

Mémoire de Stage de Master 2

Master Sciences de la Mer, parcours Interactions biotiques et  
Perturbations Anthropiques en environnement marin

# Suivi de la pêche de loisir dans l'Aire Marine Protégée de la côte agathoise – Année 2021



Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR 9101414

**Louise DALISSON**

**Soutenu le :** 07 septembre 2021

**Structure d'accueil :** Aire Marine Protégée de la côte agathoise

**Maitre de stage :** Mélissa TROUGAN

**Tuteur universitaire :** Maëlle MOLMERET



## Engagement de non plagiat.

Je soussigné, Louise DALISSON.....

N° carte d'étudiant : 21927666.....

Déclare avoir pris connaissance de la charte des examens et notamment du paragraphe spécifique au plagiat.

Je suis pleinement conscient(e) que la copie intégrale sans citation ni référence de documents ou d'une partie de document publiés sous quelques formes que ce soit (ouvrages, publications, rapports d'étudiant, internet etc...) est un plagiat et constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour produire et écrire ce document.

Fait le 20/08/2021

Signature(s)



Ce document doit être inséré en première page de tous les rapports, dossiers et/ou mémoires.

## Remerciements

Ce mémoire de fin d'étude est l'occasion de remercier l'ensemble des personnes qui m'ont permis de réaliser ce stage et qui m'ont suivi durant la réalisation du mémoire.

Ainsi, j'adresse ma gratitude à **Renaud DUPUY DE LA GRANDRIVE**, directeur du milieu marin de la ville d'Agde d'avoir accepté de m'accueillir en stage.

Je tiens à remercier **Mélissa TROUGAN**, chargée de mission dans l'Aire Marine Protégée de la Côte Agathoise et ma responsable de stage, pour m'avoir permis de réaliser ce stage au sein de leur équipe de recherche. Je la remercie de m'avoir accordé sa confiance lors de la réalisation de cette étude, notamment lors des missions de terrain.

Merci également à **Sylvain BLOUET**, chef de projet et responsable scientifique, pour tous ses conseils, son aide tout au long de ce stage et surtout lors de la rédaction de ce rapport.

Un grand merci à **Maëlle KERMABON**, une partenaire de choc pour la réalisation des enquêtes en mer, que remercie pour son aide, sa bonne humeur, sa disponibilité, ses belles histoires et ses recettes mais surtout pour avoir su me rattraper lorsque je manquais de tomber de notre navire, et de toujours nous ramener à bon port. Merci à **Armaëlle GUAY** d'avoir eu la gentillesse de me remplacer pour les enquêtes lorsque je devais me consacrer à l'analyse de mes résultats et la rédaction de ce rapport.

Un grand merci à l'ensemble de l'équipe de l'Aire Marine Protégée de la Côte Agathoise pour leur accueil et leur gentillesse, **Edward CHERE** qui a fait sensation dès le départ avec son incroyable combinaison avec pissette, **Patrick RAMY** pour son travail de « surveillance » (je ne parle pas en mer cette fois mais plutôt à guetter par-dessus mon épaule si mon travail avançait correctement), **Marine LANGE** et **Florent KELLER** pour m'avoir permis d'assister et de participer à des animations. Merci à tous pour les missions annexes auxquelles j'ai pu participer, mon stage n'en a été que plus enrichissant et passionnant.

Bien évidemment, pour finir, je remercie fortement tous les pêcheurs qui ont accepté de répondre parfois plus d'une fois à nos questions, et pour leur accueil si chaleureux.

## Table des matières

<b>1. Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Contexte de l'étude.....</b>	<b>3</b>
2.1. Présentation de la zone d'étude.....	3
2.1.1. Localisation de la zone d'étude.....	3
2.1.2. Caractérisation des habitats.....	3
2.1.3. Création d'une réserve marine au sein de l'AMPCA.....	5
2.2. La pêche de loisir.....	6
2.2.1. Règlementation de la pêche de loisir.....	6
2.2.2. Techniques de pêche.....	6
<b>3. Matériel et méthode.....</b>	<b>7</b>
3.1. Données sur l'activité de pêche.....	7
3.1.1. Méthode et stratégie d'échantillonnage.....	7
3.1.2. Acquisition des données.....	7
3.2. Données socio-économiques et de perceptions.....	8
3.3. Données de la fréquentation de pêche.....	9
3.4. Matériel et personnel utilisé.....	9
3.5. Traitement des données.....	10
3.5.1. Unité d'Effort de pêche (UE).....	10
3.5.2. Capture Par Unité d'Effort (CPUE).....	10
3.5.3. Richesse Spécifique (RS).....	10
3.5.4. Biomasse.....	10
3.5.5. Analyses statistiques.....	10
<b>4. Résultats.....</b>	<b>11</b>
4.1. Effort d'échantillonnage du suivi de la pêche de loisir en 2021.....	11
4.2. Spatialisation de l'activité de pêche de loisir en 2021.....	11
4.2.1. Répartition de la fréquentation moyenne des embarcations de pêche.....	11
4.2.2. Répartition des enquêtes de la pêche de loisir.....	12
4.3. Suivi de la pêche de loisir en 2021.....	13
4.3.1. Unité d'Effort de pêche (UE).....	13
4.3.2. Captures par Unité d'Effort (CPUE).....	13
4.3.3. Caractérisation des captures.....	13
4.4. Connaissance et perceptions de la réserve marine et de sa règlementation.....	17
4.5. Comparaison des résultats des suivis antérieurs (2011-2012-2013 et 2020-2021) ...	18
4.5.1. Effort d'échantillonnage du suivi de la pêche de loisir.....	18
4.5.2. Suivi de la pêche de loisir.....	20

<b>5. Discussion.....</b>	<b>26</b>
<b>6. Conclusion et perspectives .....</b>	<b>30</b>
Conclusion .....	30
Perspectives .....	31

**Bibliographie**

**Annexes**

**Résumé**

**Abstract**

## Liste des figures

Figure 1 : Localisation de l'AMPCA .....	3
Figure 2 : Carte représentant les différents habitats présents dans l'AMPCA.....	5
Figure 3 : Zonage de l'AMP utilisé pour les suivis de fréquentation (Trougan et al., 2020). ....	9
Figure 4 : Carte de la localisation des enquêtes de pêche de loisir sur la zone d'étude au cours de la saison 2021 .....	12
Figure 5 : CPUE moyenne par bateau au cours de la saison 2021.....	13
Figure 6 : Pourcentage des familles de poissons les plus capturées au cours de la saison 2021. ....	14
Figure 7 : Pourcentage des familles de poissons ciblées par les pêcheurs au cours de la saison 2021.....	14
Figure 8 : Pourcentage des biomasses totales prélevées des principales espèces au cours de la saison 2020. ....	15
Figure 9 : Proportion de la biomasse des principales familles par mois au cours de la saison 2021.....	15
Figure 10 : Evolution des techniques de pêche au cours de la saison 2021. ....	16
Figure 11 : Evolution de l'utilisation des groupes d'appâts au cours de la saison 2021. ....	16
Figure 12 : Détail (en %) de l'avis des pêcheurs concernant la réglementation. ....	17
Figure 13 : Détail (en %) des sources d'information de l'existence de la réserve marine. ....	17
Figure 14 : Détail (en %) de la connaissance des pêcheurs par rapport aux buts de la réserve marine. ....	18
Figure 15 : Répartition du nombre d'embarcation de pêche de loisir sur la zone d'étude de 2011 à 2013 (en haut) puis de 2020 à 2021 (en bas). ....	19
Figure 16 : UE moyennes par embarcation au cours des années. Les astérisques (*) indiquent les différences significatives. ....	20
Figure 17 : CPUE moyennes par embarcation au cours des années. ....	21
Figure 18 : Proportion des espèces les plus capturées au cours des différents suivis. Les familles apparaissant moins de quatre fois sur cinq n'ont pas été représentées. ....	21
Figure 19 : Pourcentage des familles de poissons les plus capturées de 2011 à 2021.....	22
Figure 20 : Moyenne des biomasses par bateau en fonction des années et des mois. ....	23
Figure 21 : Biomasses moyennes des familles récurrentes au cours des suivis. Les (*) indiquent les différences significatives. ....	23
Figure 22 : Biomasses moyennes des espèces récurrentes au cours des suivis. Les (*) indiquent les différences significatives. ....	24
Figure 23 : Proportion de la biomasse des principales familles par mois au cours des cinq suivis. ....	25
Figure 24 : Evolution des techniques de pêche au cours des saisons entre 2011 et 2021. ....	25

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Nombre de sorties par mois et nombre moyen d'enquêtes par sorties de mai à juillet 2021.....	11
Tableau 2 : Nombre d'embarcations de pêche de loisir sur la zone d'étude sur la saison 2021. .....	12
Tableau 3 : UE moyenne au cours de la saison 2021. ....	13
Tableau 4 : Biomasse totale (en g) et biomasse moyenne prélevée par embarcation (en g) au cours de la saison 2021. ....	15
Tableau 5 : Nombre de sorties par mois (S) et nombre moyen d'enquêtes par sortie par mois (E).....	18

# 1. Introduction

Malgré des efforts de gestion accrus, la baisse des rendements de pêche reste une préoccupation mondiale (FAO, 2018). Cela est particulièrement vrai en mer Méditerranée où les impacts humains sur l'environnement marin sont divers, intenses et croissants (Coll et al., 2010). En effet, la Méditerranée est considérée comme le bassin marin le plus surexploité de la planète et pose de sérieux défis de gestion, car l'exploitation des ressources marines de cette mer quasi fermée est partagée entre 21 pays frontaliers dont le développement économique est lié aux activités portant atteinte au milieu marin (Gaudin & De Young, 2007; Randone et al., 2017). Alors que cet environnement marin est menacé par une multitude de facteurs de stress anthropiques (notamment la pollution et l'eutrophisation, le changement climatique, les espèces envahissantes, le transport maritime, l'aquaculture et le tourisme), les principaux moteurs actuels du déclin de la biodiversité et de la productivité sont la perte d'habitat et la pêche (Abdul Malak et al., 2011; Coll et al., 2010).

Depuis les années 1980 l'augmentation croissant de l'effort de pêche (bateaux plus gros, plus motorisés) et un matériel de plus en plus perfectionné, ont eu pour conséquence d'accentuer une surexploitation toujours croissante des ressources marines, menaçant aujourd'hui les niveaux trophiques inférieurs et les espèces des grands fonds (FAO, 2018; Pauly et al., 1998; Pauly & Zeller, 2016). La baisse du taux de capture a entraîné baisse du taux de capture a entraîné un déclin des activités de pêche commerciale. En revanche, la pêche récréative a augmenté, en particulier le long de la côte européenne de la Méditerranée (Font & Lloret, 2014; Gaudin & De Young, 2007; WWF Mediterranean Initiative, 2019).

La pêche récréative (ou de loisir) désigne une activité de pêche non commerciale exploitant les ressources marines vivantes à des fins récréatives, touristiques ou sportives (FAO & GFCM, 2019). Son produit est destiné à la consommation exclusive du pêcheur et de sa famille et ne peut être ni transporté ni vendu sous quelque forme que ce soit, ni acheté en connaissance de cause (Décret 90-618, article 1 abrogé le 1er janvier 2015). En Méditerranée, cette activité, représente plus de 10 % de la production halieutique totale (Verbeke & Maison, 2013). En effet, elle connaît une évolution croissante en raison de la croissance démographique dans les pays développés, et est devenue l'une des principales activités de loisirs nautiques soupçonnées d'exercer une forte influence et une pression croissante sur les écosystèmes et en particulier sur les espèces marines très ciblées (Font & Lloret, 2014). Elle contribue à la surexploitation des stocks et est un vecteur de prélèvement d'espèces menacées. Cette dernière participe également à la dégradation des habitats marins à travers les impacts physiques tels que le mouillage ou la pollution (pétrole, déchets, perte d'équipements) qu'elle provoque (Arlinghaus et al., 2019; Font & Lloret, 2014; Levrel, 2012; Post et al., 2002).

C'est pourquoi, dans certaines régions du monde, les stratégies de préservation des stocks halieutiques consistent principalement à réguler les efforts de pêche par des restrictions d'engins (type et nombre d'engins), les rendements de pêche par des quotas (taille de capture et limites de prises), et des zones et saisons de pêche par des zones d'exclusion et des réserves marines (Abdul Malak et al., 2011; Cooke & Cowx, 2006). Cependant, l'efficacité à long terme de ces stratégies de gestion pour préserver l'abondance des espèces et les services écosystémiques est difficile à prédire (Babcock et al., 2010; Di Franco et al., 2016). Face à de telles incertitudes, la préservation des ressources halieutiques et des avantages socio-économiques associés pose de sérieux défis réglementaires en termes de mise en œuvre de mesures appropriées pour la durabilité des ressources et un accès équitable (Gaudin & De Young, 2007; Zafra-Calvo et al., 2019). Dans ce contexte, l'identification des protagonistes sociaux et écologiques vulnérables

au déclin environnemental peut affiner les stratégies réglementaires et aider à définir une gestion gagnant-gagnant et durable pour les personnes et les écosystèmes (McKinney & Lockwood, 1999; Ripple et al., 2017)

Avec la création du Cap d'Agde (Hérault) et de son port de plaisance, la pêche de loisir est devenue une des principales activités maritimes estivales. Dans une première étude socio-économique de la pêche récréative dans la zone agathoise Blouet & Dupuy de la Grandrive (2005) ont estimé que 20 % des navires présents dans le port du Cap d'Agde, soit environ 500 bateaux, étaient destinés à la pêche de loisir. Lors du suivi de la fréquentation des embarcations au sein de l'Aire Marine Protégée de la Côte Agathoise (AMPCA) de 2020, une moyenne de 81 bateaux en pêche récréative au cours d'une journée estivale type<sup>1</sup> a été recensée au pic de fréquentation à 10h00, avec un maximum observé de 112 bateaux le 15 août 2020 (Trougan et al., 2020) ou encore 176 bateaux en pêche en 2015 (Chéré et al., 2015). La pêche de loisir est une activité extractive et implique donc un certain nombre d'impacts directs sur les ressources marines côtières (nombre d'espèces capturées, tailles minimales de capture, espèces vulnérables), mais également des impacts indirects (« capture et remise à l'eau », espèces accessoires, utilisation d'appâts exotiques, pertes d'engins de pêche, ancrage) devant être pris en compte dans la gestion des espaces et des ressources (Font et al., 2012). Dans la zone maritime agathoise, la pêche de loisir peut contribuer, entre autre, à l'arrachement des herbiers de posidonie (*Posidonia oceanica*) et à la destruction des structures coralligènes qui constituent des habitats essentiels pour de nombreuses espèces de poissons (Blouet et al., 2019; Lange et al., 2018).

Les Aires Marines Protégées (AMP) sont des zones délimitées en mer afin de répondre aux objectifs à long terme de protection des milieux naturels. Certaines sont reconnues comme l'outil de gestion et de conservation le plus efficace, à même de gérer l'altération sans précédent des écosystèmes marins et de limiter ses effets. Aujourd'hui, elles sont admises comme un outil de gestion des ressources halieutiques (MedPAN, 2012).

Suite au constat d'une diminution des ressources halieutiques depuis de nombreuses années, un travail collaboratif a été mené avec les acteurs (pêcheurs professionnels et associatifs, pêcheurs de loisir, clubs de plongée, etc.) de l'Aire Marine Protégée de la Côte Agathoise (AMPCA) pour définir une zone de protection renforcée, appelée communément réserve marine. Mise en place début 2020, elle est définie comme un cantonnement de pêche interdisant toute forme de pêche (professionnelle ou récréative) mais aussi le mouillage, dragage et la plongée sous-marine (Arrêté du 27 décembre 2019 ; Arrêté préfectoral n°007/2020). Cette gestion vise, entre autre, à créer une aire de repos biologique pour la ressource halieutique afin de contribuer à augmenter son abondance et sa biomasse et créer un « effet réserve » (exportation d'individus adultes et juvéniles en périphérie de la réserve) (Gascuel et al., 2010).

L'étude présentée dans ce rapport s'inscrit dans une démarche visant à mieux comprendre l'activité de la pêche récréative, et ses conséquences sur l'environnement. Ce travail fait suite à une première campagne de suivi de 3 ans réalisée en 2011, 2012 et 2013 et s'inscrit dans une nouvelle campagne qui a débuté en 2020 et s'achèvera en 2022.

La nouvelle campagne de suivi de la pêche de loisir a été lancée suite à la mise en place du cantonnement de pêche. Cette étude vise alors à actualiser les connaissances de cette activité ainsi que de suivre l'impact de la réserve marine sur celle-ci.

---

<sup>1</sup> Une journée estivale type correspond au jour de la semaine qui possède la météo la plus clémente.

## 2. Contexte de l'étude

### 2.1. Présentation de la zone d'étude

#### 2.1.1. Localisation de la zone d'étude

L'Aire Marine Protégée de la Côte Agathoise (AMPCA), site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » (FR 910 1414), se situe en mer Méditerranée Nord occidentale dans le département de l'Hérault (région Occitanie). Elle couvre un territoire marin de 6 152 hectares, délimitée à l'Est par Port Ambonne et à l'Ouest par le Grau d'Agde, jusqu'à 3 milles au large et une bathymétrie de 40 mètres environ (**Figure 1**). Depuis 2013, la ville d'Agde est gestionnaire de cette AMP.

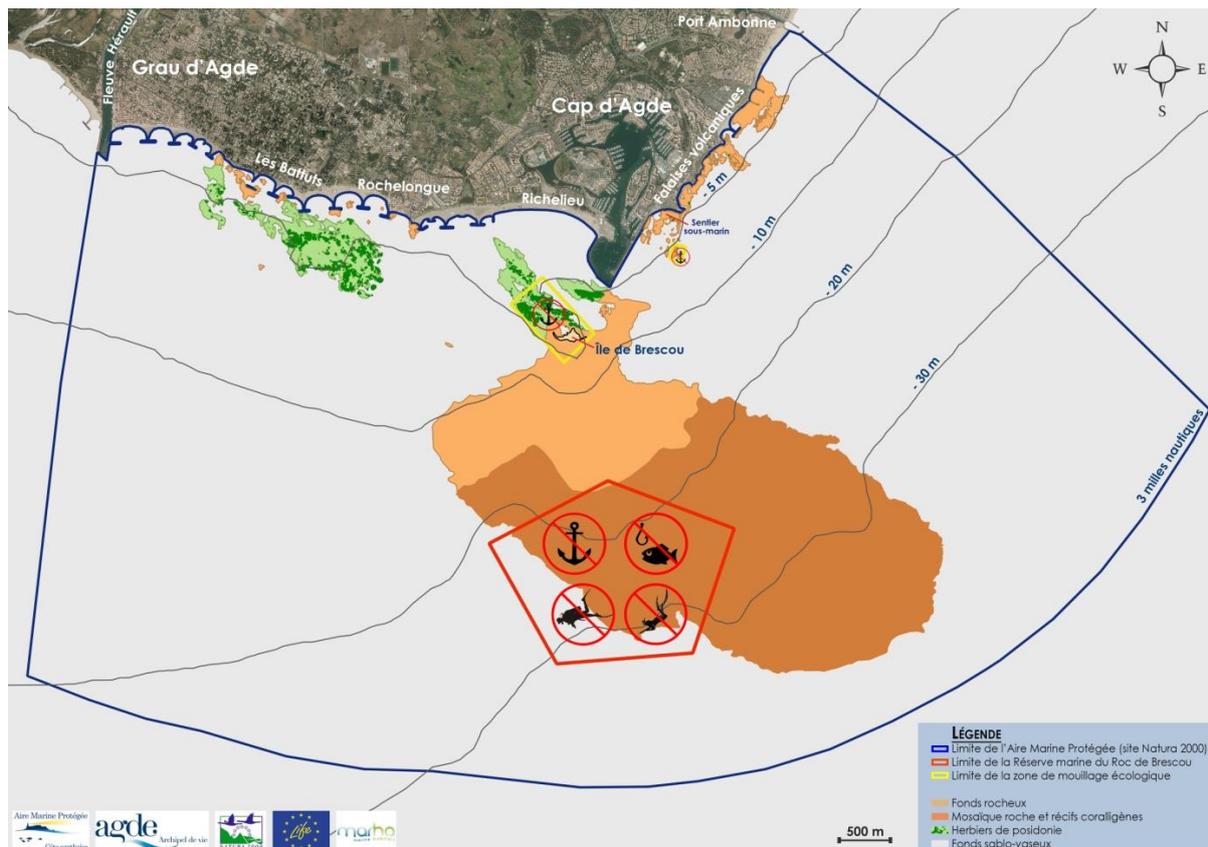


Figure 1 : Localisation de l'AMPCA

#### 2.1.2. Caractérisation des habitats

Le site Natura 2000 comprend de nombreux habitats d'intérêts communautaires. Le littoral est constitué d'une côte sableuse entrecoupée de zones rocheuses d'origine volcanique ou sédimentaire. Il s'étend jusqu'en mer, au large du Cap d'Agde où il forme des reliefs sous-marins caractéristiques immergés (les Tables, la Lauze, et le plateau de Rochelongue) ou émergés comme l'îlot de Brescou, seule île maritime de toute l'Occitanie (Foulquié & Dupuy de la Grandrive, 2003).

