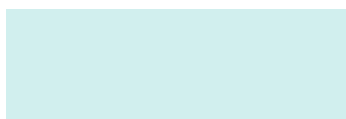
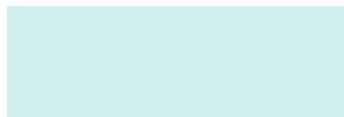


Suivi des captures accidentelles d'espèces vulnérables en Méditerranée et en mer Noire

Méthode de collecte des données



Photographies (page de couverture):

Dauphin à proximité d'un chalut de fond à panneaux en Méditerranée ©Tunisian Dolphin Project (TDP)

Tortue de mer prise dans les filets d'un senneur à senne coulissante en mer Noire ©Claudia Amico

Grand requin blanc ©Nicolò Tonachella

Oiseau de mer capturé par un palangrier ©Vero Cortés

Suivi des captures accidentelles d'espèces vulnérables en Méditerranée et en mer Noire

Méthode de collecte des données

FAO
DOCUMENT
TECHNIQUE SUR
LES PÊCHES ET
L'AQUACULTURE

640

Par

Paolo Carpentieri

Citer comme suit:

FAO. 2022. *Suivi des captures accidentelles d'espèces vulnérables en Méditerranée et en mer Noire: méthode de collecte des données*.
FAO Document technique sur les pêches et l'aquaculture n° 640. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca4991fr>

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Le fait qu'une société ou qu'un produit manufacturé, breveté ou non, soit mentionné ne signifie pas que la FAO approuve ou recommande ladite société ou ledit produit de préférence à d'autres sociétés ou produits analogues qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement les vues ou les politiques de la FAO.

ISBN 978-92-5-137068-1

© FAO, 2022



Certains droits réservés. Cette œuvre est mise à la disposition du public selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 Organisations Intergouvernementales (CC BYNC-SA 3.0 IGO); <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode.fr>.

Selon les termes de cette licence, cette œuvre peut être copiée, diffusée et adaptée à des fins non commerciales, sous réserve que la source soit mentionnée. Lorsque l'œuvre est utilisée, rien ne doit laisser entendre que la FAO cautionne tels ou tels organisation, produit ou service. L'utilisation du logo de la FAO n'est pas autorisée. Si l'œuvre est adaptée, le produit de cette adaptation doit être diffusé sous la même licence Creative Commons ou sous une licence équivalente. Si l'œuvre est traduite, la traduction doit obligatoirement être accompagnée de la mention de la source ainsi que de la clause de non-responsabilité suivante: «La traduction n'a pas été réalisée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). La FAO n'est pas responsable du contenu ni de l'exactitude de la traduction. L'édition originale [langue] est celle qui fait foi.»

Tout litige relatif à la présente licence ne pouvant être résolu à l'amiable sera réglé par voie de médiation et d'arbitrage tel que décrit à l'Article 8 de la licence, sauf indication contraire contenue dans le présent document. Les règles de médiation applicables seront celles de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (<http://www.wipo.int/amc/fr/mediation/rules>) et tout arbitrage sera mené conformément au Règlement d'arbitrage de la Commission des Nations Unies pour le droit commercial international (CNUDCI).

Matériel attribué à des tiers. Il incombe aux utilisateurs souhaitant réutiliser des informations ou autres éléments contenus dans cette œuvre qui y sont attribués à un tiers, tels que des tableaux, des figures ou des images, de déterminer si une autorisation est requise pour leur réutilisation et d'obtenir le cas échéant la permission de l'ayant-droit. Toute action qui serait engagée à la suite d'une utilisation non autorisée d'un élément de l'œuvre sur lequel une tierce partie détient des droits ne pourrait l'être qu'à l'encontre de l'utilisateur.

Ventes, droits et licences. Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO (www.fao.org/publications) et peuvent être achetés sur demande adressée par courriel à: publications-sales@fao.org. Les demandes visant un usage commercial doivent être soumises à: www.fao.org/contact-us/licence-request. Les questions relatives aux droits et aux licences doivent être adressées à: copyright@fao.org.