Ce site a été classé en zone Natura 2000 par la présence d'herbiers de posidonie (*Posidonia oceanica*) considéré comme un habitat d'intérêt communautaire prioritaire par la Directive 92/43/CEE (Directive Habitat Faune Flore, 1992). Les herbiers représentent un pôle de biodiversité où 20 à 25% des espèces connues en Méditerranée y sont présentes (Boudouresque et al., 1994).

Au cours du XX<sup>ème</sup> siècle, l'herbier *Posidonia oceanica* a fortement régressé. Dans l'Hérault, l'herbier qui s'étendait entre Carnon et Agde sur plusieurs dizaines de kilomètres a en grande partie disparu pendant que naissaient les premières stations balnéaires du littoral (Foulquié & Dupuy de la Grandrive, 2003). En limite d'aire de répartition, les herbiers agathois sont situés dans les profondeurs allant de 4 à 10m clairsemés avec de la matte morte de posidonie (**Figure 2**).

Les fonds sableux sont des habitats naturels largement développés sur l'ensemble du site. Ces zones sont des aires de nourrissage pour de nombreux poissons et constituent également des zones de fortes productions en mollusques exploités (mollusques, nasses, poulpes, *etc.*).

A la sortie du port du Cap d'Agde et dans le prolongement de l'île de Brescou, s'étend un vaste plateau rocheux jusqu'à environ 3 miles nautiques au large à l'isobathe des 40m. Avec une superficie de 1 067 hectares, ce roc sous-marin appelé « Roc de Brescou » occupe 17.3% de l'AMP et constitue un site naturel à haute valeur écologique. De nombreuses espèces de poissons, invertébrés marins ou encore d'algues représentent un attrait important pour la pêche ou la plongée sous-marine (Foulquié & Dupuy de la Grandrive, 2003; Trougan et al., 2019).

Situé entre 17 et 30 mètres sur le roc de Brescou, un autre habitat d'intérêt écologique communautaire fort est présent : le coralligène. Il est décrit comme un fond dur d'origine biogénique, principalement produit par accumulation d'algues calcaires encroûtantes vivant dans des conditions de luminosité réduite et sur lequel de nombreux animaux bioconstructeurs ou bioperforateurs viennent transformer ces récifs. Le coralligène d'Agde se développe principalement sous l'apparence de récifs « patatoïdes » et de petits murets (Blouet et al., 2008) et constitue un habitat intéressant pour une grande diversité d'espèces (Foulquié & Dupuy de la Grandrive, 2003).

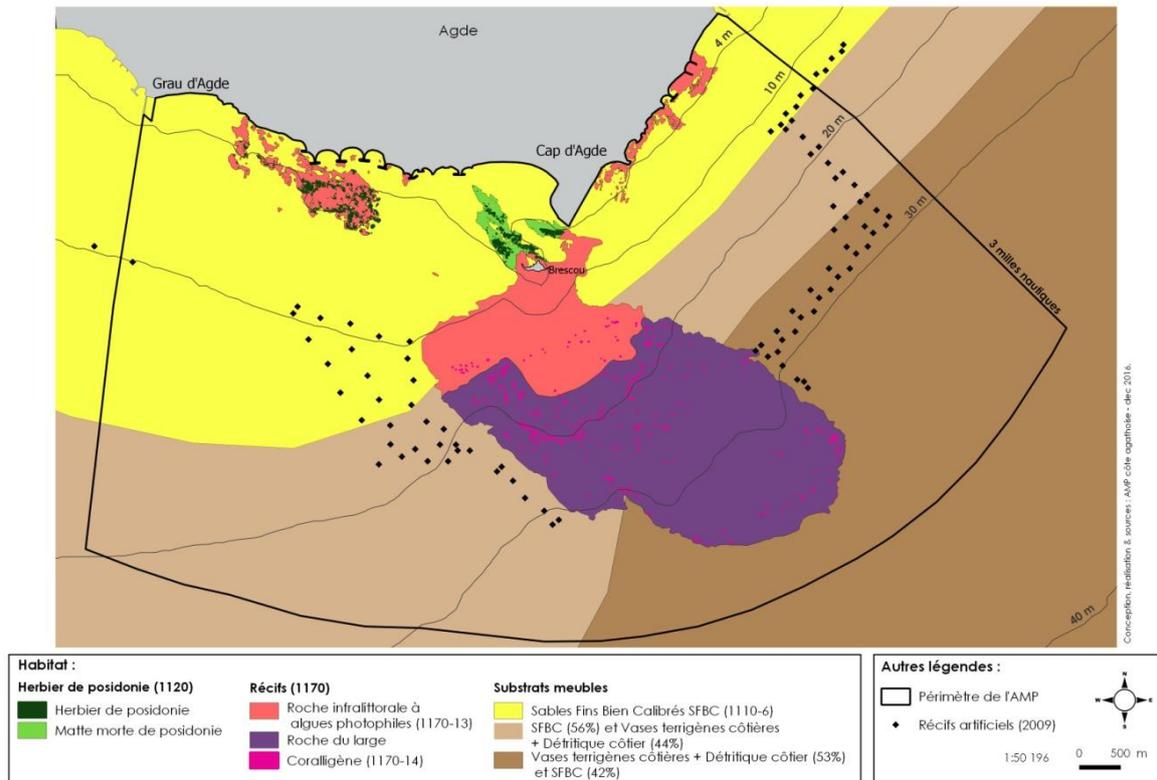


Figure 2 : Carte représentant les différents habitats présents dans l'AMPCA

### 2.1.3. Création d'une réserve marine au sein de l'AMPCA

A l'initiative des pêcheurs professionnels petits métiers de la prud'homie d'Agde et de l'AMPCA, une réserve marine sous forme de cantonnement de pêche a été mise en place au début de l'année 2020 au large de l'île de Brescou pour une surface de 310 hectares en forme de pentagone (Figure 1). Après plus de deux ans de concertation avec les pêcheurs professionnels puis les acteurs usagers de la côte agathoise, il a été décidé de créer une zone de protection forte, où toutes activités de prélèvement (pêche et chasse), d'ancrage et de plongée sous-marine sont interdites (Arrêté du 27 décembre 2019; Arrêté préfectoral n°007/2020, 2020). Seule la navigation est autorisée à l'intérieur de cette réserve. Elle permet la protection de 45,6% du coralligène, 20,5% du roc de Brescou, 96 hectares de substrat sablo-vaseux et 7 récifs artificiels dont 5 conçus pour la production halieutique (Trougan et al., 2020). La création de cette réserve, ses suivis scientifiques et sa communication sont financés par le programme LIFE MARHA.

La mise en place de ce cantonnement répond à différents objectifs :

- Soutenir la pêche artisanale locale en protégeant la ressource halieutique. Par la création d'une zone de non prélèvement, l'objectif est d'augmenter la taille, la densité et la biomasse des différentes espèces pêchées, ainsi que d'avoir un effet « spillover » (export d'individus adultes et juvéniles en périphérie du cantonnement) (Di Franco et al., 2014; Gascuel et al., 2010).
- Protéger et restaurer les habitats. Les habitats marins sont très sensibles aux impacts mécaniques. Le cantonnement de pêche, en interdisant toute activité produisant ce type d'impact (ancrage, engins de pêche, plongée) doit permettre de protéger les habitats d'intérêt communautaires (notamment dans cette zone le coralligène).
- Limiter l'apparition d'espèces invasives par la suppression de tout ancrage dans la zone.

- Répondre à une volonté locale. Un projet de cantonnement ne peut être efficace qu'en le co-construisant avec les acteurs présents dans la zone, et en particulier les pêcheurs professionnels. Ce projet, issu de la volonté des pêcheurs « petits métiers » et validé avec l'ensemble des usagers concernés, est bien une demande au souhait des acteurs locaux de protéger la ressource et les habitats marins de manière durable.

- Améliorer les connaissances écologiques sur la zone et disposer d'une zone pour la recherche scientifique.

## **2.2. Pêche de loisir**

### **2.2.1. Règlementation de la pêche de loisir**

La pêche récréative marine en Méditerranée implique de nombreuses techniques différentes qui peuvent être utilisées à partir de différents endroits et cibler un large éventail de taxons (par exemple, poissons, coquillages, crustacés, *etc.*). Dans une volonté de préserver le milieu, des textes règlementent la pêche de loisir.

Dans un premier temps, l'article 3 du Décret n°90-618 du 11 juillet 1990 relatif à l'exercice de la pêche maritime de loisir (**Annexe 1**) spécifie les engins strictement autorisés pour cette pratique. Dans un deuxième temps, l'Arrêté du 26 octobre 2012 (modifié le 10 février 2020) détermine des tailles minimales de capture de différentes espèces, variables en fonction des régions (**Annexe 2**). Aussi, certaines espèces doivent être marquées par l'ablation de la partie inférieure de la nageoire caudale (**Annexe 3**). Enfin, certaines espèces peuvent être interdites de pêche (le mérrou brun ou le corb), ou soumises à autorisation annuelle (le thon rouge).

### **2.2.2. Techniques de pêche**

Les pêcheurs emploient différents types de pêche : la pêche embarquée, la pêche du bord, la pêche à pied et la chasse sous-marine. Dans notre étude, seule la pêche embarquée sera étudiée. Cette dernière, très diversifiée, englobe le plus grand nombre de techniques de pêche (Font et al., 2012). Dans notre zone d'étude les principales techniques utilisées sont les suivantes :

- La pêche de fond avec cannes : il s'agit de présenter un appât au fond à l'aide d'un plomb et un ou plusieurs hameçons. L'objectif de cette technique est de capturer des espèces démersales de fonds rocheux, en particulier les labridés, serranidés et sparidés.

- La pêche à la palangrotte : la palangrotte est constituée d'une ligne enroulée sur une plaque, avec en général trois hameçons montés en potence et un plomb terminal. Il n'y a pas de canne, le pêcheur tient la ligne à la main.

- La pêche au broumé : très pratiquée pour la capture d'espèces pélagiques, ce n'est pas une technique à proprement parler mais plutôt une pratique complémentaire qui consiste à jeter des morceaux de sardine à la mer afin d'attirer les poissons. Chaque canne est équipée d'un hameçon sur lequel une sardine y est fixée.

- La pêche à la traine : pratiquée en bateau à vitesse réduite, une ou plusieurs lignes sont tendues à l'arrière du bateau avec à l'extrémité de chaque ligne un leurre ou un poisson vivant. Pour des raisons pratiques, les pêcheurs pratiquant cette technique ne seront pas interrogés.

- La pêche au bouchon : cette technique permet de maintenir l'appât dans la colonne d'eau grâce à un flotteur. Il est ainsi possible de régler la profondeur de pêche.

- La palangre : il s'agit d'une longue ligne centrale avec jusqu'à une trentaine d'hameçons. La ligne centrale comporte de nombreuses lignes courtes appâtées et réparties régulièrement et lestées avec des plombs.

- La mitrailleuse : il s'agit d'un montage constitué de plusieurs leurres montés en série sur la même ligne. Dans notre zone d'étude, cette technique sert le plus souvent à la pêche au maquereau.

### 3. Matériel et méthode

#### 3.1. Données sur l'activité de pêche

##### 3.1.1. Méthode et stratégie d'échantillonnage

Dans notre étude, le suivi de l'activité de pêche de loisir a été réalisé directement auprès des pêcheurs. Cette méthode se nomme le « Roving-roving », où le recensement et les entretiens sont menés par les enquêteurs *in situ*, pendant que les pêcheurs pratiquent leur activité (Lockwood, 2000). Ces enquêtes ont été réalisées selon un protocole d'échantillonnage aléatoire auprès des pêcheurs de plaisance sur embarcation (elles ne prennent donc pas en compte les pêches depuis le bord et les chasseurs sous-marins). Cette méthode est dite aléatoire car les enquêtes ont été réalisées au hasard, c'est-à-dire sans distinction entre les pêcheurs. Le but était d'effectuer un maximum d'enquêtes à chaque sortie dans toute la zone de l'AMP (**Figure 1**). Cette approche directe a l'avantage d'être plus précise en terme de qualité des données récoltées car la détection de tout biais est plus réalisable étant donné la nature directe et vérifiable des données (espèces pêchées, nombre de lignes utilisées, tailles d'hameçon, *etc.*).

Quel que soit le niveau de connaissance de la population mère de pêcheurs de loisir, le plan d'échantillonnage défini doit permettre d'avoir une bonne représentativité de l'ensemble de l'activité dans l'espace (sur la zone d'étude) et dans le temps (durée de l'étude) (Gamp et al., 2016). Pour cela, les enquêtes doivent cibler un spectre de pêcheurs le plus large possible, ayant des caractéristiques les plus diversifiées. Selon Gamp et al. (2016), le nombre minimal d'enquête recommandé pour le suivi de la pêche récréative est de 200 afin d'avoir des estimations de rendements satisfaisants.

Enfin, le plan d'échantillonnage doit prendre en compte les différents facteurs pouvant influencer la pratique comme par exemple : le type de jours (jours de semaines, week-end, jours fériés, vacances), et les mois. Il faut noter que la météo est également un facteur souvent essentiel. C'est pourquoi lors de l'interprétation des données, cette information ne devra pas être négligée.

Dans l'AMPCA, le nombre de bateaux pratiquant la pêche récréative atteint son maximum à 10h00 (Chéré et al., 2014, 2015, 2016, 2017; Dalias et al., 2012, 2013; Trougan et al., 2018, 2019, 2020). Les enquêtes se sont donc déroulées entre 8h30 et 15h en semaine mais aussi lors de week-end. Cette méthode a été utilisée et s'est révélée concluante lors de nombreux suivis concernant la pêche de loisir (Font et al., 2012), bien qu'elle ne permette pas de réaliser un échantillonnage de tous les pêcheurs. Aucune enquête n'a été faite pendant les jours de mauvais temps ou de grand vent.

Pour des raisons de logistiques et d'organisation du personnel de l'AMPCA ce suivi a été effectué du mois de mai à août. Cette période demeure néanmoins la période la plus importante en termes de fréquentation de cette activité dans l'AMP (Trougan et al., 2020).

##### 3.1.2. Acquisition des données

Les informations relatives aux données générales sur le capitaine de l'embarcation, l'activité de pêche du jour et ses captures ont été enregistrées, de même que les perceptions vis-à-vis de la réserve nouvellement mise en place. Ces données sont écrites manuellement dans une fiche questionnaire lors de l'enquête (**Annexe 4a**). Cette dernière a été élaborée à partir d'études similaires déjà réalisées dans d'autres régions de la Méditerranée tout en l'adaptant au fil des études précédentes de l'AMPCA (Dali, 2020; Font et al., 2012; Grati et al., 2021; Verbeke & Maison, 2013) afin que les données soient le plus possible comparables les unes aux autres.

Pour chaque enquête, la date et l'heure de début et de fin de l'entretien ont été indiquées pour être en mesure de calculer l'unité d'effort de pêche (UE) et les captures par unité d'effort

(CPUE). De plus, le type de bateau (rigide, semi-rigide, pneumatique, *etc.*) et son immatriculation ont été notés ainsi que si l'embarcation était ancrée ou non (ancre, dérive, ancre flottante, mouillage écologique).

Les coordonnées correspondantes à la localisation de chaque bateau enquêté ont été enregistrées, permettant ainsi de visualiser à posteriori les différentes zones de pêche pour avoir une idée spatiale des divers indices biologiques (diversité des captures, biomasses, CPUE) en fonction des habitats et zones de pêche mais aussi afin d'identifier là où la pression de pêche était la plus importante.

Les données ont été rentrées à posteriori dans une base de données Excel. Cette base de données a été retravaillée intégralement pour intégrer les données des suivis antérieurs (2011, 2012, 2013 et 2020) et créer de nombreux automatismes afin de faciliter les rentrées de données et ainsi éviter au maximum les erreurs dans la rentrée de données (mise en place de liste déroulantes automatiques ; d'automatismes des familles, genre et noms scientifiques de poissons ; calculs automatiques ; *etc.*).

## **3.2. Données socio-économiques et de perceptions**

### **3.2.1. Données générales sur le capitaine de l'embarcation**

La première partie concerne les données à visée socio-économique permettant de recueillir des informations sur le profil des pêcheurs et leurs habitudes, plus particulièrement sur le capitaine du bateau, telles que son âge, sa provenance (vacancier ou résident de l'Hérault), le port d'attache de l'embarcation, son nombre de sorties pêche par an avec une estimation en heures par jour, son expérience (en années) et enfin si de manière générale il pêche plutôt à l'année ou bien en saison estivale.

Ces données n'ont pas été exploitées en intégralité pour cette étude, mais ont été relevées pour des études ultérieures.

### **3.2.2. Activité du jour**

La deuxième partie concerne la pêche du jour par embarcation. Cette partie permet de caractériser les captures en recueillant les données sur l'effort de pêche avec : le nombre de pêcheurs, l'heure de début de l'activité, la technique de pêche utilisée, le type et le nombre d'engins utilisés avec le nombre et la taille des hameçons par engin et le type d'appât.

Pour plus de facilité dans l'analyse des résultats, les différentes techniques de pêche ont été regroupées selon la position de l'hameçon dans la colonne d'eau : surface, mi-eau, fond.

### **3.2.3. Captures conservées**

Les espèces de poissons pêchés (conservés et non conservés), le nombre d'individus par espèce ainsi que la taille ont été recueillis. La plupart du temps les tailles réelles ont pu être mesurées. Pour les pêcheurs réticents à l'idée que les poissons soient manipulés, certaines tailles ont été estimées avec des classes de tailles de 2cm (Bell et al., 1985).

### **3.2.4. Connaissance et perceptions de la réserve marine**

Enfin, des données concernant les connaissances des pêcheurs vis-à-vis de l'existence de la réserve marine ont été enregistrées. Des questions concernant les connaissances de la réglementation ainsi que leur ressenti ont été renseignés (la réglementation est-elle bien adaptée et la réglementation est-elle bien respectée) avec les sources d'information de son existence. Une question ouverte en ce qui concerne leurs connaissances par rapport au(x) but(s) de la mise en place de la réserve et s'ils étaient satisfaits ou non de sa mise en place.

### 3.3. Données de la fréquentation de pêche

Un suivi de la fréquentation du site par les embarcations des pêcheurs de loisir a été réalisé en parallèle du suivi de l'activité de pêche. Ce suivi a un double objectif : il s'agit dans un premier temps d'observer les tendances du nombre d'embarcations au fil de la saison estivale mais plus particulièrement de connaître la représentativité des données concernant le nombre d'enquêtes effectuées.

#### 3.3.1. Méthode de comptage

Afin de faciliter la localisation des embarcations de pêche récréative sur le terrain, la zone d'étude a été divisée en 13 secteurs correspondant généralement en habitat ou secteurs réglementaires spécifiques (**Figure 3**). Ces secteurs sont identiques à ceux du suivi de fréquentation estivale réalisé une fois par semaine tout l'été pour permettre une future comparaison des données.

Ce suivi de la fréquentation des embarcations de pêche récréative a été réalisé lors de chaque sortie d'enquêtes. Une veille d'une vingtaine de minutes consécutives a alors été consacrée peu avant 10h, à l'heure du pic de fréquentation des bateaux de pêche (Trougan et al., 2020). Elle consiste en un tour de l'AMP dans son ensemble en bateau suivant les zones prédéfinies de la **Figure 3**. Les bateaux de pêche récréative ont alors été dénombrés à l'aide d'une paire de jumelles et reportés dans une fiche Fréquentation (**Annexe 4b**). Les données ont été par la suite ajoutées dans une base de données spécifique sous le logiciel Excel.



### 3.4. Matériel et personnel utilisé

Les différents suivis *in situ* ont nécessité les moyens suivants :

- Un bateau ;
- Deux agents (un réalisant les enquêtes et un pilote) ;
- Un GPS ;

- Une paire de jumelles ;
- Un guide d'identification des espèces (Louisy, 2015) et fiches terrain de détermination de poissons réalisées en amont à partir du site web DORIS (<https://doris.ffessm.fr/>) et du guide d'identification (Louisy, 2015) ;
- Des fiches de récoltes de données (Fiche Météo, Fiche Fréquentation, Fiche Questionnaire) ;
- Une règle de 30cm pour mesurer les poissons ;
- Un appareil photo (en cas de doute sur l'identification de poissons afin que des professionnels confirme ou non l'espèce) ;
- Du matériel de désinfection et gel hydroalcoolique (mesures Covid-19).

### 3.5. Traitement des données

#### 3.5.1. Unité d'Effort de pêche (UE)

L'effort de pêche est une unité qui mesure l'intensité des activités de pêche, c'est-à-dire l'ensemble des moyens de capture mis en œuvre par les pêcheurs sur le stock pendant un intervalle de temps donné (Laurec & Le Guen, 1981). Dans ce rapport l'UE est en nombre d'hameçons par heure de pêche :

$$UE (\text{hameçons} * h) = \text{Nombre hameçons} * \text{Temps de pêche}$$

#### 3.5.2. Capture Par Unité d'Effort (CPUE)

La CPUE est l'outil statistique principal permettant d'analyser les rendements de la pêche, c'est-à-dire à estimer l'abondance relative des ressources halieutiques. Elle se calcule à partir de la biomasse capturée par engin de pêche, divisée par son effort de pêche. Elle est exprimée en g/(nombre d'hameçons\*h).

$$CPUE = \frac{\text{Biomasse}}{UE}$$

#### 3.5.3. Diversité des captures (ou richesse spécifique RS)

La diversité correspond au nombre total d'espèces qui ont été identifiées, soit durant une même enquête soit dans la totalité du suivi.

$$RS = \text{Nombre d'espèces}$$

#### 3.5.4. Biomasse

La biomasse correspond à la masse des espèces pêchées pour chaque bateau. La masse de chaque poisson pêché est estimée à partir de la taille du poisson par une relation taille-poids (Dorel, 1986).

$$Y = a * X^b$$

Y est la masse du poisson exprimée en g

X est la longueur réelle ou la longueur estimée (par calcul de la médiane) du poisson en cm

a est une constante dépendant de l'espèce considérée

b est le coefficient d'allométrie

Les coefficients a et b sont issus des données internes à la direction du milieu marin calculés à partir de pêches expérimentales réalisées le long de la côte agathoise (Blouet, Jouandon, et al., 2010) ainsi que de la base de données « Fishbase » (Froese & Pauly, 2021).

#### 3.5.5. Analyses statistiques

Les données récoltées *in situ* ont été répertoriées et traitées dans un premier temps par le logiciel Excel ou sous un Système d'Information Géographique (QGIS 3.4 Madeira) pour la

cartographie. L'extension XLSTAT de Excel a également été utilisée pour la réalisation de tests statistiques et de figures.

Une analyse statistique des données a été réalisée afin de comparer les paramètres de suivi (UE, CPUE, biomasse et les techniques de pêches) en fonction des années. Les unités d'échantillonnage retenues par année sont les mois de juin et de juillet pour chacune. En effet, ces deux mois sont les seuls ayant fait l'objet d'un suivi complet (du 1er au 30/31 du mois). Les données des mois de juin et de juillet ont été poolées pour l'analyse inter-année. Une analyse de la variance (anova) a été utilisée suivi d'un test post-hoc de Turkey.

Si des différences entre années étaient observées un second test statistique par paire a été effectué afin de tester si cette différence était issue des données de juin ou de juillet. Les données n'étant pas distribuées normalement, un test non paramétrique de Kruskal-Wallis a été utilisé suivi d'un test de comparaisons multiples de Dunn.

## 4. Résultats

Dans les quatre premières parties de ces résultats (4.1 à 4.4), seules les données recueillies de mai à juillet 2021 sont traitées et analysées.

### 4.1. Effort d'échantillonnage du suivi de la pêche de loisir en 2021

Durant les mois du suivi, un effort d'échantillonnage important a été effectué directement au contact des pêcheurs en mer. Lors de ces mois d'échantillonnage (mai, juin et juillet), 224 enquêtes de terrain ont été réalisées auprès de pêcheurs sur l'ensemble de la zone d'étude.

Le nombre de sorties par mois en 2021 et le nombre moyen d'enquête par sorties est précisé dans le **Tableau 1** ci-dessous. Plus la saison avance, plus le nombre de sorties par mois augmente, de même que pour le nombre moyen d'enquêtes par sorties.

**Tableau 1 : Nombre de sorties par mois et nombre moyen d'enquêtes par sorties de mai à juillet 2021.**

Mois	Nombre de sorties/mois	Nombre d'enquêtes réalisées	Nombre moyen d'enquêtes/sorties
Mai	3	5	5
Juin	9	64	7
Juillet	11	146	13

La durée d'une enquête a été estimée à en moyenne 12 minutes. Un maximum de 19 enquêtes a été en juillet au cours d'une sortie (de 9h30 à 14h30).

Entre mai et juillet 2021, une fréquentation totale de 546 embarcations de pêche ont été comptées pour un total de 224 enquêtes réalisées. En moyenne, un minimum de 25% d'enquêtes a été atteint au cours de la saison par rapport à la fréquentation totale d'embarcations de pêche de loisir sur la zone d'étude lors des journées d'enquêtes.

### 4.2. Spatialisation de l'activité de pêche de loisir en 2021

#### 4.2.1. Répartition de la fréquentation moyenne des embarcations de pêche

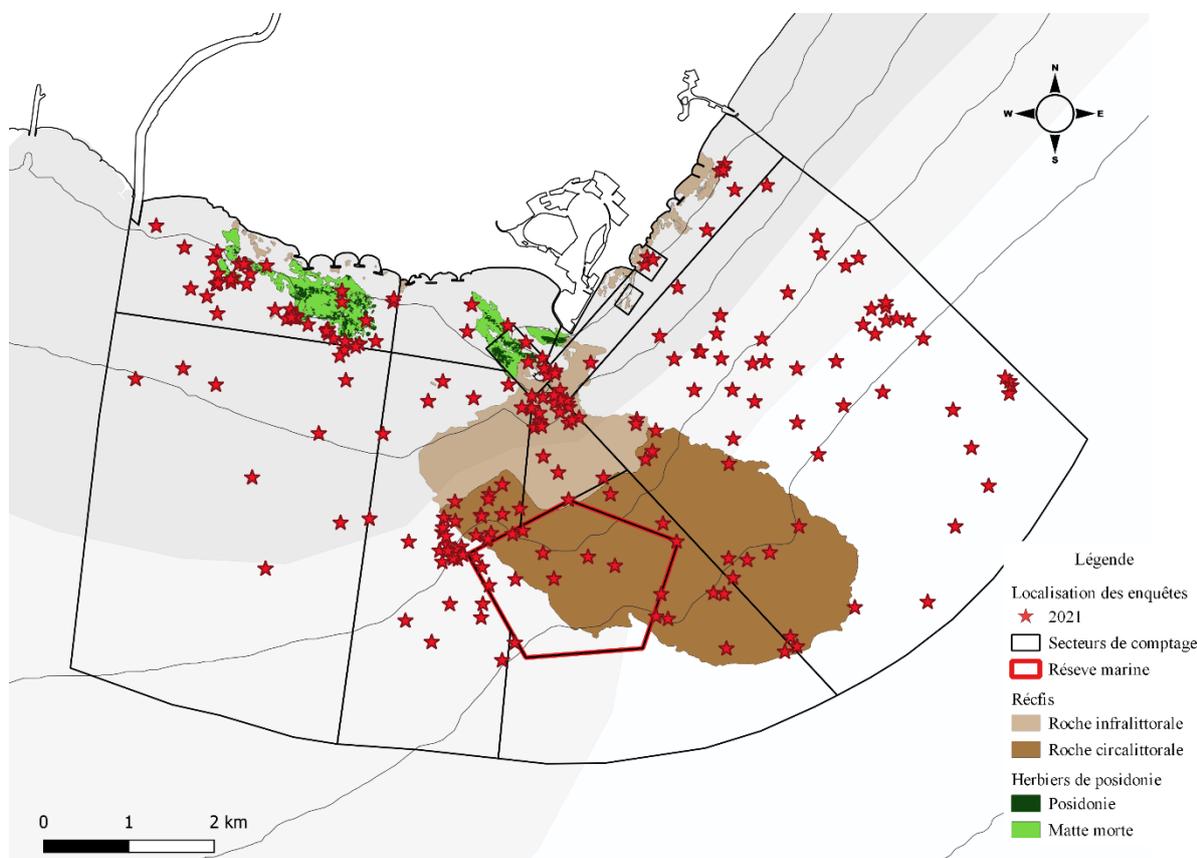
Les embarcations de pêche sont réparties sur l'ensemble de la zone d'étude, excepté dans la zone des Tables et une très faible quantité (1%) a été relevée dans la réserve marine nouvellement créée. Le secteur le plus fréquenté est le Roc de Brescou (souligné en gras dans le tableau ci-dessous) et sa bordure qui concentre 47% des embarcations pour cette activité. Cela comprend la moitié de la zone « Est large » (soit environ 13% de la pêche récréative), la zone « A » (15%), « roc large » (5%), « Réserve » (1%) et enfin « Roc terre » (13%) (**Tableau 2**).

**Tableau 2 : Nombre d'embarcations de pêche de loisir sur la zone d'étude sur la saison 2021.**

Zone	mai	juin	juillet	Total général
Conque	1	1	1	3
<b>Est large</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>92</b>	<b>138</b>
Est terre	7	15	12	34
<b>Ouest A</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>69</b>	<b>83</b>
Ouest B	3	8	19	30
Ouest C	13	20	41	74
Ouest D	4	18	38	60
<b>Réserve</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Roc large</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	<b>30</b>
<b>Roc terre</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>41</b>	<b>72</b>
Tables	0	0	0	0
ZMEL	3	3	2	8
Zone port	1	1	7	9
<b>Total général</b>	<b>81</b>	<b>120</b>	<b>345</b>	<b>546</b>

#### 4.2.2. Répartition des enquêtes de la pêche de loisir

Il apparaît qu'au moment des enquêtes, une majorité des plaisanciers soit située en limite Ouest de la réserve marine (« Zone A », au Sud de l'île de Brescou (« Zone Roc terre ») et côté Ouest de l'AMP au niveau des herbiers de posidonie (« Zone C ») (**Figure 4**).



**Figure 4 : Carte de la localisation des enquêtes de pêche de loisir sur la zone d'étude au cours de la saison 2021.**

### 4.3. Suivi de la pêche de loisir en 2021

#### 4.3.1. Unité d'Effort de pêche (UE)

Sur la saison 2021, l'UE moyenne déployée est de 12,16 ( $\pm 15,13$ ) hameçons par heure. Une légère variation peut être constatée entre les mois avec une UE plus importante au mois de mai et plus faible au mois de juin (**Tableau 3**).

Tableau 3 : UE moyenne au cours de la saison 2021.

2021	Mai	Juin	Juillet
UE (hameçons*heure)	14,75 ( $\pm 18,99$ )	9,17( $\pm 13,33$ )	13,22( $\pm 15,36$ )

#### 4.3.2. Captures par Unité d'Effort (CPUE)

La moyenne des CPUE sur la saison s'élève à approximativement 31,97 ( $\pm 183,65$ ) g/UE. C'est au mois de mai qu'elle est la plus élevée avec un peu plus de 73g/UE tandis que le mois de juin est celui où elle est la plus faible, avec seulement 12g/UE (**Figure 5**).

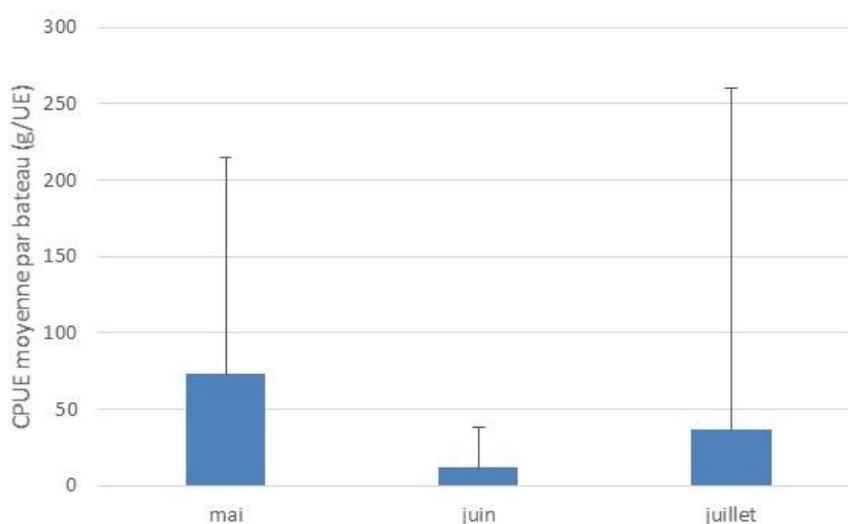


Figure 5 : CPUE moyenne par bateau au cours de la saison 2021.

#### 4.3.3. Caractérisation des captures

##### 4.3.3.1. Diversité des captures

Au cours de la saison 2021 (mai à juillet), 587 poissons ont été capturés appartenant à 25 espèces différentes et se répartissant dans 13 familles différentes (**Figure 6**). La famille des Sparidés est la plus représentée avec 38% des espèces capturées, et est aussi la plus diversifiée avec 10 espèces pêchées. Le pageot commun (*Pagellus erythrimus*) et la dorade royale (*Sparus aurata*) sont les deux espèces les plus pêchées en nombre d'individus et représentent respectivement 39% et 19% de tous les Sparidés capturés. Les Serranidés constituent la deuxième famille la mieux pêchée en nombre d'individus (30%) avec une diversité de seulement 2 espèces, le serran chevrette (*Serranus cabrilla*) et le serran écriture (*Serranus scriba*) avec respectivement 99% et 1% des captures. La section « Autre » représente les Congridés, Labridés, Moronidés, Mullidés, Scorpaenidés, Trachinidés, Triglidés, Mugilidés et Pomatomidés.

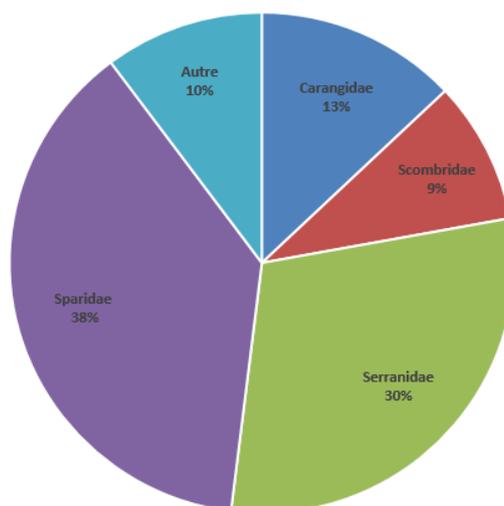


Figure 6 : Pourcentage des familles de poissons les plus capturées au cours de la saison 2021.

Au cours de la saison, la moitié des embarcations (50%) n’avaient effectuée aucune prise au moment de l’enquête (20% en mai, 64% en juin et 48% en juillet).

#### 4.3.3.2. Espèces ciblées

En ce qui concerne les espèces les plus ciblées par les pêcheurs, les Sparidés arrivent en première position (57%) suivi des Scombridés (23%) (**Figure 7**). Ces derniers sont représentés par deux espèces, le maquereau commun (*Scomber scombrus*) et le maquereau espagnol (*Scomber japonicus*). Parmi les pêcheurs, 32% disaient ne cibler aucune espèce.

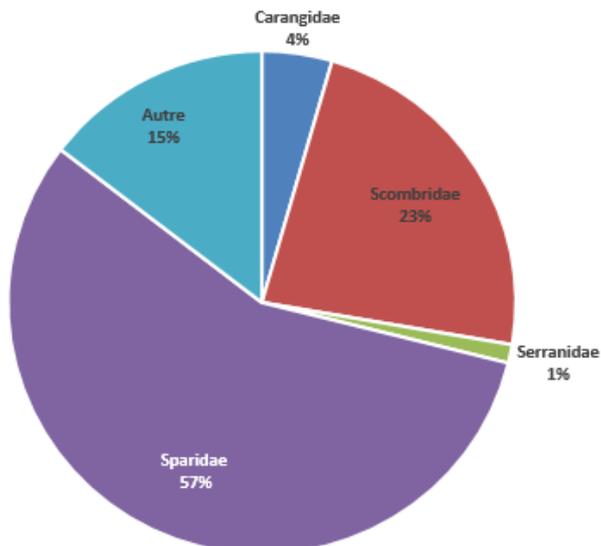


Figure 7 : Pourcentage des familles de poissons ciblées par les pêcheurs au cours de la saison 2021.

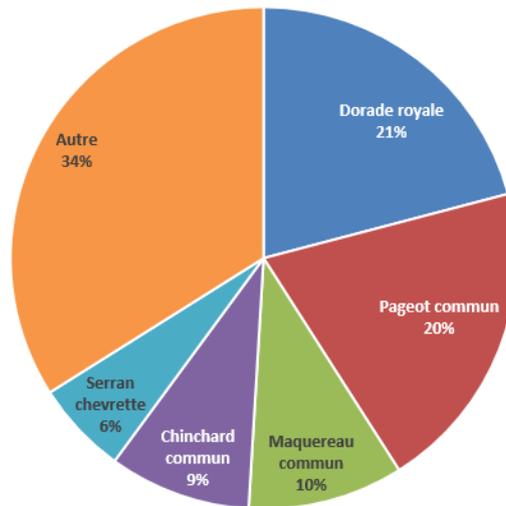
#### 4.3.3.3. Biomasse

La biomasse totale prélevée par les embarcations de pêche de loisir au cours de la période d’étude est d’environ 89 kilogrammes, soit en moyenne 219 grammes par embarcation en 2021 (**Tableau 4**). Au cours des mois du suivi, la biomasse totale augmente au cours de la saison mais la moyenne par embarcation a plutôt tendance à diminuer.