Élaboration du présent document

Le présent document a été élaboré par la Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM) de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). La mise au point finale a été effectuée grâce aux contributions d'organisations partenaires, à savoir l'Accord sur la conservation des cétacés de la mer Noire, de la Méditerranée et de la zone Atlantique adjacente (ACCOBAMS), le Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (CAR/ASP) relevant du Plan d'action pour la Méditerranée du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE/PAM), le Centre de coopération pour la Méditerranée de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN-Med), BirdLife Europe et Asie centrale et l'Association méditerranéenne pour la sauvegarde des tortues de mer (MEDASSET). La présente publication s'inscrit dans le cadre du projet conjoint Med Bycatch «Understanding Mediterranean multi-taxa 'bycatch' of vulnerable species and testing mitigation – a collaborative approach» (Approche collaborative pour comprendre les captures accessoires de multiples taxons d'espèces vulnérables en Méditerranée et mettre à l'essai des méthodes d'atténuation), qui est financé par la Fondation MAVA au titre de sa stratégie 2016-2022 et, en particulier, de l'un des résultats attendus d'ici à 2022, à savoir la réduction des impacts de certaines pêcheries sur les espèces et habitats prioritaires dans trois régions marines. Ce document contribue à la réalisation des quatre objectifs du projet, qui sont les suivants: production de connaissances relatives aux incidences des pêches sur la biodiversité; sensibilisation des pêcheurs et des principales parties prenantes à cette question; renforcement des capacités des acteurs de la conservation et des autres parties prenantes concernées; et recherche et présentation de solutions concrètes. Il fournit un cadre harmonisé qui permet d'approfondir les connaissances sur les captures accidentelles d'espèces vulnérables en Méditerranée et en mer Noire et contribue ainsi à l'accomplissement des mandats des partenaires du projet. Enfin, ce document est le résultat des engagements pris par les organisations et pays riverains de la région, conformément au programme d'action international et dans le contexte de stratégies régionales connexes, entre autres la stratégie à moyen terme en faveur de la durabilité des pêches en Méditerranée et en mer Noire, et, en particulier, sa cible 4, qui vise à réduire au minimum et à atténuer les interactions indésirables des pêches avec les écosystèmes et l'environnement marins.

Paolo Carpentieri, spécialiste du suivi des ressources halieutiques à la CGPM, a mis au point la méthode décrite ici, et a assuré la coordination générale et la rédaction du présent document. Il s'est appuyé sur les contributions d'experts extérieurs, en particulier Beatriz Guijarro qui a recueilli d'importantes données de référence et des analyses préliminaires déterminantes pour la phase initiale de ce travail. Le document a fait l'objet de deux séries de consultations auprès des partenaires du projet, qui ont examiné et amélioré son contenu, avec le concours de leurs équipes respectives de spécialistes des taxons, dont les noms sont cités dans la liste des collaborateurs. Il a également été soumis à l'examen des points focaux nationaux qui participent aux programmes d'observateurs dans le cadre du projet, à savoir Mourad Ben Amor et Mohamed Nejmeddine Bradai (Institut national des sciences et technologies de la mer, Tunisie), Sana El Arraf (Institut national de recherche halieutique, Maroc) et Meltem Ok (Université technique du Moyen-Orient, Türkiye), lesquels ont examiné la méthode et fait part de leurs précieuses observations sur les modèles de collecte de données à la lumière de leurs expériences respectives sur le terrain. Le document a été révisé par le groupe de spécialistes des espèces et le groupe d'experts des pêches de l'UICN. Il a ensuite été présenté au Comité scientifique consultatif des pêches (CSC)

et au Groupe de travail sur la mer Noire de la CGPM, ainsi qu'au Comité scientifique de l'ACCOBAMS, qui ont donné leur approbation et fourni un retour d'information en vue de l'établissement de la version définitive.

Dominique Bourdenet, fonctionnaire chargée de la gestion des connaissances à la CGPM, a coordonné la révision, la conception graphique, la mise en page et la publication des différentes versions linguistiques du présent volume, avec le soutien, pour la version anglaise, de Julia Pierraccini, spécialiste des questions linguistiques et de communication, et de Lauriane Palopoli, stagiaire au service de l'édition et de la communication et, pour la version française, d'Ysé Bendjeddou, coordinatrice des publications. Chorouk Benkabbour a réalisé la mise en page de la version anglaise et José Luis Castilla celle de la version française.

Résumé

Des écosystèmes marins productifs et en bonne santé contribuent fortement à un rendement maximal durable et facilitent la croissance bleue. Les pêches, ainsi que d'autres menaces d'origine humaine, comme la pollution, les pressions exercées sur les habitats, le changement climatique et l'introduction d'espèces non indigènes, peuvent avoir des effets négatifs sur l'environnement et les écosystèmes marins. Dans ce contexte, les captures accidentelles d'espèces vulnérables (élastomobranches, mammifères marins, oiseaux de mer, tortues de mer et invertébrés macrobenthiques), ci-après désignées par l'expression «captures accessoires», sont considérées comme l'un des principaux facteurs qui menacent la rentabilité et la durabilité des pêches, la biodiversité marine au sens large, ainsi que la conservation et le bien-être des espèces marines (FAO, 2011). À ce titre, les captures accessoires attirent l'attention de la plupart des organisations régionales de gestion des pêches et d'autres organes de gestion des pêches. Elles sont mentionnées dans le Code de conduite pour une pêche responsable de la FAO, les Directives internationales sur la gestion des prises accessoires et la réduction des rejets en mer et d'autres instruments connexes, tels que la Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée (Convention de Barcelone) et son Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée, la Liste rouge des espèces menacées de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), et d'autres plans d'action internationaux pour la protection des espèces vulnérables telles que les oiseaux de mer et les requins.

Les mesures nécessaires doivent être prises pour réduire au maximum et atténuer les effets négatifs des activités humaines sur la biodiversité marine, en particulier sur les espèces et les écosystèmes vulnérables. L'adoption de telles mesures nécessite une connaissance approfondie de l'étendue du problème. En l'occurrence, la collecte rigoureuse de données est indispensable à une meilleure compréhension de la prévalence des captures accidentelles dans la pêche. Grâce à un système efficace de suivi des captures accidentelles d'espèces vulnérables et de communication d'informations à ce sujet, les scientifiques et les gestionnaires peuvent obtenir une vue plus exhaustive de la situation, et ainsi fixer des domaines d'action prioritaires en matière de gestion.

Dans le monde entier, des travaux importants sont entrepris afin de quantifier, de comprendre et de réduire les captures accidentelles d'espèces vulnérables et la mortalité de ces espèces. L'étendue réelle du problème en Méditerranée et en mer Noire reste cependant encore très mal connue. Les mesures de contrôle et de surveillance instaurées aux points de débarquement ne permettent pas de recenser les captures accessoires, car les animaux sont généralement remis à l'eau vivants (leur taux de survie après leur remise à l'eau étant inconnu) ou rejetés morts par les pêcheurs, en dépit des réglementations en vigueur; d'autre part, les programmes de suivi des captures accidentelles qui font appel à des observateurs embarqués et reposent sur des plans d'échantillonnage statistiquement fiables ne sont pas conduits de façon régulière pour l'ensemble des activités de pêche menées dans ces zones (Spedicato, 2016; Ligas, 2018).

Il importe donc de mettre en place au plus vite des programmes de suivi adéquats au niveau régional qui permettront d'obtenir des données représentatives sur les captures accidentelles d'espèces vulnérables observées au cours des opérations de pêche étudiées. Grâce à ces programmes, il sera possible: i) de recenser les segments de la flotte de pêche dont l'incidence est la plus marquée sur les populations d'espèces vulnérables; ii) d'élaborer des mesures d'atténuation visant à réduire les taux de mortalité dans les pêches prioritaires; et iii) de mieux comprendre les processus démographiques qui sous-tendent la distribution, l'abondance et la probabilité de survie des espèces. La

mise en place de tels programmes constitue une étape fondamentale vers l'élaboration et la mise en œuvre de mesures de conservation et de gestion utiles pour la protection des populations d'espèces vulnérables résidentes en Méditerranée et en mer Noire et, partant, pour la durabilité du secteur halieutique.