**Tableau 4 : Biomasse totale (en g) et biomasse moyenne prélevée par embarcation (en g) au cours de la saison 2021.**

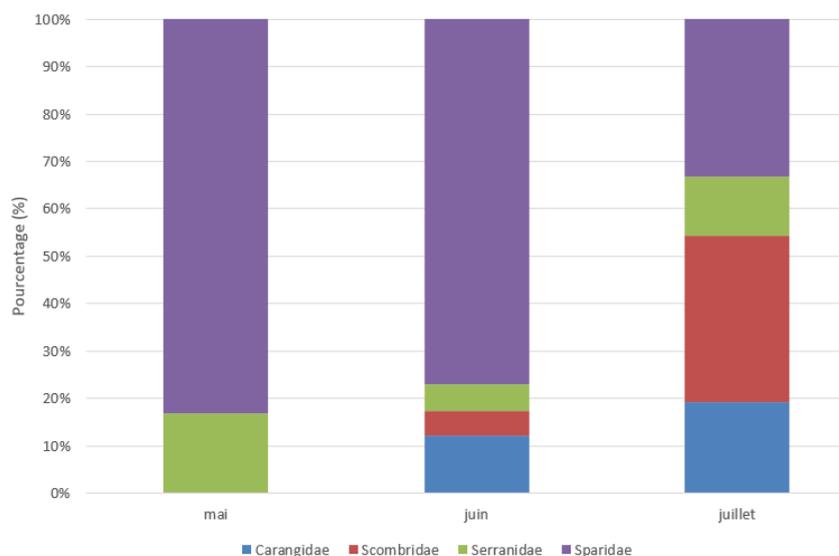
Biomasse prélevée	Mai	Juin	Juillet
Totale	7 924,83	8 148,36	72 478,59
Moyenne par embarcation	304,80 (±519,09)	99,37 (±232,77)	251,66 (±620,48)

Les biomasses totales les plus élevées sont celles de la dorade royale, du pageot commun, du maquereau commun, du chinchard commun et du serran chevrette. La biomasse de la famille des Sparidés est la plus importante (57%) suivie de celle des Scombridés (12%), des Carangidés (9%) et des Serranidés (6%). Ces quatre familles constituent près de 85% de la biomasse totale prélevée (74,09kg) (**Figure 8**).



**Figure 8 : Pourcentage des biomasses totales prélevées des principales espèces au cours de la saison 2020.**

Les biomasses des Carangidés et des Scombridés augmentent en juin (respectivement 12% et 5%) et en juillet (19% et 35%) tandis que celle des Sparidés diminue au fil de la saison (83% puis 77% et 33%) (**Figure 9**). Toutefois, celle des Serranidés a plutôt tendance à rester stable.



**Figure 9 : Proportion de la biomasse des principales familles par mois au cours de la saison 2021.**

#### 4.3.3.4. *Techniques de pêche*

Les pêcheurs de loisir utilisent plusieurs techniques de pêche. Dans cette étude, elles ont été regroupées en fonction de la position de l'hameçon dans la colonne d'eau : « fond », « mi-eau » et « surface ». La technique de pêche au fond est largement la plus pratiquée. En mai elle représente 100% des techniques de pêche, en juin 83% et en juillet elle subit une légère diminution et représente 70%. Elle est suivie de la pêche à mi-eau qui représente 12% des techniques en juin et 25% en juillet. Il faut noter qu'une inversion a lieu entre les techniques de pêche au fond et à mi-eau aux mois de juin et juillet. La pêche en surface n'est pas pratiquée en mai puis commence à l'être en juin (5%) et en juillet (5%) (**Figure 10**).

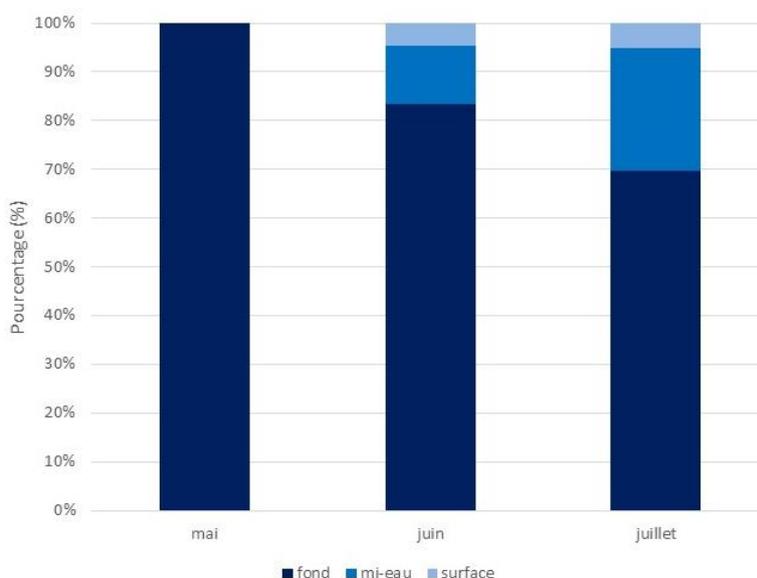


Figure 10 : Evolution des techniques de pêche au cours de la saison 2021.

De manière générale, les groupes d'appâts les plus utilisés sont principalement les vers (42%), les poissons (28%) et les mollusques (14%) (**Figure 11**). Ces types d'appâts ciblent principalement les Scombridés avec les sardines ou maquereaux et les Sparidés avec les vers et les mollusques. Au cours de la saison, ce sont d'abord les vers (61%) et les mollusques (32%) qui sont les plus utilisés. Par la suite, aux mois de juin et juillet, ce sont dans un premier temps toujours les vers (43% en juin et 39% en juillet) suivi des poissons (16% en juin et 32% en juillet). Une légère diminution de l'utilisation des vers et des mollusques se fait alors ressentir au profit de l'utilisation de poissons.

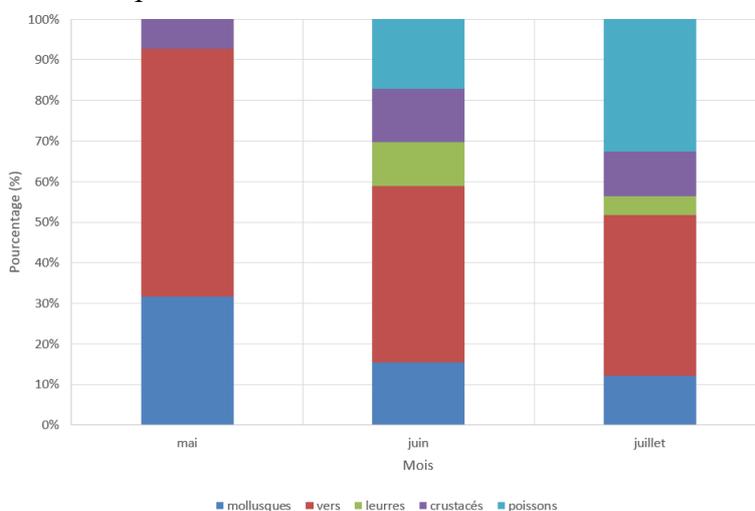


Figure 11 : Evolution de l'utilisation des groupes d'appâts au cours de la saison 2021.

#### 4.4. Connaissance et perceptions de la réserve marine et de sa réglementation

Au terme d'un an de communication et d'information, une analyse de la connaissance de la réserve et sa réglementation a été effectuée. Il s'avère que sur les 158 capitaines différents enquêtés de mai à juillet 2021, la plupart connaissent la réserve. Parmi eux, une petite partie ne connaissaient pas entièrement la réglementation. La majorité des pêcheurs trouvent cette réglementation bien adaptée tandis que certains la trouvent insuffisante et d'autres n'osent pas se prononcer. Aussi, très peu la trouvent trop stricte ou mal adaptée (**Figure 12**). Enfin, la plupart des pêcheurs n'osent pas se prononcer sur la question du respect de cette réglementation, 31% pensent qu'elle est bien respectée et 16% qu'elle ne l'est pas.

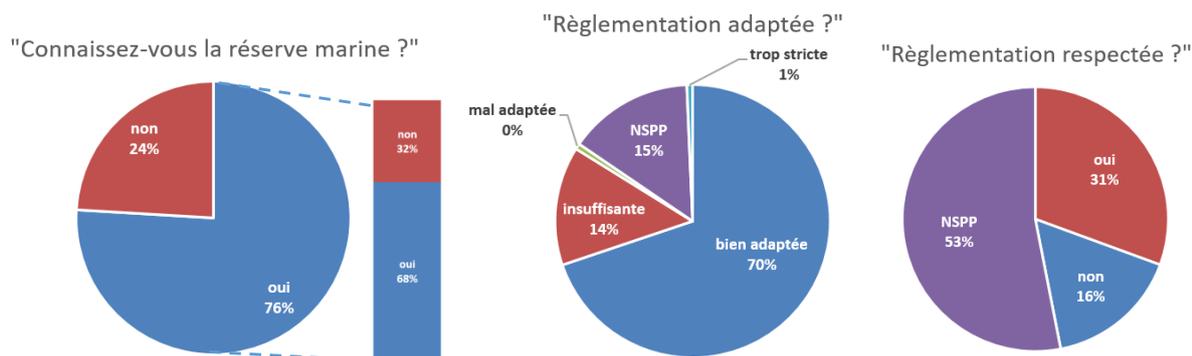


Figure 12 : Détail (en %) de l'avis des pêcheurs concernant la réglementation.

Leurs sources d'informations sur l'existence de la réserve marine sont principalement les agents de l'AMP sensibilisant les pratiquants pendant leur activité de pêche, la communication à terre (panneaux, clubs et magasins de pêche), le bouche à oreille entre amis pêcheurs ou plaisanciers et enfin les actualités et les réseaux sociaux (page Facebook de l'AMP) (**Figure 13**).

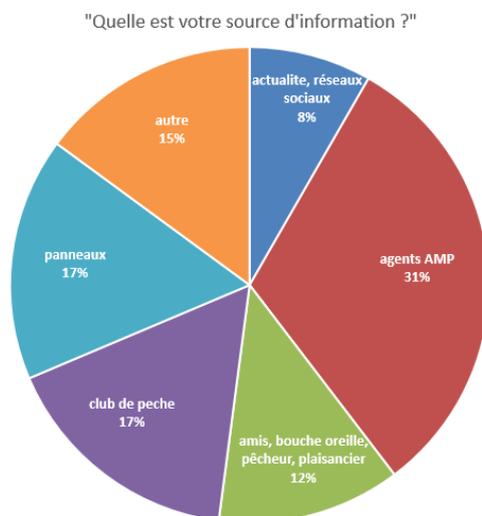
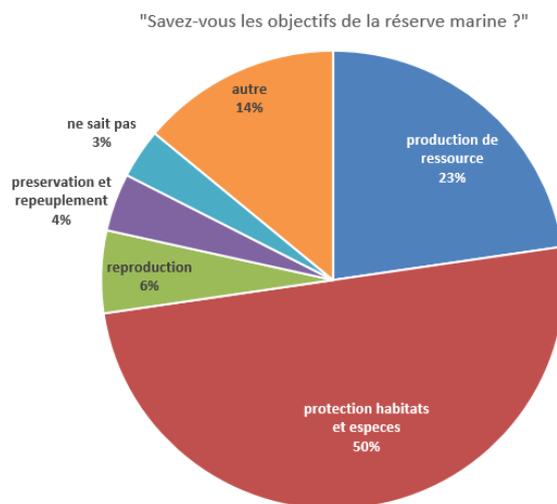


Figure 13 : Détail (en %) des sources d'information de l'existence de la réserve marine.

Une question ouverte sur leurs connaissances vis-à-vis des objectifs de la réserve a été posée aux pêcheurs. Globalement, ils connaissent les raisons de la mise en place de cette réserve. La plupart d'entre eux pensent à la protection des habitats et des espèces, la production de ressource, la reproduction des espèces (6%), la préservation et le repeuplement (4%), la

régénération de la faune et des habitats (4%). Cependant, 4% des plaisanciers ne savent pas dans quel but cette réserve a été mise en place (**Figure 14**).



**Figure 14 : Détail (en %) de la connaissance des pêcheurs par rapport aux buts de la réserve marine.**

Après avoir expliqué les objectifs de la réserve marine (cf 2.1.3.), les pêcheurs sont à 93% satisfaits de la mise en place de la réserve, principalement pour son rôle de protection de cet environnement fragile mais aussi pour la production de ressource. Enfin, 5% ne sauraient pas se prononcer pour le moment.

#### **4.5. Comparaison des résultats des suivis antérieurs (2011-2012-2013 et 2020-2021)**

Dans cette partie, les résultats obtenus lors des suivis de la pêche de loisir réalisés de 2011 à 2013 puis de 2020 à 2021 sont comparés. Du fait des périodes de suivis, dépendant des financements et des agents disponibles à la réalisation des enquêtes, seuls les mois de juin et juillet sont communs à toutes les années d'enquêtes. Les analyses ci-dessous porteront donc sur ces deux mois comparables entre eux.

##### **4.5.1. Effort d'échantillonnage du suivi de la pêche de loisir**

###### **4.5.1.1. Nombre de sorties et nombre moyen d'enquêtes par sorties**

Le nombre de sorties par mois effectué et le nombre moyen d'enquêtes effectué par sortie sont indiqués dans le tableau ci-dessous (**Tableau 5**). Globalement, le nombre de sorties en juillet est plus élevé qu'en juin, de même que le nombre d'enquêtes par sortie, logiquement lié à une fréquentation plus importante des pêcheurs sur le site et aux meilleures conditions météorologiques en juillet. Les deux suivis les plus récents ont un nombre moyen d'enquêtes par sortie plus élevé que les plus anciens, principalement au mois de juillet. Ceci est explicable par la présence d'un nombre plus élevé d'agents dans l'équipe de l'AMP permettant d'augmenter la durée et le nombre de sorties.

**Tableau 5 : Nombre de sorties par mois (S) et nombre moyen d'enquêtes par sortie par mois (E).**

Mois / Années	2011		2012		2013		2020		2021	
Type (S/E)	S	E	S	E	S	E	S	E	S	E
<b>Juin</b>	4	7,25	12	4,66	6	4,66	6	6,83	9	7,11
<b>Juillet</b>	9	8,33	14	5,86	8	7,25	11	10,82	11	13,27

#### 4.5.1.2. Répartition des enquêtes de la pêche de loisir suite à la mise en place de la réserve

La spatialisation de l'activité de pêche entre de 2011 à 2013 puis de 2020 et 2021 a été comparée afin de comprendre l'impact de la réserve notamment en termes de départ de l'activité au sein de l'AMPCA (Figure 15).

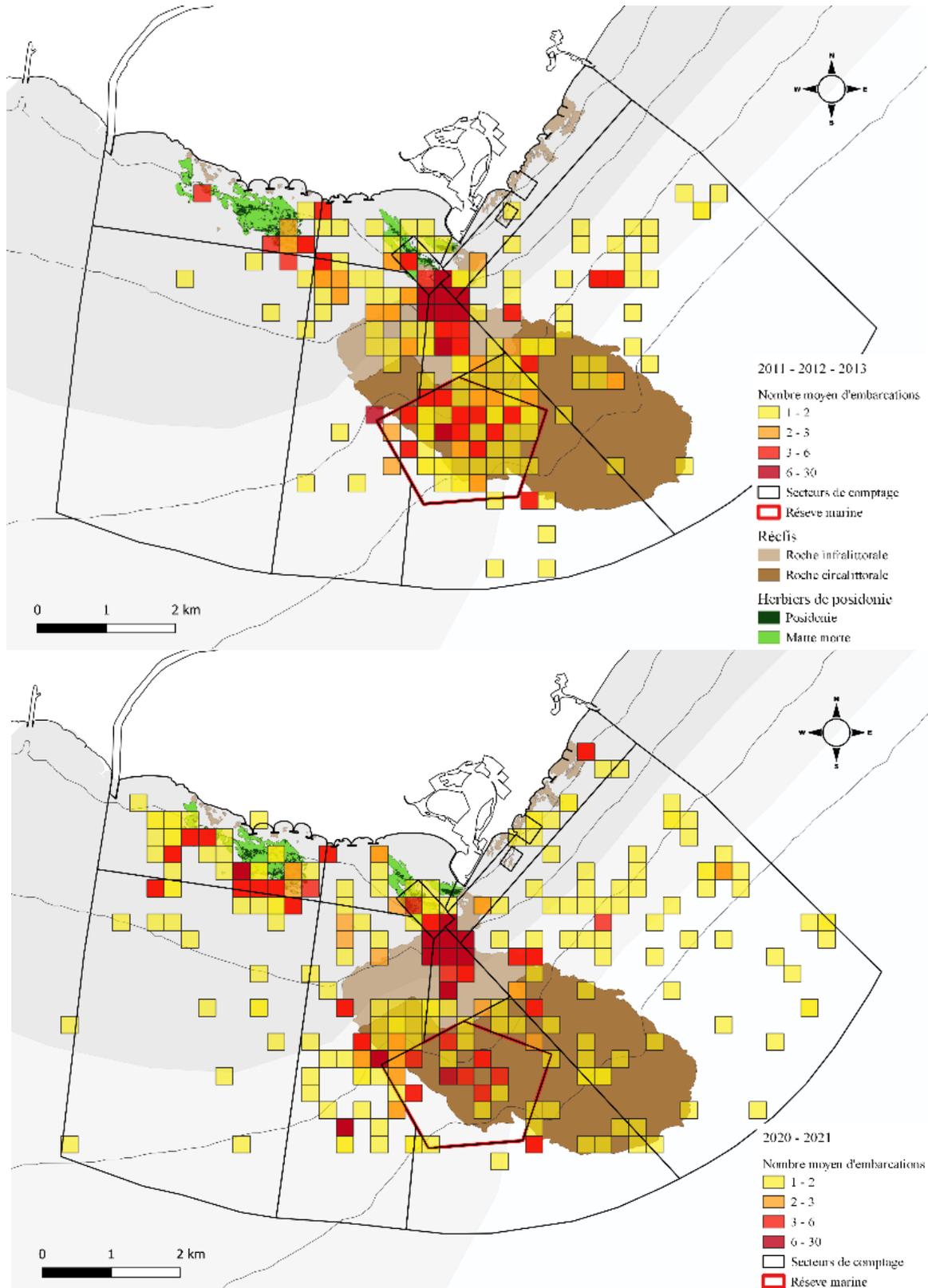


Figure 15 : Répartition du nombre d'embarcation de pêche de loisir sur la zone d'étude de 2011 à 2013 (en haut) puis de 2020 à 2021 (en bas).

La carte du haut représente la localisation des enquêtes effectuées de 2011 à 2013 (la réserve marine n'était pas encore mise en place) et celle du bas celles effectuées de 2020 à 2021 (post mise en place de la réserve). L'analyse des données a été moyennée et regroupée dans une grille de maillage de 250x250m.

Ainsi, l'appropriation de la zone par les embarcations de pêche « avant » et « après » la création de la réserve marine peut être mise en évidence. Il apparaît qu'un déport logique de cette activité a bien eu lieu suite à la création de la réserve. Une forte diminution de la localisation des embarcations de pêche de loisir dans la réserve est observée. Le déport de cette activité semble se concentrer sur la zone A en limite Ouest de la réserve et sur l'ensemble de la zone d'étude.

#### 4.5.2. Suivi de la pêche de loisir

##### 4.5.2.1. Unité d'Effort de pêche (UE)

Sur l'ensemble des suivis, l'UE moyenne déployée au fil des ans par les embarcations de pêche de loisir est de 9,76 ( $\pm 11,37$ ) hameçons par heure. Les UE les plus faibles apparaissent en 2012 et 2013 tandis que la plus élevée apparaît en 2021 (**Figure 16**). En effet, des différences significatives d'UE sont observées entre les années 2012 vs 2021 et 2013 vs 2021 (Anova, p-value < 0,05). Ces différences s'observent particulièrement entre les mois de juillet 2012 et 2013 par rapport au mois de juillet 2021 (Test de Kruskal-Wallis, p-value < 0,05).