La présente publication, *Suivi des captures accidentelles d'espèces vulnérables en Méditerranée et en mer Noire: méthode de collecte des données*, a pour objet de soutenir les programmes régionaux de suivi et de fournir un cadre en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre d'un système de collecte de données et de suivi efficace et normalisé pour toutes les espèces vulnérables rencontrées en Méditerranée et en mer Noire (élastombranches, mammifères marins, oiseaux de mer, tortues de mer et invertébrés macrobenthiques). La démarche proposée repose sur le suivi en mer (observateurs embarqués), la conduite d'entretiens aux points de débarquement (questionnaires) et l'auto-échantillonnage. Elle permet d'établir un ensemble minimum de normes communes pour la collecte de données sur les espèces et offre une approche facile à reproduire qui autorise les comparaisons entre les pêches de toute la région, ce qui conduira à la création d'une base harmonisée de connaissances, d'informations et d'éléments factuels à l'appui de la prise de décisions.

Projet Med Bycatch

Le projet Med Bycatch («Approche collaborative pour comprendre les captures accessoires de multiples taxons d'espèces vulnérables en Méditerranée et mettre à l'essai des méthodes d'atténuation») est le fruit d'un partenariat entre l'Accord sur la conservation des cétacés de la mer Noire, de la Méditerranée et de la zone Atlantique adjacente (ACCOBAMS), la Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM) de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (CAR/ASP) relevant du Plan d'action pour la Méditerranée du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE/PAM), le Centre de coopération pour la Méditerranée de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN-Med), BirdLife Europe et Asie centrale et l'Association méditerranéenne pour la sauvegarde des tortues de mer (MEDASSET). Financé sur une période de trois ans (2017-2020) par la Fondation MAVA, le projet tire parti de la complémentarité des mandats respectifs des partenaires afin de mettre en commun les ressources et l'expertise et de promouvoir des synergies. Il a pour objectifs de combler le manque de connaissances concernant les captures accessoires d'espèces vulnérables qui se produisent au cours des opérations de pêche en Méditerranée, de faciliter l'éventuelle mise à l'essai de mesures d'atténuation et, à terme, de fournir des éléments utiles à l'élaboration de stratégies nationales ou régionales visant à réduire les captures accidentelles et à promouvoir la durabilité des pêches.

La mise en œuvre du projet s'articule autour de plusieurs axes: l'exécution de programmes d'observation sur le terrain (à bord des navires, aux points de débarquement et dans le cadre d'opérations d'auto-échantillonnage) pour différents types d'engins de pêche (chaluts de fond, filets maillants et palangres de fond); la réalisation d'activités de formation et de sensibilisation; et l'élaboration et la mise à l'essai de techniques d'atténuation. Le projet est actuellement déployé dans trois pays de la Méditerranée (Maroc, Tunisie et Türkiye), mais les outils mis au point et les connaissances acquises sont applicables à l'ensemble de la région de la Méditerranée et de la mer Noire. Dans ce contexte, l'élaboration d'une approche de collecte harmonisée des données sur les captures accidentelles d'espèces vulnérables (élastomobranches, mammifères marins, oiseaux de mer, tortues de mer et invertébrés macrobenthiques) s'inscrit dans le prolongement de la définition d'une méthode normalisée de collecte de données sur les divers taxons de la région, l'objectif étant d'offrir une méthode qui soit facile à reproduire dans différentes zones et, finalement, de faire en sorte que des solutions appropriées puissent être trouvées pour l'ensemble de la région. Les principaux résultats attendus du projet sont les suivants:

- examen régional des données disponibles sur les captures accidentelles d'espèces vulnérables en Méditerranée;
- mise au point de protocoles normalisés applicables dans toute la région pour la collecte de données multi-taxons, accompagnés d'annexes méthodologiques relatives aux observations à bord et aux points de débarquement, aux opérations d'auto-échantillonnage et aux entretiens sous forme de questionnaires;
- réalisation d'activités de formation et de renforcement des capacités, y compris la formation d'équipes nationales d'observateurs et de pêcheurs aux méthodes d'auto-échantillonnage;
- analyse des données relatives aux incidences des différents segments de la flotte de pêche sur les captures accidentelles d'espèces vulnérables, et à la distribution spatiale et temporelle des captures accidentelles pour les segments sélectionnés;