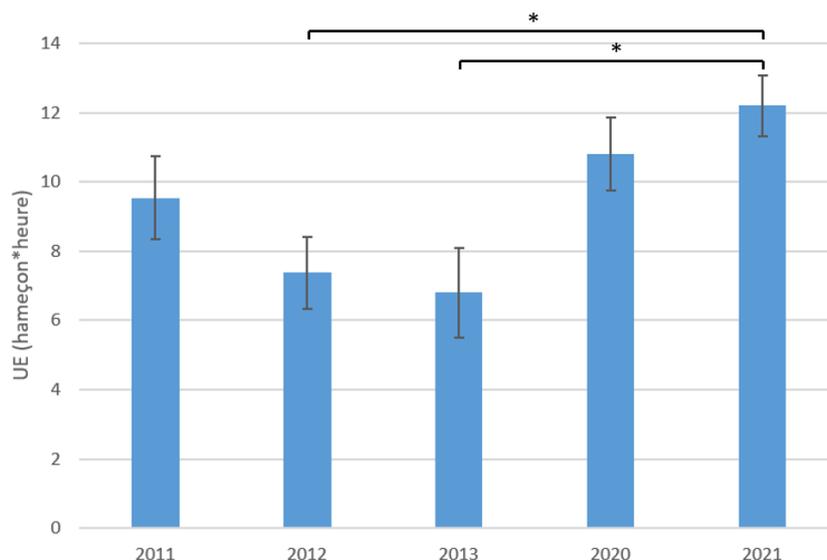


Figure 16 : UE moyennes par embarcation au cours des années. Les astérisques (\*) indiquent les différences significatives.

##### 4.5.2.2. Captures Par Unité d'Effort (CPUE)

La CPUE moyenne au cours des suivis est de 28,21 ( $\pm 123,22$ ) g/UE. Aucune différence significative n'est observée entre les CPUE au cours des années (Anova, p-value > 0,05) (**Figure 17**). Toutefois, après comparaison des CPUE en fonction des mois de chaque année, il s'avère que des différences significatives entre les mois de juin 2011, 2013 et 2020 ainsi qu'entre juin 2011 et 2021 sont relevées (Test de Kruskal-Wallis, p-value < 0,05).

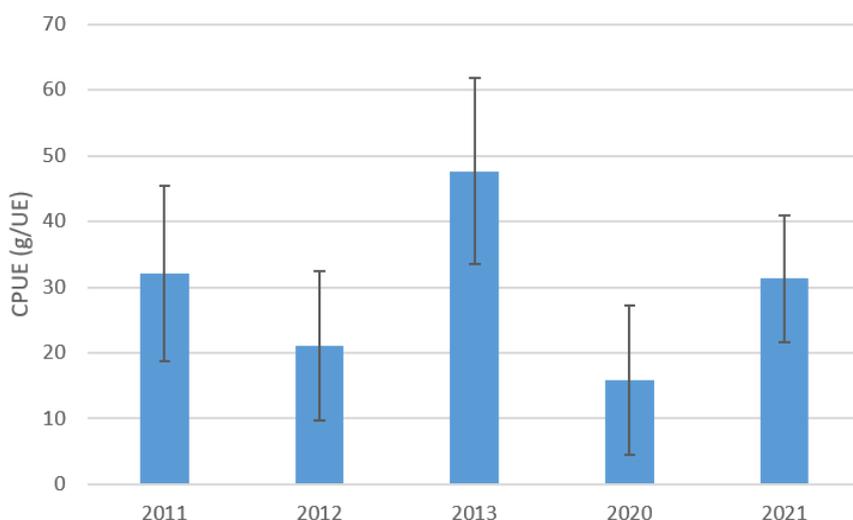


Figure 17 : CPUE moyennes par embarcation au cours des années.

#### 4.5.2.3. Caractérisation des captures

##### Diversité des captures

Au cours des années 2011 à 2021 (juin à juillet), 2 183 poissons ont été capturés appartenant à 36 espèces différentes et se répartissant dans 17 familles. Seules les familles des Carangidés, Scombridés, Serranidés et Sparidés sont capturées lors de chaque suivi. Les Labridés ont été capturés à chaque suivi excepté en 2020 tandis que les Congridés, Moronidés, Mullidés, Mugilidés, Scorpaenidés, Trachinidés, Triglidés et Pomatomidés n’ont été recensés qu’une à trois années sur cinq (n’apparaissent pas sur la **Figure 18**). C’est en 2021 que le nombre de familles capturées a été le plus élevé. De 2011 à 2020, les Serranidés sont les plus représentés en terme de nombre d’individus suivis des Sparidés, tandis qu’en 2021 cette tendance s’inverse.

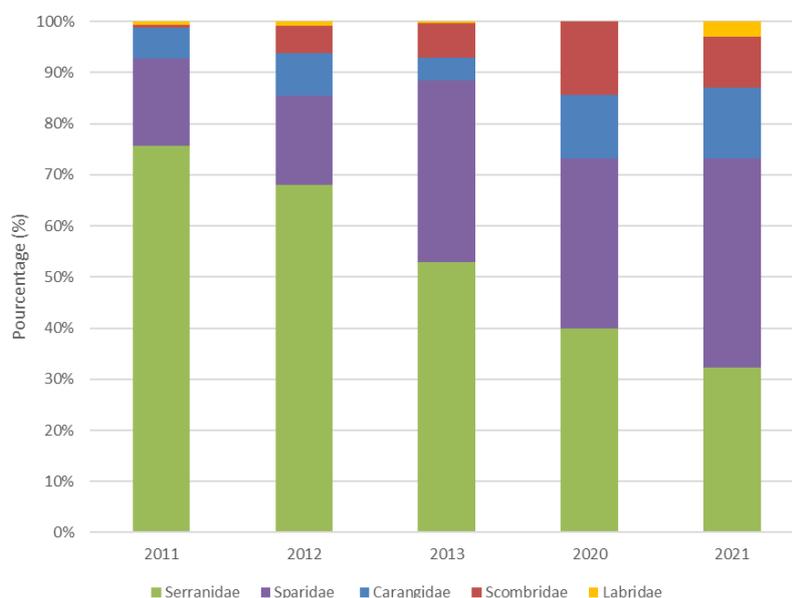
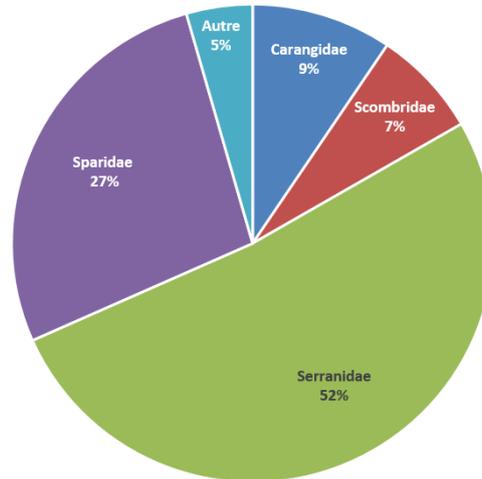


Figure 18 : Proportion des espèces les plus capturées au cours des différents suivis. Les familles apparaissant moins de quatre fois sur cinq n’ont pas été représentées.

Parmi les familles récurrentes sur toutes les années, la famille des Serranidés est en moyenne la plus représentée avec 52% des espèces capturées en nombre d’individus avec seulement le serran chevrette (*Serranus cabrilla*) (le serran écriture (*Serranus scriba*) étant

exceptionnellement pêché) (**Figure 19**). Les Sparidés constituent la deuxième famille la plus pêchée (27%). Cette famille est la plus diversifiée avec 15 espèces. Le pageot commun (*Pagellus erythrimus*), la dorade royale (*Sparus aurata*) et la bogue (*Boops boops*) sont les trois espèces les plus pêchées et représentent près de 70% de tous les Sparidés capturés en terme de nombre d'individus (respectivement 35%, 17% et 17%).



**Figure 19 : Pourcentage des familles de poissons les plus capturées de 2011 à 2021.**  
 La section « Autre » représente les Belonidés, Blenniidés, Congridés, Gadidés, Labridés, Moronidés, Mullidés, Rajidés, Scorpaenidés, Trachinidés, Triglidés, Mugilidés et Pomatomidés.

En moyenne, les pêches nulles représentent 53% en juin contre 46% en juillet. Il semble alors que ces dernières diminuent au mois de juillet par rapport au mois de juin. D'un suivi à l'autre, le nombre de pêches nulles au moment des enquêtes varie peu : il atteint un minimum de 40% en 2013 et d'un maximum de 53% en 2020 et 2021. Sur toutes les années, c'est à chaque fois en juin que le taux de pêches nulles est le plus élevé.

### **Biomasse**

La biomasse totale prélevée par les embarcations de pêche de loisir au cours des cinq années d'étude aux mois de juin et juillet est d'environ 239 kilogrammes, soit en moyenne 179,72 ( $\pm 504,09$ ) grammes par embarcation (**Figure 20**). Au cours des suivis, cette dernière semble fluctuer au fil des ans. Même si aucune différence significative n'est à relever entre les années (Anova, p-value > 0,05), des différences significatives sont observées entre les mois, entre juin 2011 vs juin 2020 et juin 2011 et 2013 vs juin 2021 (Test de Kruskal-Wallis, p-values < 0,05).

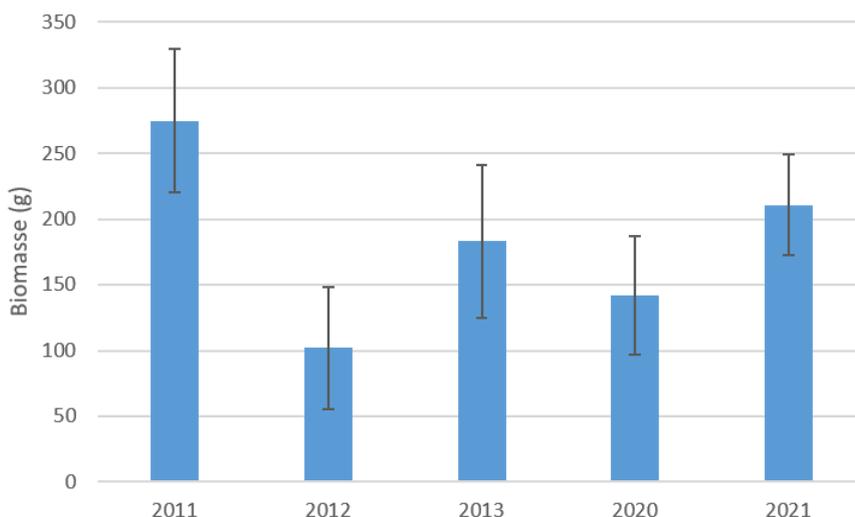


Figure 20 : Moyenne des biomasses par bateau en fonction des années et des mois.

La biomasse de la famille des Sparidés est la plus importante (129,47kg soit 54%) suivie de celle des Serranidés (42,85kg soit 18%), des Scombridés (24,60kg soit 10%) et des Carangidés (21,94kg soit 9%). Ces quatre familles constituent plus de 90% de la biomasse totale (218,86kg). Au cours des suivis, la biomasse de certaines de ces familles varie significativement (Test de Kruskal-Wallis, p-value < 0,05). Des différences significatives sont observées chez les Serranidés et les Sparidés. Aucune différence significative n'est observée chez les Carangidés et les Scombridés (Figure 21).

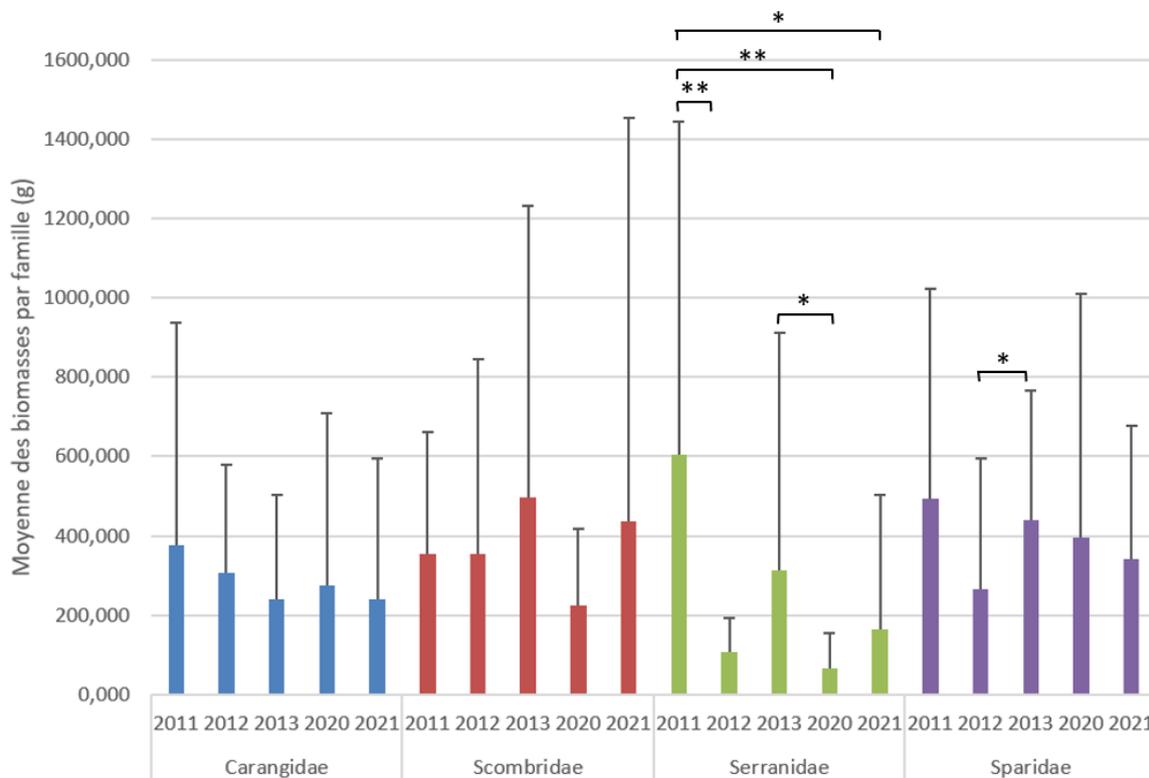


Figure 21 : Biomasses moyennes des familles récurrentes au cours des suivis. Les (\*) indiquent les différences significatives.

L'analyse des moyennes de biomasse par espèce qui sont capturées de façon récurrentes sur toutes les années du suivi a été également réalisée. Il est observé des différences significatives par espèces en fonction des années (Test de Kruskal-Wallis, p-value < 0,05). Particulièrement chez le serran chevrette, et chez le pageot commun, pageot acarné (*Pagellus acarne*) et la bogue. Aucune différence significative n'est relevée pour la dorade royale, et l'oblade (*Oblada melanura*) pour les Sparidés (**Figure 22**).

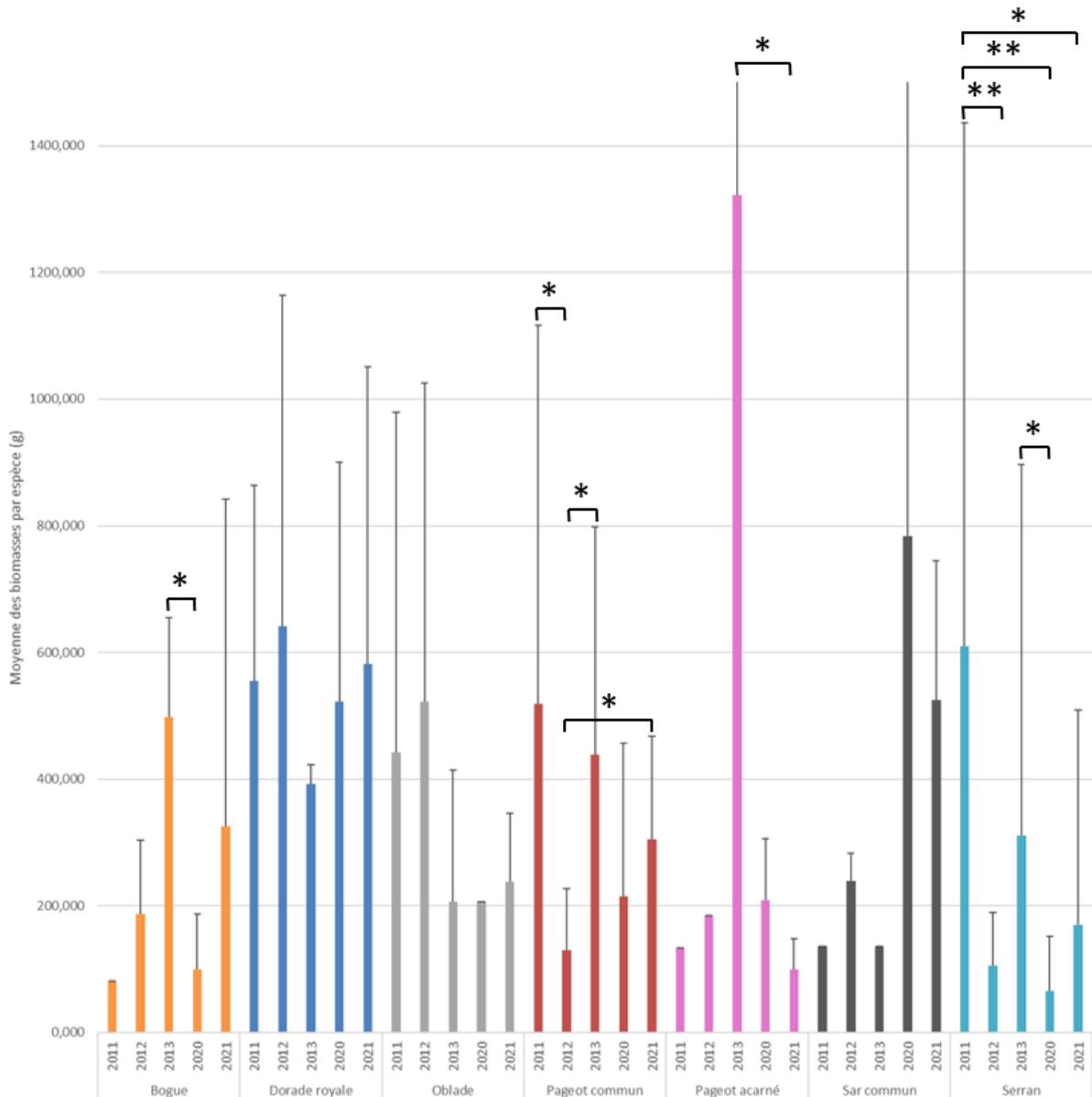


Figure 22 : Biomasses moyennes des espèces récurrentes au cours des suivis. Les (\*) indiquent les différences significatives.

Au mois de juin, la biomasse des Scombridés est presque nulle, et représente 1% de la biomasse totale par sa seule apparition en 2021. Celle des Carangidés est relativement faible sans dépasser 11%, excepté en 2012 où la biomasse atteint plus de 40% du poids total. La biomasse des Sparidés entre juin 2011 et juin 2012 ne dépasse pas 50% jusqu'en juin 2013 où elle subit une légère augmentation. En 2020 et 2021 les proportions de Sparidés prélevées sont les plus élevées, en atteignant presque 80%.

En juillet pour chacune des années, l'apparition des Scombridés se fait bien remarquer et représente en moyenne 29% tandis que à l'inverse, celle des Sparidés diminue au fil de la période de suivi pour représenter en moyenne 33% (**Figure 23**). Toutefois, celle des Serranidés a plutôt tendance à rester stable.

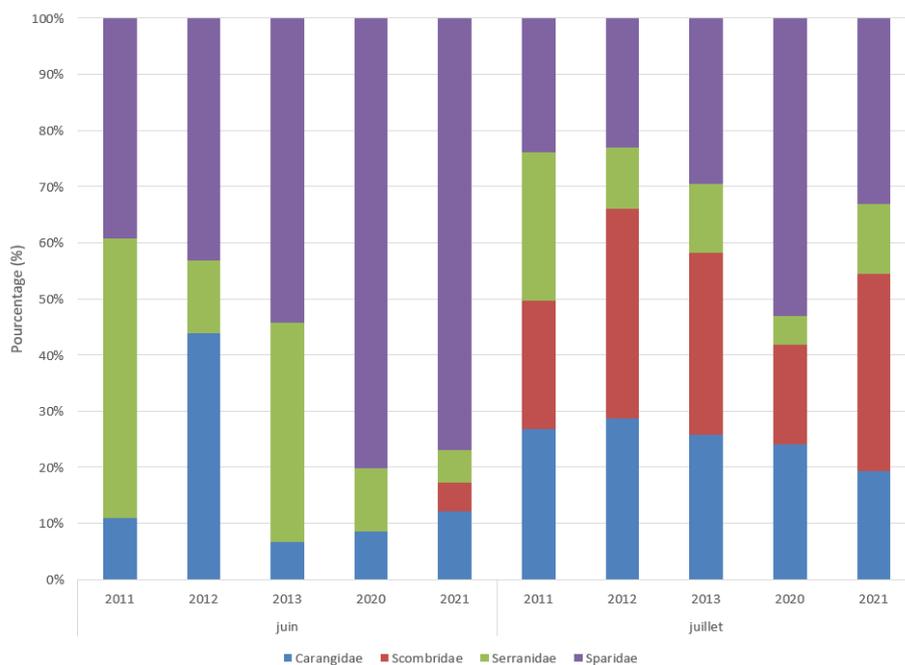


Figure 23 : Proportion de la biomasse des principales familles par mois au cours des cinq suivis.

### Techniques de pêche

Depuis 2011, les techniques de pêche concernant la position de l'hameçon dans la colonne d'eau sont homogènes d'années en années. En effet, aucune différence significative n'a été observée (anova, p-value > 0,05).

Depuis 2011, la technique de pêche au fond est la plus pratiquée, particulièrement au mois de juin. C'est en juillet qu'elle connaît une diminution plus ou moins importante (en moyenne de 10%) suite à l'augmentation de la technique en mi-eau (en moyenne de 10%). La pêche en surface est globalement moins répandue et représente en moyenne 10% des techniques (**Figure 24**).

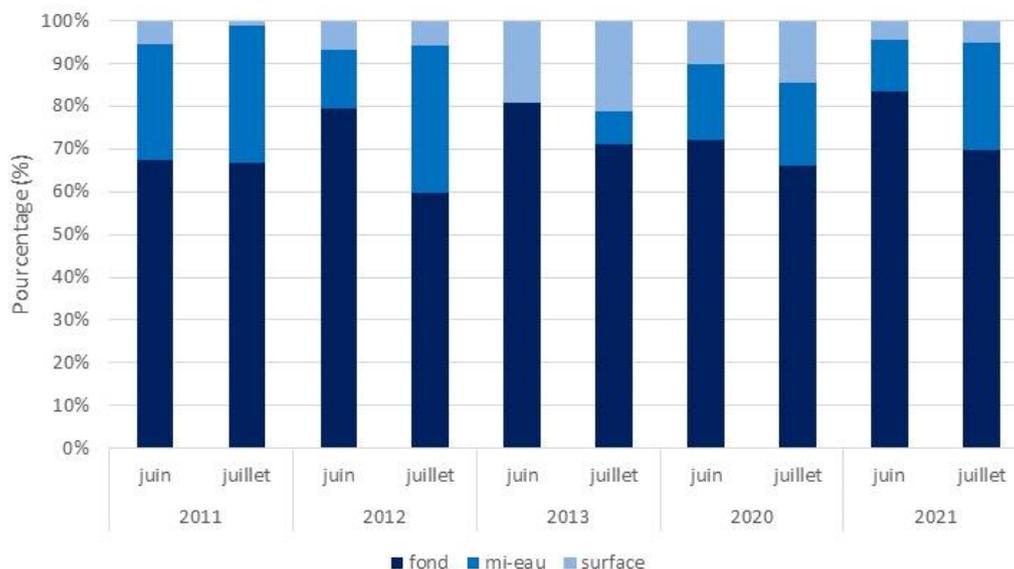


Figure 24 : Evolution des techniques de pêche au cours des saisons entre 2011 et 2021.

Une variété importante d'appât est utilisée. De même qu'en 2021, ces utilisations ne semblent pas être différentes au cours des ans mais plutôt au cours des saisons. Au mois de juin l'utilisation de vers prédomine (48%) pour se voir légèrement diminuer (39%) et remplacer par l'utilisation de poissons au mois de juillet (de 18% à 32%). Les mollusques, les leurres et les crustacés, moins utilisés, ne semblent pas subir de grandes variations au cours des années.

## 5. Discussion

Les gestionnaires des AMP ont pour mission la mise en place d'action de gestion dans le but de protéger, sur le long terme, les milieux naturels. Ainsi, suite à l'augmentation de la pêche de loisir sur les littoraux, des suivis de cette activité ont été mis en place. Dans l'AMPCA, l'évaluation de l'activité de pêche concernant les indices biologiques (diversité des captures, UE, CPUE, biomasses) et les techniques de pêche n'ont pas évolué au cours des années. Cependant, suite à la mise en place d'une réserve marine intégrale, un export de cette activité a eu lieu. Ainsi, il paraît nécessaire de suivre et d'évaluer l'impact qu'aura engendré cette désatualisation.

### **Nombre de sorties et nombre moyen d'enquêtes par sorties effectuées**

Lors des suivis, le nombre de sorties est hétérogène selon les mois à cause des conditions météorologiques changeantes au cours de la saison, mais aussi par la fréquentation du littoral, plus importante en pleine saison à l'arrivée des vacanciers. De plus, ces variations peuvent être expliquées par la présence d'un nombre plus élevé d'agents dans l'équipe de l'AMP permettant d'augmenter la durée et le nombre de sorties.

La méthode d'échantillonnage utilisée (« Roving-roving ») maintient au mieux un équilibre entre coût et fiabilité. Cependant, l'idéal serait de combiner plusieurs méthodes complémentaires, afin d'éviter autant que possible d'obtenir des résultats qui biaiserait l'étude (comme un nombre élevé de pêches nulles, *etc.*).

### **Spatialisation de l'activité de pêche de loisir**

La fréquentation de la zone par les embarcations de pêche de loisir varie sur l'ensemble de la zone d'étude. La plus forte concentration d'embarcations de pêche en 2021 est située sur le Roc de Brescou (comprenant les zones Est large (moitié), Ouest A, Roc large, la Réserve et enfin Roc terre), en dehors de la réserve, avec près de 47% des embarcations au cours du suivi. Ce pic d'activité sur le roc observé par le suivi corrobore avec les résultats issus des suivis estivaux de fréquentation de l'AMP (Chéré et al., 2014, 2015, 2016, 2017; Dalias et al., 2012, 2013; Trougan et al., 2018, 2019, 2020).

Depuis la création de la réserve en 2020 impliquant des actions de communication et d'information des usagers autour de cette nouvelle zone règlementée durant les saisons estivales de 2020 et 2021, une forte diminution de la localisation des embarcations de pêche de loisir dans la réserve a été observée. Il est important d'identifier les secteurs où la pression de pêche est la plus importante. L'idée généralisée selon laquelle les captures seront plus nombreuses à proximité d'une zone de non-prélèvement engendre généralement une forte fréquentation de ces secteurs par les pêcheurs (Font et al., 2012). Sachant que les pêcheurs récréatifs étaient déjà présents majoritairement dans la zone du roc de Brescou, il a été alors supposé qu'après la création de la réserve marine, un déport de l'activité de pêche en périphérie de cette dernière serait largement pratiqué. Aujourd'hui, ce déport a bien lieu suite à la création de la réserve marine. Cependant, ce déport se concentre principalement sur la Zone A et non sur l'entière périphérie de la réserve marine, ainsi que dans la zone Est terre mais relativement proche de la

côte. Plusieurs hypothèses peuvent être évoquées quant aux raisons de cet export. D'une part, des bateaux de pêche charter<sup>2</sup> (au nombre de trois en pleine saison) sont observés très régulièrement en limite Ouest de la réserve. Ces derniers embarquent un grand nombre de pêcheurs à bord, et broumègent (c'est-à-dire qu'ils appâtent avec du poisson mort). Ainsi, les pêcheurs s'en serviraient à leur avantage. D'autre part, du fait que la réserve ne soit pas balisée, beaucoup de pêcheurs ont confié que ces charters leur conféraient un point de repère vis-à-vis des limites de la réserve. Enfin, selon une étude socio-économique de la pêche récréative en mer dans l'AMPCA, les bateaux de catégorie A (d'une longueur comprise entre 5m et 6,50m) constituent à 55% le type d'embarcation majoritairement utilisé par les pêcheurs (Blouet & Dupuy de la Grandrive, 2005). Ce facteur expliquerait que les pêcheurs ne préfèrent pas partir plus au large.

### **Unité d'Effort de pêche (UE)**

La notion d'effort de pêche déployé est importante pour gérer la pêche de loisir, car c'est une variable qu'il est possible de limiter grâce à une réglementation spécifique de pratique de la pêche. Il s'avère par ailleurs que les pêcheurs en bateau utilisent davantage d'hameçons que les pêcheurs du bord (Font et al., 2012).

L'unité d'effort en 2021 est bien plus importante en 2020 qu'en 2012 et 2013. L'UE étant le produit du nombre d'hameçons par la durée de pêche, il est évident que la différence observée provienne de l'un ou de l'autre de ces paramètres (ou les deux). Trois hypothèses peuvent être émises : en 2021, soit les pêcheurs pêchent plus longtemps, soit ils utilisent un nombre d'hameçons plus élevé, soit ils pêchent plus longtemps avec plus d'hameçons. Des analyses complémentaires devront être réalisées pour valider ou invalider ces hypothèses pour les années 2011 à 2021. Toutefois, ces théories ont été analysées pour les années 2011-2012-2013 (Cimiterra et al., 2013) et il s'avère qu'il n'existe pas de différence significative entre les années concernant le nombre d'hameçons. En revanche, il existe une différence significative de la durée de pêche en 2011.

D'autre part, selon Font et al. (2012) qui ont comparé les UE d'autres AMP, les pêcheurs en bateau utilisaient en moyenne 3 hameçons par heure. En comparaison, cette même année l'AMPCA avait relevé une UE de 7 hameçons par heure. A cette époque déjà l'AMPCA apparaissait comme ayant l'UE plus élevée que dans d'autres AMP.

### **Captures par Unité d'Effort (CPUE)**

Les CPUE au cours des suivis se sont montrées très variables mais n'ont montré aucune différence significative entre les années du fait des écarts-types importants. Néanmoins, des différences saisonnières d'une année sur l'autre ont été démontrées pour les mois de juin 2011, 2013 et 2020 ainsi qu'entre juin 2011 et 2021. En effet, la CPUE est liée à la biomasse et à l'UE déployé. Aussi, les variations saisonnières de CPUE correspondent aux variations saisonnières de biomasses déterminées par les tests statistiques.

Les données issues de différentes études dans les autres AMP méditerranéennes révèlent que les CPUE peuvent considérablement varier selon l'année, la période de l'année, le lieu (réserve, profondeur et type d'habitat), le type d'engins utilisé et l'expérience du pêcheur (Charbonnel et al., 2010; Font et al., 2012; Le Bras, 2014).

### **Caractérisation des captures**

#### ***Diversité des captures et espèces ciblées***

La caractérisation des captures permet aux gestionnaires et aux scientifiques de connaître les particularités de la pêche de loisir sur la zone d'étude. Grâce aux précédents suivis de la

---

<sup>2</sup> La pêche charter : pêche de loisir (ou sportive) pratiquée depuis une embarcation louée, avec un capitaine ou un guide présent (GFCM, 2010).

pêche de loisir (Adam de Villiers et al., 2011; Blouet et al., 2012; Cimiterra et al., 2013; Dali, 2020), les principales familles pêchées au sein de l'AMPCA ont pu être identifiées. Aussi, ce sont principalement les Serranidés, Sparidés, Carangidés et Scombridés. Ce constat est similaire aux études réalisées en Méditerranée occidentale, dans la réserve naturelle marine de Banyuls sur mer (Le Bras, 2014) et dans le parc naturel de Cap de Creus (Lloret et al., 2010).

Pourtant, en prenant l'exemple de l'AMP de la Côte Bleue, un total de 78 espèces différentes a été dénombré lors de leur suivi de la pêche de loisir (dont 63 espèces appartenant à 25 familles pour la pêche embarquée), et 58 espèces dans l'AMP du Cap de Creus (Charbonnel et al., 2010; Font et al., 2012). La variabilité présente dans l'AMPCA paraît alors faible. Cette différence peut s'expliquer par (i) le total des captures analysé sur la Côte Bleue est plus élevé (9 158 contre 2 183), les espèces sont donc susceptibles d'être plus variées ; (ii) la période d'échantillonnage est plus longue sur la Côte Bleue (plus il y a de saisons couvertes, plus le nombre d'espèces recensées est important); (iii) les études menées sur la Côte Bleue ont pris en compte les trois types de pêche (au bord, embarquée et sous-marine) et (iv) la zone d'étude sur la Côte Bleue est plus vaste (18 928 hectares contre 6 152 hectares), incluant donc davantage d'habitats et par conséquent davantage d'espèces (Charbonnel et al., 2010; Font et al., 2012).

Les pêches nulles représentent 50% des enquêtes. Ce chiffre élevé peut être expliqué par la méthode d'échantillonnage. En effet, les pêcheurs ne sont pas interrogés à la fin de leur journée de pêche mais durant leur activité. Ainsi, certains pêcheurs étaient enquêtés en début ou milieu de leur pêche, par conséquent, certains ont pu avoir des touches après l'enquête mais ont tout de même été comptés comme pêche nulle. Ce sont alors des entretiens « incomplets » puisqu'ils ne couvrent pas la journée entière de pêche. L'idéal serait de pratiquer la méthodologie de « Roving-access » (Lockwood, 2000) généralement utilisée pour les suivis de pêche professionnelle qui consiste en un recensement et entretiens réalisés une fois la journée de pêche terminée (entretiens complets). Cette méthode est notamment employée pour la pêche de loisir dans les zones où les retours des pêcheurs sont limités et facilement contrôlables par les enquêteurs. Cependant, le port de plaisance du Cap d'Agde possède des zones de retour de pêche trop importantes (quatre ports et de nombreuses cales de mises à l'eau) qui rendraient cette méthodologie trop compliquée à gérer.

Le plus souvent, les pêcheurs ciblent des espèces en particulier (32% ne ciblaient aucune espèce au moment des enquêtes). Généralement, les Sparidés sont les plus ciblés suivi des Scombridés. Cependant, les Serranidés ne sont ciblés que 1% du temps alors qu'ils sont la deuxième famille la mieux pêchée en 2021 (30% des captures). Ils constituent alors des « prises accessoires », c'est-à-dire des captures non intentionnelles souvent relâchées. Ces prises ont un impact écologique inutile qui devrait être évité et suivi dans toute la mise en place de la gestion de la pêche de loisir (Gaudin & De Young, 2007).

### Biomasse

Au cours des années de suivi, les biomasses moyennes ne sont pas différentes significativement. C'est en analysant chacun des mois et des espèces que des différences apparaissent. En effet, tout comme pour la CPUE, ces changements peuvent être dus à la période de l'année, mais aussi le lieu (Charbonnel et al., 2010; Font et al., 2012; Le Bras, 2014).

Tous les suivis de la pêche de loisir effectués par l'AMPCA s'étalent sur la même période de l'année. Le lieu semble alors plus important à analyser étant donné que différents habitats sont présents.

La distribution des peuplements ichtyques du golfe du Lion est très liée à la bathymétrie, à celle de la macrofaune benthique et aux types de substrats (Gaertner et al., 1999). Néanmoins, en terme de biomasse, le golfe du Lion est caractérisé par une grande diversité des espèces de

poissons sans véritable dominance. Ainsi, au sein d'un même peuplement, des espèces de poissons de taille relativement petite même à l'âge adulte et des espèces susceptibles d'atteindre des tailles relativement grandes coexistent (Bertrand, 2012; Bertrand et al., 2009). Il est alors important de prendre en compte les différentes espèces lors d'analyses de biomasse et non seulement la biomasse totale. Afin de compléter les analyses de cette étude, un parallèle prenant en compte la localisation des enquêtes et la biomasse aurait pu être réalisé. Lors du suivi de 2020 dans l'AMPCA (Dali, 2020), la biomasse était importante sur les herbiers de Posidonie (secteur Ouest à la côte), sur le côté Ouest du roc de Brescou ainsi que sur la zone sableuse en Ouest de la réserve marine. Aussi, un suivi ichtyque (comptage visuel sous-marin) réalisé au sein de l'AMPCA a montré que entre les habitats eux-mêmes, les petits fonds rocheux ainsi que les herbiers de posidonie et les herbiers mixtes ne montrent pas de différence significative de biomasse, à contrario des habitats profonds (Blouet, Chéré, et al., 2010). Il serait alors également intéressant de voir si les biomasses sont plus élevées au large qu'à la côte. En effet, des études ont montré que les biomasses étaient plus importantes au large (Diogo & Pereira, 2013; Le Bras, 2014; Moralesnin et al., 2005) du fait de stocks de poissons pélagiques plus gros impliquant une biomasse plus importante.

### Techniques de pêche

Les techniques de pêche n'ont pas évolué d'une année sur l'autre. La pêche de fond reste la technique la plus pratiquée, suivie de la pêche à mi-eau. Ces mêmes observations sont faites à Cerbère-Banyuls et à Cap de Creus (Le Bras, 2014; MedPAN & Parc Naturel de Cap de Creus, 2006). Toutefois, des variations saisonnières apparaissent. La pêche de fond est la plus pratiquée en début de saison, indiquant que les pêcheurs ciblent des poissons vivant proche du fond ou encore sur le fond comme les dorades, les pageots ou encore les serrans (Louisy, 2015). La pêche de fond est progressivement délaissée pour la pêche à mi-eau en juillet. En effet, c'est à cette période que les eaux se réchauffent et que les maquereaux, adeptes des eaux plus chaudes (*DORIS*; Louisy, 2015), entrent dans les eaux côtières agathoises. Les pêcheurs adaptent leurs techniques en fonction des espèces qu'ils ciblent.

De même, l'utilisation des différents groupes d'appâts n'a pas évolué en termes d'années mais plutôt en fonction de la saison. Parmi eux, l'emploi de vers (44%) et de poissons (26%) prédomine, ce qui est lié aux espèces ciblées.

### **Connaissance et perceptions de la réserve marine et de sa réglementation**

La réserve marine, créée en 2020 et d'une superficie de 310 hectares, n'est pas balisée. De ce fait, un travail important de sensibilisation et d'information a été réalisé par l'équipe de l'AMP de la côte agathoise, comme l'intervention dans les clubs de pêche, magasins de pêche, location de bateaux, et toutes les structures en relation avec les activités maritimes afin d'informer au mieux les pratiquants de la zone. Aussi, de nombreux flyers ont été distribués à chaque début de saison (2020-2021) dans les structures en relation avec ces activités maritimes, avec également l'installation de panneaux dans les cales de mises à l'eau ou encore dans les ports.

Un an après, une analyse de la connaissance et des perceptions vis-à-vis de la réserve et sa réglementation a été réalisée lors des enquêtes en mer. Plus des trois quarts des pêcheurs connaissent la réserve (76%) mais tous ne connaissent pas entièrement sa réglementation (32%). Globalement, les pêcheurs pensent que cette réglementation est bien adaptée (70%) mais la moitié d'entre eux n'osent pas se prononcer quant à son respect car la plupart soit ne pêche pas (ou plus) à proximité de la zone ou n'y font pas attention, ou bien, ils ne sont pas assez présents sur la zone pour en attester (vacanciers). 31% pensent que la réglementation est bien respectée mais 16% pensent qu'elle ne l'est pas. Ces derniers conçoivent que c'est principalement dû à un manque d'information et de communication principalement auprès des

vacanciers. Il faut noter qu'une partie des pêcheurs (31%) trouvent cette réglementation insuffisante principalement à cause du manque de balisage leur causant des difficultés pour se repérer par rapport à la réserve. Effectivement, la demande par les gestionnaires pour la mise en place d'un balisage en surface a été refusée par les autorités maritimes car considéré comme un danger potentiel supplémentaire à la navigation. Une des solutions alternatives la plus pratique est l'utilisation d'un smartphone pour se géolocaliser. Une application téléphonique élaborée par les agents de l'AMP, appelée « AMP-Agde », est disponible depuis août 2021 afin de pouvoir, entre autre, l'utiliser comme GPS sur la zone, et ainsi pouvoir visualiser les limites de la réserve en fonction de leur position.