- établissement d'une typologie des pratiques actuelles de pêche qui occasionnent des captures accidentelles (zones de pêche, variations saisonnières, capacité de chargement des navires, marché, etc.) et évaluation quantitative de ces pratiques;
- lancement de campagnes de sensibilisation aux incidences des captures accidentelles d'espèces vulnérables; et
- mise à l'essai de mesures d'atténuation, y compris la mise en œuvre et le suivi de méthodes et d'outils qui pourraient être utilisés pour certaines pêches et dans certains pays.

Le comité directeur du projet veille à ce que le projet soit mis en œuvre comme il se doit et coordonné de façon efficace, tandis que le comité scientifique formule des observations, donne des avis et assure la cohérence du projet sur le plan technique. Le comité scientifique se compose des partenaires du projet et des points focaux nationaux, qui sont épaulés par un spécialiste international pour chacun des taxons (cétacés, invertébrés macrobenthiques, élasmobranches, oiseaux de mer, tortues de mer) et un spécialiste international des aspects propres à la pêche (en particulier les engins de pêche). Au terme de la période de mise en œuvre, le projet vise à définir les éléments d'une stratégie régionale pour l'après 2020 relative à la capture accidentelle d'espèces vulnérables.

Partenaires du projet

Accord sur la conservation des cétacés de la mer Noire, de la Méditerranée et de la zone Atlantique adjacente (ACCOBAMS)

Créé sous l'égide de la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage du Programme des Nations Unies pour l'environnement, l'ACCOBAMS est un accord de coopération régionale qui a pour mandat d'atteindre et de maintenir un état de conservation favorable pour les cétacés de la Méditerranée, de la mer Noire et de la zone Atlantique adjacente. Il est entré en vigueur en 2001 et réunit 24 parties contractantes. L'Accord est fondé sur un plan de conservation détaillé qui prévoit des dispositions spécifiques relatives à un ensemble de mesures de conservation, de recherche et de gestion. Il dispose en particulier que les parties doivent évaluer et gérer les interactions entre les êtres humains et les cétacés, notamment les captures accidentelles par la pêche, celles-ci constituant l'une des principales menaces pour les cétacés, qui sont reconnus comme faisant partie des espèces vulnérables. Le Secrétariat permanent de l'ACCOBAMS, hébergé par la Principauté de Monaco, prêle son appui aux parties dans la mise en œuvre des dispositions de l'Accord.

Dans le cadre du projet Med Bycatch, l'ACCOBAMS, par l'intermédiaire du coordonnateur responsable des travaux sur les interactions avec les pêches, donne des avis et des orientations concernant le suivi et la gestion des interactions entre les cétacés et les activités de pêche, en particulier les captures accessoires. L'ACCOBAMS est également chargé de faciliter la coordination des activités menées au Maroc, notamment d'assurer la bonne exécution du programme national de suivi des captures accidentelles d'espèces vulnérables, coordonné par l'Institut national de recherche halieutique (INRH) en collaboration avec le Groupe de recherche pour la protection des oiseaux au Maroc (GREPOM).

Aux fins de la présente publication, le Comité scientifique de l'ACCOBAMS a fourni des éléments d'information sur les cétacés, plus particulièrement concernant les données à collecter sur les cétacés échoués ou capturés accidentellement. Le présent document a été approuvé par le Comité scientifique de l'ACCOBAMS et sera présenté aux parties à l'Accord, ce qui sera l'occasion de mettre en avant la collaboration étroite établie avec la CGPM en vue de lutter à l'échelle régionale contre les captures accessoires de cétacés en Méditerranée et en mer Noire.

Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM) de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)

La CGPM est une organisation régionale de gestion des pêches (ORGP) créée en vertu des dispositions établies par la FAO. Elle est composée de 24 parties contractantes et de cinq parties non contractantes coopérantes. Elle a pour mandat d'assurer la conservation et l'utilisation durable des ressources biologiques marines, aux niveaux biologique, social, économique et environnemental, ainsi que le développement durable de l'aquaculture en Méditerranée et en mer Noire. Afin de contribuer à la réalisation des objectifs poursuivis par la FAO, la CGPM a pour fonction principale d'adopter des recommandations contraignantes et de veiller à ce que les États riverains s'acquittent de leurs engagements nationaux, régionaux et internationaux en faveur du développement durable des pêches et de l'aquaculture, de façon à garantir des conditions équitables à l'ensemble des parties prenantes. La politique et les activités de

la CGPM sont mises en œuvre par son Secrétariat, y compris en collaboration avec de nombreuses organisations partenaires.

Dans le cadre du projet Med Bycatch, la CGPM est chargée de mettre au point une méthode de collecte de données, de recruter et de superviser les points focaux nationaux (qui sont responsables en dernière instance de la mise en œuvre du projet au niveau national), de produire l'analyse régionale des captures accidentelles d'espèces vulnérables, de créer la base de données dans laquelle sont enregistrées les données collectées tout au long du projet et, enfin, de participer à l'analyse des données et à l'élaboration de la stratégie pour l'après 2020.

Le Secrétariat de la CGPM a rassemblé les informations de référence nécessaires à l'élaboration du présent document et a mis au point la méthode et les annexes méthodologiques servant à la collecte et à la communication des données. Il a également assuré la coordination avec les partenaires du projet afin d'inclure leurs connaissances, leurs données d'expérience et leurs contributions à la version finale du document, tout en prenant soin d'harmoniser le tout avec les pratiques pertinentes et les instruments existants au niveau régional. Le présent document se veut une contribution à la réalisation de l'objectif énoncé dans la stratégie à moyen terme, à savoir réduire le taux de captures accessoires, et a été approuvé comme tel par le Comité scientifique consultatif des pêches (CSC) de la CGPM en juin 2018.

Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (CAR/ASP) relevant du Plan d'action pour la Méditerranée du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE/PAM)

Le Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (CAR/ASP) a été créé en 1985, à Tunis, par les parties contractantes à la Convention de Barcelone. Il s'agit d'une des sept composantes du Plan d'action pour la Méditerranée. Sa mission est d'apporter son assistance aux parties contractantes pour la mise en œuvre du Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée de la Convention de Barcelone. Le centre travaille en étroite collaboration avec les organisations gouvernementales et non gouvernementales aux niveaux national et régional. Il contribue à la conservation et à la gestion durable des espèces menacées, des écosystèmes et des espaces ayant une valeur naturelle ou culturelle particulière en Méditerranée, ainsi qu'à l'atténuation des incidences des activités humaines, dont la pêche, en Méditerranée.

Le centre participe à diverses activités dans le cadre du projet (programmes d'observateurs, protocole de collecte de données, séances de formation, ateliers de travail, activités de communication et de sensibilisation, coordination aux niveaux national et régional). En Tunisie, il veille à la mise en œuvre et à la bonne marche du programme d'observateurs et des activités de collecte de données, en coordination avec les partenaires nationaux, à savoir l'Association «Les amis des oiseaux» (AAO)/ BirdLife Tunisie, l'Institut national des sciences et technologies de la mer (INSTM), la Direction générale de la pêche et de l'aquaculture (DGPA) et le Ministère des affaires locales et de l'environnement. Il veille également à ce que les experts concernés procèdent à l'analyse des données relatives aux captures accessoires et prêtent leur appui à la détermination de mesures d'atténuation. Enfin, en collaboration avec les partenaires du projet, le centre contribue à la diffusion des données pertinentes qui ont été recueillies dans le cadre du projet.

Le centre a contribué à l'élaboration du présent document en passant en revue les méthodes mises au point et les données à collecter (à bord des navires et dans les ports), en particulier concernant les espèces menacées d'extinction. Pour ce faire, il s'est appuyé sur des documents ayant trait au suivi et à la manipulation des espèces

vulnérables, qu'il avait lui-même élaborés dans le cadre de la mise en œuvre des plans d'action régionaux pour la conservation des tortues de mer, des cétacés, des phoques moines, des oiseaux de mer et côtiers, des poissons cartilagineux et du coralligène et autres bio-concrétions calcaires en Méditerranée.