Comme vu dans les résultats de l'enquête, la connaissance de la réserve et de sa réglementation est principalement liée au travail de sensibilisation *in situ* réalisé par les agents de l'AMP. Bien que chronophage en temps, elle reste le biais d'information le plus efficace et permet, en plus, de créer du lien avec les pêcheurs.

### **Limites et biais de l'étude**

Le suivi de l'activité de pêche de loisir *in situ* : est une méthode qui a tendance à être lourde sur le plan logistique, limitant ainsi l'échelle à laquelle elle peut être appliquée.

Un suivi saisonnier permet d'avoir une grande partie des pêcheurs mais des changements ichtyques ont lieu selon les périodes de l'année, de même que les catégories de pêcheurs. Il serait alors intéressant d'effectuer un complément d'observation en hiver, qui permettrait alors de connaître le comportement des pêcheurs au niveau annuel, voire pluriannuel. Aussi, une certaine quantité de pêcheur préfère pêcher tôt le matin (dès 6h). En fonction de la quantité de ces pêcheurs, cela pourrait représenter un biais dans l'étude.

Les bateaux charter du Cap d'Agde et du Grau d'Agde (Gulf Stream III, Catalina, Millésime) sont comptabilisés lors des suivis de fréquentation mais ne le sont pas quant aux prélèvements de la ressource qu'ils accomplissent. De plus, dans cette étude, seule l'activité de la pêche embarquée a été analysée. Afin d'avoir une idée globale de l'activité de la pêche de loisir sur l'AMPCA, les techniques de pêche au bord et de chasse sous-marine devraient être prises en compte, de même que les prélèvements des charters.

## **6. Conclusion et perspectives**

### **Conclusion**

De manière générale, les études de la pêche de loisir montrent que cette activité exerce une pression importante sur la bande côtière qu'il convient sérieusement d'évaluer. Au sein de l'AMPCA, il a été démontré sur plusieurs années que les zones où l'activité de pêche est la plus pratiquée se situent sur le Roc de Brescou. Récemment, la mise en place de la réserve marine a provoqué un export de l'activité. Cependant, contrairement à ce que les gestionnaires prévoient, il s'avère qu'au lieu de se mettre sur la périphérie de la zone, une grande partie des embarcations se concentre au Nord-Ouest de la réserve et au Sud de l'île de Brescou. A l'avenir, une étude approfondie quant au nouveau déport de pression devra être envisagé, pouvant mener à une réglementation supplémentaire autour de la réserve marine, comme une zone tampon où les activités de pêche seront autorisées mais limitées.

Au cours des années, l'unité d'effort déployé a augmenté de manière significative entre les années. Les pêcheurs mettent en effet plus de moyens en œuvre pour la pêche.

En ce qui concerne la diversité des captures, ce sont toujours les familles des Serranidés et des Sparidés qui sont les plus capturées, suivies des Carangidés et des Scombridés. D'une année sur l'autre, la biomasse totale prélevée est constante mais des différences saisonnières de biomasses capturées entre les mois ont été révélées. De ce fait, les mêmes différences saisonnières sont observées avec les CPUE. Les techniques de pêche quant à elles sont restées

constantes au cours des années, et les variations saisonnières évoluent de la même manière. L'étude de ces variations doit être approfondie à l'avenir, c'est pourquoi les suivis de pêche de loisir doivent être maintenus au fil des ans. Une bonne gestion nécessite des connaissances à la fois sur la biologie des espèces exploitées mais également sur les prélèvements effectués par l'ensemble des usagers. Ces mesures de gestion doivent donc être examinées au cas par cas pour qu'elles soient le mieux possible adaptées aux différentes situations, en gardant à l'esprit que c'est le plus souvent la combinaison de différentes mesures que les gestions les plus performantes sont obtenues (Font et al., 2012).

Pour finir, la connaissance de la réserve marine par les usagers de la mer s'est énormément améliorée en seulement un an. Cependant, par le caractère attractif touristique de la station du Cap d'Agde, les estivants manquent essentiellement d'information. Le travail de communication et de sensibilisation doit perpétuer.

## **Perspectives**

### *Sensibilisation, communication et information*

Mettre des panneaux d'information aux endroits stratégiques (ports, capitaineries, magasins de pêche et d'accastillage, offices de tourisme) avec un résumé de la réglementation en vigueur, notamment des informations sur les tailles minimales de captures avec des photographies pour chaque espèce afin que les pêcheurs les moins expérimentés puissent identifier les espèces qu'ils capturent. Les périodes de reproduction pourraient y figurer afin que les pêcheurs puissent adapter leur pêche en fonction des périodes et ainsi éviter de pêcher des espèces en pleine saison de reproduction. Des réglottes pourraient être distribuées pour mesurer les tailles minimales de capture directement au moment de la pêche.

### *Encadrement de la pêche*

L'élaboration d'une zone tampon autour de la réserve avec une réglementation dans cette zone pourrait être imposée. Dans celle-ci s'appliquerait des quotas pour les espèces les plus pêchées comme par exemple dans la réserve naturelle de Cerbère-Banyuls où un nombre limité d'individus par pêcheur est de 10 par jour, et de 20 pour les serrans et les oblades (Arrêté du 03 octobre 2019 portant la réglementation particulière de la pêche maritime de loisir à l'intérieur du périmètre de la Réserve naturelle marine de Cerbère-Banyuls (département des Pyrénées-Orientales)). De même des limites du nombre d'engins de pêche (nombre de ligne et nombre d'hameçon par embarcation, taille minimale des hameçon) pourraient être établies.

### *Etude de l'impact de certains facteurs*

L'impact de certains facteurs (entre autres, la capture d'espèces vulnérables, les altérations du potentiel reproducteur des poissons, les prises accessoires, la mortalité post-libération, l'utilisation d'espèces exotiques comme appât, la façon dont les appâts locaux sont collectés, la perte d'engins de pêche, ou encore le développement des nouvelles techniques de pêche de plus en plus performantes) n'a pas encore été suffisamment étudié. Il est essentiel que davantage d'études soient menées pour déterminer l'impact réel résultant de la pêche récréative dans les zones côtières méditerranéennes, afin que des mesures réglementaires efficaces puissent être développées pour chaque modalité de pêche (Font & Lloret, 2014).

Pour finir, la création de réserve marine au sein de l'AMPCA a provoqué non seulement un déport de l'activité de pêche de loisir à l'extérieur de cette zone, mais a engendré un déport des activités nautiques comme le jet ski ou parachute ascensionnel sur cette réserve, du fait qu'elle ne soit plus fréquentée par les activités de pêche. La création de cette réserve a donc mené à d'autres questionnements, une étude d'impact concernant les nuisances acoustiques pourrait alors voir le jour.

## Bibliographie

- Abdul Malak, D., Livingstone, S. R., Pollard, D., Polidoro, B. A., Cuttelod, A., Bariche, M., Bilecenoglu, M., Carpenter, K. E., Collette, B. B., Francour, P., Goren, M., Hichem Kara, M., Massutí, E., Papaconstantinou, C., & Tunesi, L. (2011). *Overview of the conservation status of the marine fishes of the Mediterranean Sea*. IUCN.
- Adam de Villiers, O., Blouet, S., Chéré, E., Coudon, J., Dupuy de la Grandrive, R., & Foulquié, M. (2011). Suivi de la pêche de loisir dans l'aire marine protégée du Cap d'Agde, Année 2011. Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR-9101414. *ADENA*, 35.
- Arlinghaus, R., Abbott, J. K., Fenichel, E. P., Carpenter, S. R., Hunt, L. M., Alós, J., Klefoth, T., Cooke, S. J., Hilborn, R., Jensen, O. P., Wilberg, M. J., Post, J. R., & Manfredi, M. J. (2019). Governing the recreational dimension of global fisheries. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(12), 5209-5213.
- Arrêté du 03 octobre 2019 portant la réglementation particulière de la pêche maritime de loisir à l'intérieur du périmètre de la Réserve naturelle marine de Cerbère-Bagnuls (département des Pyrénées-Orientales), 4 (2019).
- Babcock, R. C., Shears, N. T., Alcalá, A. C., Barrett, N. S., Edgar, G. J., Lafferty, K. D., McClanahan, T. R., & Russ, G. R. (2010). Decadal trends in marine reserves reveal differential rates of change in direct and indirect effects. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(43), 18256-18261.
- Bell, J., Craik, G., Pollard, D., & Russell, B. (1985). Estimating length frequency distributions of large reef fish underwater. *Coral Reefs*, 4, 41-44.
- Bertrand, J. (2012). Populations ichtyologiques démersales du plateau continental. *Ifremer*, 12.
- Bertrand, J., Brind'Amour, A., Cochard, M.-L., Coppin, F., Leaute, J.-P., Lorange, P., Mahe, J.-C., Morin, J., Poulard, J.-C., Rochet, M.-J., Schlaich, I., Souplet, A., Trenkel, V., & Verin, Y. (2009). *Grands invertébrés et poissons observés par les campagnes scientifiques. Bilan 2007*. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/6160/>
- Blouet, S., Chéré, E., Dupuy de la Grandrive, R., Foulquié, M., & Trougan, M. (2019). Evaluation de l'état de conservation du coralligène dans l'Aire marine protégée de la côte agathoise. *Ville d'Agde*, 72.
- Blouet, S., Chéré, E., Jouandon, N., Dupuy de la Grandrive, R., & Foulquié, M. (2010). Suivi et caractérisation des peuplements ichtyologiques en perspective d'une gestion durable des ressources halieutiques de l'aire marine protégée agathoise. Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR-9101414. *ADENA*, 56.
- Blouet, S., Chéré, E., Pereira, J., Hassid, T., & Dupuy de la Grandrive, R. (2012). Suivi de la pêche de loisir dans l'aire marine protégée du Cap d'Agde. Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR-9101414. *ADENA*, 46.
- Blouet, S., & Dupuy de la Grandrive, R. (2005). Etude socio-économique et spécialisée de la pêche récréative en mer dans la zone agathoise. *ADENA*, 55.
- Blouet, S., Dupuy de la Grandrive, R., & Foulquié, M. (2008). Plan de gestion de la zone marine agathoise. Phase I : Etat des connaissances et éléments de diagnostics. *ADENA*.
- Blouet, S., Jouandon, N., Dupuy de la Grandrive, R., & Chéré, E. (2010). Suivi de l'effort de la pêche artisanale dans l'aire marine protégée agathoise. Année 2. Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR-9101414. *ADENA*, 85.
- Boudouresque, C. F., Meinesz, A., Ledoyer, M., & Vitiello, P. (1994). *Les herbiers à Phanérogames marines* (Museum National d'Histoire Naturelle.).
- Charbonnel, E., Le Direac'h, L., Letourneur, Y., Ollier, C., Bonnard, M., Leleu, K., Soler, L., Vo Van, M., Bechagra, A., Bricout, R., Bachet, F., Alban, F., & Pelletier, D. (2010). Caractérisation de la pêche récréative dans le Parc Marin de la Côte Bleue—Etude des

- pratiques et des captures sur un cycle annuel. *Journées Nationales Pêches Récréatives*, 2.
- Chéré, E., Blouet, S., Dupuy de la Grandrive, R., Lange, M., & Baraban, M. (2017). Suivi des indicateurs relatifs à la fréquentation au sein de l'Aire Marine Protégée de la côte agathoise. *Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR 9101414*, 85.
- Chéré, E., Blouet, S., Dupuy de la Grandrive, R., Lange, M., & Bouvelle, E. (2016). Suivi des indicateurs relatifs à la fréquentation au sein de l'Aire Marine Protégée de la côte agathoise. *Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR 9101414*, 85.
- Chéré, E., Blouet, S., Dupuy de la Grandrive, R., Reboul, S., & Trougan, M. (2015). Suivi des indicateurs relatifs à la fréquentation au sein de l'Aire Marine Protégée de la côte agathoise. *Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR 9101414*, 83.
- Chéré, E., Blouet, S., Pages, L., Trougan, M., & Dupuy de la Grandrive, R. (2014). Suivi des indicateurs relatifs à la fréquentation au sein de l'Aire Marine Protégée de la côte agathoise. *Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR 9101414*, 109.
- Cimiterra, N., Blouet, S., Chéré, E., Dupuy de la Grandrive, R., & Monjol, J. (2013). Suivi de la pêche de loisir dans l'Aire Marine Protégée agathoise. Année 2013 et bilan des suivis de 2011 à 2013. *Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde »*, FR-91014114 (Mémoire Master 2 Université de Perpignan), 32.
- Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Kaschner, K., Lasram, F. B. R., Aguzzi, J., Ballesteros, E., Bianchi, C. N., Corbera, J., Dailianis, T., Danovaro, R., Estrada, M., Frogli, C., Galil, B. S., Gasol, J. M., Gertwagen, R., Gil, J., Guilhaumon, F., Kesner-Reyes, K., ... Voultziadou, E. (2010). The Biodiversity of the Mediterranean Sea : Estimates, Patterns, and Threats. *PLOS ONE*, 5(8).
- Cooke, S. J., & Cowx, I. G. (2006). Contrasting recreational and commercial fishing : Searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. *Biological Conservation*, 128(1), 93-108.
- Dali, M. (2020). Suivi de l'effort de la pêche récréative de l'Aire Marine Protégée Agathoise suite à la mise en place d'un cantonnement de pêche. *Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR 9101414*, 34.
- Dalias, N., Fabre, E., Foulquié, M., Dupuy de la Grandrive, R., Blouet, S., & Chéré, E. (2012). Suivi des indicateurs relatifs à la fréquentation au sein du site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR9101414. *SEANEO - ADENA*, 108.
- Dalias, N., Fabre, E., Foulquié, M., Dupuy de la Grandrive, R., Blouet, S., & Chéré, E. (2013). Suivi des indicateurs relatifs à la fréquentation au sein du site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR9101414. *SEANEO*, 115.
- Di Franco, A., Bodilis, P., C., P., G., D., Thiriet, P., Francour, P., & Guidetti, P. (2014). *L'engagement des pêcheurs dans les aires marines protégées de Méditerranée, un élément clé du succès de la gestion de la pêche artisanale*.
- Di Franco, A., Thiriet, P., Di Carlo, G., Dimitriadis, C., Francour, P., Gutiérrez, N. L., Jeudy de Grissac, A., Koutsoubas, D., Milazzo, M., Otero, M. del M., Piante, C., Plass-Johnson, J., Sainz-Trapaga, S., Santarossa, L., Tudela, S., & Guidetti, P. (2016). Five key attributes can increase marine protected areas performance for small-scale fisheries management. *Scientific Reports*, 6(1).
- Diogo, H., & Pereira, J. (2013). Recreational boat fishing pressure on fish communities of the shelf and shelf break of Faial and Pico Islands (Azores Archipelago) : Implications for coastal resource management. *Acta Ichthyologica Et Piscatoria*, 43, 267-276.
- Directive Habitat Faune Flore. (1992). *DIRECTIVE 92/43/CEE DU CONSEIL du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JO L 206 du 22.7.1992, p. 7). 1992L0043 — FR — 01.01.2007 — 005.001 — 2.*

- Dorel, D. (1986). Relations taille/poids pour l'Atlantique Nord-Est. *Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer*, 183.
- DORIS - Données d'Observations pour la Reconnaissance et l'Identification de la faune et la flore Subaquatique. (s. d.). Consulté 15 juillet 2021, à l'adresse <https://doris.ffessm.fr/>
- FAO (Éd.). (2018). *The state of world fisheries and aquaculture—Meeting the sustainable development goals*. <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/I9540EN.pdf>
- FAO, & GFCM. (2019). *Compendium of GFCM decisions*.
- Font, T., & Lloret, J. (2014). Biological and Ecological Impacts Derived from Recreational Fishing in Mediterranean Coastal Areas. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 22(1), 73-85.
- Font, T., Lloret, J., & Piante, C. (2012). Pêche de loisir dans les Aires Marines Protégées en Méditerranée. Projet MedPAN Nord. *WWF-France, Parc national de Port-Cros*, 259.
- Foulquié, M., & Dupuy de la Grandrive, R. (2003). Site Natura 2000 FR9101414 « Posidonies du Cap d'Agde »—Document d'objectifs—Inventaire de l'existant et analyse écologique. *ADENA*, 300.
- Froese, R., & Pauly, D. (2021). *FishBase*. <https://www.fishbase.de/>
- Gaertner, J. C., Mazouni, N., Sabatier, R., & Millet, B. (1999). Spatial structure and habitat associations of demersal assemblages in the Gulf of Lions: A multicompartamental approach. *Marine Biology*, 135(1), 199-208.
- Gamp, E., Tachoures, S., & Robert, C. (2016). Pêche récréative: Un guide pour vous orienter dans vos méthodes de suivis—Suivi et caractérisation de la pêche récréative dans les aires marines protégées. *Agence des aires marines protégées*, 199.
- Gascuel, D., Lesueur, M., Mesnildrey, L., & Pape, O. L. (2010). Analyse des effets des réserves de pêche. *hal-00729440*, 109.
- Gaudin, C., & De Young, C. (2007). *Recreational Fisheries in the Mediterranean Countries: A review of existing legal frameworks* (FAO).
- GFCM. (2010). Report of the Transversal Workshop on the monitoring of recreational fisheries in the GFCM area Palma de Majorca, Spain, 20-22 October 2010. *Scientific Advisory Committee*, 31.
- Grati, F., Carlson, A., Carpentieri, P., & Cerri, J. (2021). *Handbook for data collection on recreational fisheries in the Mediterranean and the Black Sea*. FAO.
- Lange, M., Blouet, S., Chéré, E., Duclos, B., Dupuy de la Grandrive, R., Gruet, C., Keller, F., & Trougan, M. (2018). Suivi des herbiers à *Posidonia oceanica* dans l'Aire marine protégée de la côte agathoise, saison 2018. Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR-9101414. *Ville d'Agde*, 63.
- Laurec, A., & Le Guen, J. C. (1981). Dynamique des populations marines exploitées. *C.N.E.X.O. Série « Rapports scientifiques et techniques », Tome 1 Concepts et modèles*, 120.
- Le Bras, A. (2014). Caractérisation et analyse de la pêche récréative au sein d'aires marines protégées de la côte catalane française, mémoire de Master 2. *Université de Bretagne Occidentale*, 68.
- Décret n°90-618 du 11 juillet 1990 relatif à l'exercice de la pêche maritime de loisir, (1990), Legifrance.
- Arrêté du 26 octobre 2012 déterminant la taille minimale ou le poids minimal de capture des poissons et autres organismes marins (pour une espèce donnée ou pour une zone géographique donnée) effectuée dans le cadre de la pêche maritime de loisir, (2012). Legifrance
- Arrêté du 27 décembre 2019 portant création du cantonnement de pêche du Roc de Brescou au large de la commune d'Agde (Hérault), (2019). Legifrance

- Levrel, H. (2012). *Analyse économique et sociale de l'utilisation de nos eaux marines et du coût de la dégradation du milieu marin—Utilisation des eaux marines Activités de loisir Pêche récréative*. 8.
- Lloret, J., Casadevall, M., Muñoz, M., Gili, J.-M., & Demestre, M. (2010). *Impacte del canvi climàtic sobre les reserves marines : L'exemple del Cap de Creus*.
- Lockwood, R. N. (2000). Conducting roving and access site angler surveys. Chapter 14 in Schneider, James C. (ed.) 2000. *Manual of fisheries survey methods II: with periodic updates*, Michigan Department of Natural Resources (Fisheries Special Report 25, Ann Arbor).
- Louisy, P. (2015). *Guide d'identification des poissons marins—Europe et Méditerranée*. 512.
- McKinney, M. L., & Lockwood, J. L. (1999). Biotic homogenization : A few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends in Ecology & Evolution*, 14(11).
- MedPAN. (2012). *Les Aires Marines Protégées – MedPAN*.
- MedPAN, & Parc Naturel de Cap de Creus. (2006). *La pêche de loisir dans le parc naturel de Cap de Creus*. 50.
- Moralesnin, B., Moranta, J., Garcia, C., Tugores, M., Grau, A., Riera, F., & Cerda, M. (2005). The recreational fishery off Majorca Island (western Mediterranean): Some implications for coastal resource management. *ICES Journal of Marine Science*, 62(4), 727-739.
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R., & Torres Jr., F. (1998). Fishing Down Marine Food Webs. *Science*, 279(5352), 860-863.
- Pauly, D., & Zeller, D. (2016). Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. *Nature Communications*, 7(1), 10244.
- Post, J. R., Sullivan, M., Cox, S., Lester, N. P., Walters, C. J., Parkinson, E. A., Paul, A. J., Jackson, L., & Shuter, B. J. (2002). Canada's Recreational Fisheries : The Invisible Collapse? *Fisheries*, 27(1), 6-17.
- Arrêté préfectoral n°007/2020 règlementant le mouillage des navires, la plongée sous-marine et le dragage dans le cantonnement de pêche du roc de Brescou au droit du littoral de la commune d'Agde (Hérault), 4 (2020). Premar-mediterranee.
- Randone, M., Di Carlo, G., & Costantini, M. (2017). *Reviving the economy of the Mediterranean Sea : Actions for a sustainable future*. WWF Mediterranean Marine Initiative.
- Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M. I., Laurance, W. F., & 15, 364 scientist signatories from 184 countries. (2017). World Scientists' Warning to Humanity : A Second Notice. *BioScience*, 67(12), 1026-1028.
- Trougan, M., Chéré, E., Blouet, S., Dupuy de la Grandrive, R., Lange, M., Keller, F., Duclos, B., & Gruet, C. (2018). Suivi des indicateurs relatifs à la fréquentation au sein de l'Aire Marine Protégée de la côte agathoise. *Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR 9101414*, 79.
- Trougan, M., Chéré, E., Dupuy de la Grandrive, R., Lange, M., Keller, F., Dali, M., Guay, A., Kermabon, M., & Robin, S. (2020). Suivi des indicateurs relatifs à la fréquentation au sein de l'Aire Marine Protégée de la côte agathoise. *Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR 9101414*, 55.
- Trougan, M., Chéré, E., Dupuy de la Grandrive, R., Lange, M., Keller, F., Duclos, B., & Groizard, A. (2019). Suivi des indicateurs relatifs à la fréquentation au sein de l'Aire Marine Protégée de la côte agathoise. *Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR 9101414*, 84.
- Verbeke, G., & Maison, É. (2013). *La gestion de la pêche de loisir dans les aires marines protégées : Recueil d'expériences des gestionnaires*, Outil de gestion et de planification-Cahier technique, Vol. 87. Atelier technique des espaces naturels.

- WWF Mediterranean Initiative. (2019). *Recreational fishing & Mediterranean marine protected areas : Increasing interactions*. 8.
- Zafra-Calvo, N., Garmendia, E., Pascual, U., Palomo, I., Gross-Camp, N., Brockington, D., Cortes-Vazquez, J.-A., Coolsaet, B., & Burgess, N. D. (2019). Progress toward Equitably Managed Protected Areas in Aichi Target 11 : A Global Survey. *BioScience*, 69(3), 191-197.

## Annexes

### Annexe 1 : Décret n°90-618 du 11 juillet 1990 relatif à l'exercice de la pêche maritime de loisir

A bord des navires et embarcations mentionnés à l'article 1er, il est interdit de détenir et d'utiliser d'autres engins que ceux énumérés ci-après :

- deux palangres munies chacune de trente hameçons ;
- deux casiers ;
- une foène ;
- une épuisette ou "salabre".

Toutefois, sont autorisés la détention et l'usage :

- de lignes grées sous condition que l'ensemble des lignes utilisées en action de pêche soit équipé au maximum de douze hameçons, un leurre étant équivalent à un hameçon ;
- en Méditerranée, d'une grappette à dents ;
- en mer du Nord, Manche ou Atlantique, d'un filet maillant calé ou d'un filet trémail d'une longueur maximale de 50 mètres, d'une hauteur maximale de 2 mètres en pêche, sauf dans la partie des eaux salées des estuaires et des embouchures des fleuves et rivières en amont d'une limite fixée par arrêté du ministre chargé des pêches maritimes ;
- dans le ressort des circonscriptions des préfets des régions Bretagne, Pays de la Loire et Aquitaine, dans les conditions définies à l'article 6 du présent décret, d'un carrelet par navire et de trois balances par personne embarquée.

### Annexe 2 : Arrêté du 26 octobre 2012 déterminant la taille minimale ou le poids minimal de capture des poissons et autres organismes marins (pour une espèce donnée ou pour une zone géographique donnée) effectuée dans le cadre de la pêche maritime de loisir

#### TAILLES ET POIDS MINIMAUX DE CAPTURE DES POISSONS ET AUTRES ORGANISMES MARINS

Les noms communs des poissons et autres organismes marins sont donnés à titre indicatif.

#### II.-Méditerranée

POISSONS		
Nom commun	Nom scientifique	Tailles et poids minimaux
ANCHOIS	Engraulis encrasicolus	9 cm
BAR COMMUN/ LOUP	Dicentrarchus labrax	30 cm
CERNIER ATLANTIQUE	Polyprion americanus	45 cm
CHAPON	Scorpanea scofra	30 cm
CHINCHARDS	Trachurus spp.	15 cm
CONGRE	Conger conger	60 cm
CORB	Sciaena umbra	35 cm
DORADE GRISE	Spondyliosoma cantharus	23 cm
DORADE COMMUNE/ PAGEOT ROSE	Pagellus bogaraveo	33 cm
DORADE ROYALE	Sparus aurata	23 cm
MAIGRE	Argyrosomus regius	45 cm
MAQUEREAUX	Scomber spp.	18 cm
MARBRE	Lithognathus mormyrus	20 cm
MERLU	Merluccius merluccius	20 cm

MEROUS	Epinephelus spp.	45 cm
MOSTELLES	Phycis spp.	30 cm
PAGEOT ACARNE	Pagellus acarne	17 cm
PAGEOT ROUGE	Pagellus erythrinus	15 cm
PAGRE COMMUN	Pagrus pagrus	18 cm
ROUGETS	Mullus spp.	15 cm
SAR COMMUN	Diplodus sargus	23 cm
SAR à museau pointu	Diplodus puntazzo	18 cm
SAR à tête noire	Diplodus vulgaris	18 cm
SARDINE	Sardina pilchardus	11 cm
SOLES	Solea spp.	24 cm
SPARAILLON	Diplodus annularis	12 cm
THON ROUGE	Thunnus thynnus	30 kg ou 115 cm (longueur à la fourche)
(*) LJFL = longueur maxillaire inférieur-fourche. (*) LT = longueur totale. (*) LC = longueur céphalothoracique.		

CRUSTACÉS		
Nom commun	Nom scientifique	Tailles minimales
CREVETTE ROSE DU LARGE	Parapenaeus longirostris	2 cm (LC) (*)
HOMARD	Homarus gammarus	30 cm (LT) (*)
LANGOUSTES	Palinuridae	9 cm (LC) (*)
LANGOUSTINE	Nephrops norvegicus	7 cm (LT) (*)
(*) LJFL = longueur maxillaire inférieur-fourche. (*) LT = longueur totale. (*) LC = longueur céphalothoracique.		

MOLLUSQUES ET AUTRES		
Nom commun	Nom scientifique	Tailles et poids minimaux
COQUE/ HENON	Cerastoderma edule	2,7 cm
COQUILLE SAINT-JACQUES	Pecten jacobus	10 cm
HUÎTRE CREUSE	Crassostrea gigas	6 cm
HUÎTRE PLATE	Ostrea edulis	6 cm

OURSIN	Paracentrotus lividus	pêché en mer, 5 cm (piquants exclus)
OURSIN	Paracentrotus lividus	pêché en étang, 3,5 cm (piquants exclus)
PALOURDE EUROPEENNE	Ruditapes decussatus	3,5 cm
PALOURDES (AUTRES)	Venerupis spp., Politapes aureus	3 cm
PRAIRES	Venus spp.	2,5 cm
TELLINES	Donax trunculus et Tellina spp.	2,5 cm
(*) LJFL = longueur maxillaire inférieur-fourche. (*) LT = longueur totale. (*) LC = longueur céphalothoracique.		

Les tailles minimales de capture et de débarquement applicables dans les eaux territoriales ainsi que dans la zone économique française au large des côtes de Saint-Pierre-et-Miquelon figurent dans le décret n° 87-182 du 19 mars 1987 et l'arrêté du 20 mars 1987 fixant certaines mesures de gestion et de conservation des ressources halieutiques dans les eaux territoriales et la zone économique française au large des côtes de Saint-Pierre-et-Miquelon pris en application du décret n° 87-182 du 19 mars 1987.

### Annexe 3 : Arrêté du 17 mai 2011 imposant le marquage des captures effectuées dans le cadre de la pêche maritime de loisir

Modifié par Arrêté du 21 mars 2017 - art. 5

#### LISTE DES ESPÈCES DEVANT FAIRE L'OBJET D'UN MARQUAGE

NOM COMMUN	NOM SCIENTIFIQUE
Bar/loup	Dicentrarchus labrax
Bonite	Sarda sarda
Cabillaud	Gadus morhua
Corb	Sciaena umbra
Denti	Dentex dentex
Dorade coryphène	Coryphaena hippurus
Dorade royale	Sparus aurata
Espadon voilier	Istiophorus platypterus
Homard	Homarus gammarus
Langouste	Palinurus elephas
Lieu jaune	Pollachius pollachius
Lieu noir	Pollachius virens
Maigre	Argyrosomus regius
Makaire bleu	Makaira nigricans
Maquereau	Scomber scombrus
Marlin bleu	Makaira mazara
Pagre	Pagrus pagrus
Rascasse rouge	Scorpaena scrofa
Sar commun	Diplodus sargus sargus
Sole	Solea solea
Thazard/job	Acanthocybium solandri
Thon jaune	Thunnus albacares
Voilier de l'Atlantique	Istiophorus albicans

## Annexe 4 : Supports utilisés pour la fréquentation et les questionnaires de pêche

### Annexe 4a : Questionnaire utilisé lors des enquêtes auprès des pêcheurs de loisir.



Suite au 1<sup>er</sup> suivi de la pêche de loisir fait entre 2011 et 2013 puis en 2020, l'Aire Marine Protégée de la côte agathoise, gérée par la ville d'Agde, réactualise ce suivi en 2021. Cette étude, financée dans le cadre du programme européen LIFE MARHA, a pour objectifs de comprendre l'évolution de la pêche de loisir au sein du site et servir de point de référence pour évaluer l'efficacité de la réserve vis-à-vis de cette activité. *Toutes les informations récoltées dans ce questionnaire sont strictement confidentielles et seront agglomérées lors de l'analyse des résultats.*

<b>2021</b>	<b>QUESTIONNAIRE PÊCHE DE LOISIR</b>	<b>N°</b>
-------------	--------------------------------------	-----------

Coordonnées GPS : N .....  
E .....

Date : ...../...../..... Heure début : ..... Fin : .....  
Immatriculation : .....

Type du bateau :  Rigide  Semi-rigide  Pneumatique  Voilier

Bateau ancré ?  Oui  Non  Ecologique

Refus d'être enquêté : .....

▪ Données générales sur le capitaine du navire :

<p>Êtes-vous :</p> <p><input type="checkbox"/> Vacancier (autre région) Département : .....</p> <p><input type="checkbox"/> Résident (de la région) Ville : .....</p> <p>Port d'attache de votre navire :</p> <p><input type="checkbox"/> Cap <input type="checkbox"/> Grau <input type="checkbox"/> Port Ambonne <input type="checkbox"/> Marseillan <input type="checkbox"/> port à sec <input type="checkbox"/> Autre : .....</p> <p>En moyenne, combien de temps pêchez-vous par jour :</p> <p><input type="checkbox"/> 1 à 2h <input type="checkbox"/> 3 à 6h <input type="checkbox"/> &gt; 6h</p>	<p>Généralement à quelle(s) période(s) pêchez-vous ?</p> <p><input type="checkbox"/> A l'année <input type="checkbox"/> En saison estivale</p> <p>A quelle fréquence pêchez-vous ?</p> <p><input type="checkbox"/> Occasionnellement (1 à 3 sorties/an) <input type="checkbox"/> Régulièrement (3 à 15 sorties/an) <input type="checkbox"/> Très régulièrement (&gt;15 sorties/an)</p> <p>Depuis combien d'années pêchez-vous :</p> <p><input type="checkbox"/> 1<sup>ère</sup> fois <input type="checkbox"/> 6 à 10 ans <input type="checkbox"/> &lt; 1 an <input type="checkbox"/> &gt; 10 ans <input type="checkbox"/> 1 à 5 ans Nb exact : .....</p>
---	--

▪ Activité du jour :

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Pêcheurs à bord *</th> <th style="width: 20%;">Age</th> <th style="width: 20%;">Sexe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p><i>*mettre une étoile sur le capitaine du navire</i></p> <p>Heure de <u>début</u> de la pêche ? .....</p> <p>Type(s) d'appâts utilisé(s) :</p> <p><input type="checkbox"/> Vivant <input type="checkbox"/> Mort</p> <p>Spécifiez : .....</p>	Pêcheurs à bord *	Age	Sexe										<p>Espèce(s) ciblée(s) (poissons, céphalopodes coquillages, crustacés) :</p> <p>.....</p> <p>Technique(s) de pêche utilisée(s) :</p> <p><input type="checkbox"/> Surface <input type="checkbox"/> Mi-eau <input type="checkbox"/> Fond <input type="checkbox"/> Bouchon</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Technique de pêche</th> <th style="width: 15%;">Nombre de lignes</th> <th style="width: 15%;">Nombre d'hameçons</th> <th style="width: 15%;">Taille des hameçons</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Technique de pêche	Nombre de lignes	Nombre d'hameçons	Taille des hameçons												
Pêcheurs à bord *	Age	Sexe																											
Technique de pêche	Nombre de lignes	Nombre d'hameçons	Taille des hameçons																										

▪ Captures :

Espèces pêchées	Quantité	Taille	Remarques


▪ **Prises non conservées :**

Espèces	Quantité	Rejeté à l'eau	Utilisé comme appât	Etat (vivant / abimé / mort)

▪ **Données sur la connaissance et la perception de l'AMP et de la réserve marine :**

<p>Savez-vous qu'il existe une <b>AMP (Aire Marine Protégée)</b> ?  <input type="checkbox"/> Oui    <input type="checkbox"/> Non</p> <p>Savez-vous qu'il existe une <b>réserve marine</b> dans l'AMP ?  <input type="checkbox"/> Oui    <input type="checkbox"/> Non</p> <p>Savez-vous dans quel(s) but(s) cette réserve a été mise en place ?  <input type="checkbox"/> Protection habitats  <input type="checkbox"/> Soutien à la pêche  <input type="checkbox"/> Production de la ressource  <input type="checkbox"/> Autre : .....</p> <p>Avez-vous une idée de la réglementation concernant <b>la réserve</b> ?  <input type="checkbox"/> Oui    <input type="checkbox"/> Non</p> <p>Etes-vous satisfait de la mise en place de la réserve ?  <input type="checkbox"/> Oui    <input type="checkbox"/> Non    <input type="checkbox"/> NSPP</p> <p>Pourquoi ?  .....  .....</p>	<p>Par quel(s) biais avez-vous été informé sur la réserve marine ?  <input type="checkbox"/> Panneaux sur Agde  <input type="checkbox"/> Site web : .....  <input type="checkbox"/> Réseaux sociaux  <input type="checkbox"/> Document dépliant  <input type="checkbox"/> Capitainerie  <input type="checkbox"/> Application Smartphone  <input type="checkbox"/> Agents de l'AMP  <input type="checkbox"/> Autre : .....</p> <p>Comment choisissez-vous le site de pêche ?  .....  .....  .....</p> <p>Pensez-vous que ces réglementations sont bien adaptées ?  <input type="checkbox"/> Trop strictes    <input type="checkbox"/> Bien adaptées    <input type="checkbox"/> Insuffisantes    <input type="checkbox"/> NSPP</p> <p>Pensez-vous que ces réglementations sont bien respectées ?  <input type="checkbox"/> Oui    <input type="checkbox"/> Non    <input type="checkbox"/> NSPP</p>
--	--

Avez-vous des remarques ou des attentes particulières ? .....

.....

.....

Numéros photos : .....





## Résumé

La pêche de loisir connaît un essor non négligeable avec notamment une augmentation importante du nombre de pratiquants sur tous les littoraux du monde. Les impacts écologiques de cette activité sont encore mal connus, principalement du fait de l'augmentation de l'effort de pêche et du développement de nouvelles techniques et matériels. Ces derniers ont conduit à une surexploitation croissante des ressources marines et à une nette diminution des stocks de poissons depuis ces dernières années. Même si cette activité est soumise à une réglementation nationale, il est nécessaire que les gestionnaires acquièrent plus d'informations sur la pratique de la pêche de loisir sur leur territoire, sur les espèces et quantités pêchées.

En 2011, 2012 et 2013 des suivis de la pêche récréative ont été menés dans l'Aire Marine Protégée de la Côte Agathoise (AMPCA). Suite à la création d'un cantonnement de pêche (réserve marine intégrale) en 2020, une nouvelle campagne de suivi sur trois années a été engagée (2020, 2021 et 2022). Cette campagne vise à évaluer l'impact du cantonnement de pêche sur l'activité de pêche récréative. En 2021, communément aux précédents suivis, des enquêtes en mer ont été réalisées afin de recueillir des données de captures, de techniques de pêche, de localisation et de perception des usagers. Les résultats obtenus montrent une augmentation constante de l'unité d'effort depuis 2011, alors que les Captures Par Unité d'Effort (CPUE), les biomasses et les techniques de pêche n'ont pas évolué excepté de manière saisonnière. Suite à la création de la réserve marine, un déport des embarcations de pêche a bien eu lieu, cependant ce déport n'est pas concentré en périphérie de la réserve mais sur d'autres secteurs dans l'AMPCA. Ces premiers résultats post création de la réserve marine devront être poursuivis dans les années à venir afin de permettre aux gestionnaires d'adapter les futures stratégies de gestion en cohérence avec l'évolution de cette activité sur son territoire.

**Mots clefs :** pêche de loisir, Aire Marine Protégée, cantonnement de pêche, Unité d'Effort (UE), Captures Par Unité d'Effort (CPUE), diversité, biomasses, techniques de pêche, spatialisation.

## Abstract

Recreational fishing knowing a significant growth, especially with a significant increase in the number of fishers all around the coasts of the world. The ecological impacts of this activity are still poorly understood, mainly due to the increase in fishing effort and the development of new techniques and materials. These have led to an increasing overexploitation of marine resources and a noticeable decrease in fish stocks in recent years. Even if this activity is subject to national regulations, it is necessary for managers to acquire more information on the practice of recreational fishing in their territory, on the species and quantities fished.

In 2011, 2012 and 2013, recreational fishing monitoring was carried out in the Marine Protected Area of the "Agathoise" Coast (AMPCA). Following the creation of a fishing cantonment (a no-take area) in 2020, a new three-year monitoring was initiated (2020, 2021 and 2022). This monitoring aims to assess the impact of the fishing cantonment on recreational fishing. In 2021, just as the previous monitoring, surveys offshore were carried out in order to collect data on catches, fishing techniques, location and perception of users. The results show a steady increase in the Unit Effort (UE) since 2011, while the Catches Per Unit Effort (CPUE), biomass and fishing techniques have not changed except seasonally. Following the creation of the marine reserve, an export of fishing boats has occurred, however this export is not concentrated in the border of the reserve but on other sectors in the AMPCA. These first results after the creation of the marine reserve should continue in the coming years to allow managers to adapt future management strategies based on the development of this activity on its territory.

**Keywords:** recreational fishing, Marine Protected Area, fishing cantonment, Unit Effort (UE), Catches Per Unit Effort (CPUE), diversity, biomass, fishing techniques, spatial distribution.