Centre de coopération pour la Méditerranée de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN-Med)

L'UICN est une union composée de membres représentant à la fois des organisations gouvernementales et des organisations de la société civile. Elle tire parti de l'expérience, des ressources et de la portée de son réseau, regroupant plus de 1 300 organisations membres, ainsi que des contributions de plus de 10 000 experts. L'UICN fait aujourd'hui autorité au niveau international pour ce qui concerne l'état du milieu naturel et les mesures nécessaires à sa sauvegarde. Le Centre de coopération pour la Méditerranée de l'UICN (UICN-Med) a ouvert ses portes à Malaga (Espagne) en octobre 2001, avec le soutien essentiel du Ministère espagnol de l'environnement, du gouvernement régional d'Andalousie et de l'Agence espagnole de coopération internationale pour le développement (AECID). Il a pour mission d'influencer, encourager et aider les sociétés méditerranéennes pour qu'elles parviennent à concilier la conservation des ressources naturelles de la région avec leur utilisation durable, de travailler de concert avec les membres de l'UICN et de coopérer avec tous les autres organismes qui souscrivent aux objectifs de l'UICN.

L'UICN-Med participe au projet dans le but de réduire au maximum les effets négatifs des pratiques de pêche sur la biodiversité marine. Il assume un rôle complémentaire à celui des autres partenaires en apportant son assistance aux programmes de renforcement des capacités et en s'occupant des éléments stratégiques relatifs aux taxons d'élaémobranches, d'éponges et de coraux, avec l'appui du groupe de spécialistes des espèces de l'UICN, du groupe d'experts des pêches de l'UICN et d'autres spécialistes de la Méditerranée. L'UICN-Med est également chargé d'élaborer un manuel d'identification des espèces vulnérables de Méditerranée destiné à l'usage des équipages des flottilles de pêche et des observateurs pendant le déroulement des programmes de suivi à bord. Il participe aux activités liées à la communication et aux politiques et, le cas échéant, en assume la direction. Il étudie également les solutions possibles pour réduire au maximum les captures accessoires par l'intermédiaire de ses groupes d'experts et des membres de la Commission et grâce à la collaboration avec les partenaires et les parties prenantes.

L'UICN-Med a apporté son concours à la présente publication en réalisant un examen des méthodes de suivi et d'évaluation des captures accessoires pour l'ensemble des taxons, et notamment en formulant des suggestions et des recommandations aux fins de l'évaluation des élaémobranches et espèces macrobenthiques vulnérables en coordination avec le groupe de spécialistes des espèces de l'UICN, le groupe d'experts des pêches de l'UICN et d'autres spécialistes de la Méditerranée. D'autres contributions ont été apportées lors des révisions ultérieures du présent document, avec la collaboration de tous les partenaires.

BirdLife Europe et Asie centrale

BirdLife Europe et Asie centrale est un partenariat établi entre 48 organisations nationales de conservation, qui œuvre pour la protection des oiseaux, de leurs habitats et de la biodiversité, ainsi que pour la promotion de l'utilisation durable des ressources naturelles. C'est l'un des six secrétariats régionaux de Birdlife International,

partenariat mondial composé de 121 organisations non gouvernementales, qui continue de s'étendre et qui est largement reconnu dans le monde entier en tant que chef de file de la conservation des oiseaux. En s'appuyant sur des connaissances scientifiques rigoureuses qui reposent sur des éléments d'information concrets obtenus dans le cadre de projets menés sur des sites et dans des habitats importants, BirdLife Europe et Asie centrale met en place des programmes de conservation efficaces pour les oiseaux et pour la nature dans son ensemble. Les actions entreprises offrent des solutions à la fois pratiques et durables, dont les bienfaits pour la nature et les populations humaines sont considérables. Animé par la conviction que les populations locales œuvrant pour la nature dans leur milieu de vie, mais connectées aux niveaux nationale et international à travers son partenariat mondial sont indispensables au maintien de la vie terrestre sous toutes ses formes, BirdLife adopte une approche unique, de l'échelle locale à l'échelle mondiale, qui lui permet de promouvoir une conservation à fort impact et à long terme dans l'intérêt de la nature et des populations.

En tant qu'organisme responsable du projet Med Bycatch, BirdLife Europe et Asie centrale se charge de la coordination générale entre les partenaires du projet et de la mise en œuvre des activités. C'est à lui qu'il incombe, entre autres, d'organiser les réunions du comité directeur et du comité scientifique, de conduire des ateliers de formation à l'intention des observateurs sur la collecte et l'enregistrement des données relatives aux captures accessoires, les stratégies de remise à l'eau à l'état vivant et l'identification des espèces, ainsi que d'élaborer la stratégie de communication et de sensibilisation du projet et d'en coordonner la mise en œuvre.

BirdLife Europe et Asie centrale a apporté son concours à la présente publication en participant à la compilation des données de référence et en formulant des observations sur la méthode (en particulier sur les connaissances relatives aux oiseaux de mer et sur les engins de pêche), ainsi que des recommandations sur la structure des annexes méthodologiques portant sur la collecte et la communication des données.

Association méditerranéenne pour la sauvegarde des tortues de mer (MEDASSET)

MEDASSET est une organisation non gouvernementale internationale enregistrée en Grèce en tant qu'organisation à but non lucratif. Elle joue un rôle actif dans l'étude et la conservation des tortues de mer et de leurs habitats dans le bassin méditerranéen, en conduisant des recherches scientifiques, des formations sur l'environnement, des activités de plaidoyer auprès des décideurs concernés et des campagnes de sensibilisation auprès du grand public. L'organisation est partenaire du PNUE/PAM et compte, depuis 1998, parmi les membres observateurs permanents de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Conseil de l'Europe).

Au sein du projet Med Bycatch, MEDASSET coordonne les activités ayant trait aux tortues de mer. Plus précisément, l'association donne des indications sur les captures accessoires et sur l'état de conservation des tortues de mer, et assure la coordination entre les partenaires nationaux en Türkiye dans le cadre des observations à bord, des enquêtes menées dans les ports et de la mise à l'essai des mesures d'atténuation. Elle participe également activement aux séances de formation à l'intention des observateurs et des pêcheurs et soutient directement les activités de sensibilisation et de communication.

MEDASSET a contribué à l'élaboration du présent document en se chargeant de l'examen des méthodes utilisées pour le suivi des captures accessoires de tortues de mer en Méditerranée. Elle a formulé des recommandations concernant les observations embarquées, les questionnaires utilisés pour la conduite d'entretiens avec les pêcheurs,

les méthodes d'auto-échantillonnage et les données essentielles à collecter. D'autres contributions ont été apportées lors des révisions ultérieures du présent document, avec la collaboration de tous les partenaires.

Collaborateurs

Ayaka AMAHA OZTURK

Faculté des sciences aquatiques,
Université d'Istanbul, Türkiye

Konstantina ANDREANIDOU
MEDASSET, Grèce

Mourad BEN AMOR

Institut national des sciences et
technologies de la mer, Tunisie

Lobna BEN NAKHLA

PNUE/PAM - CAR/ASP, Tunisie

Mohamed Nejmeddine BRADAI

Institut national des sciences et
technologies de la mer, Tunisie

Paolo CARPENTIERI

Commission générale des pêches pour
la Méditerranée, FAO, Italie

Daniel CEBRIAN MENCHERO

PNUE/PAM - CAR/ASP, Tunisie

Veronica CORTÉS SERRA

SEO/BirdLife, Espagne

José Manuel ARCOS

SEO/BirdLife, Espagne

Sana EL ARRAF

Institut national de recherche
halieutique, Maroc

Dorra MAAOUI

PNUE/PAM - CAR/ASP, Tunisie

Beatriz GUIJARRO

Centre océanographique des Baléares,
Institut espagnol d'océanographie,
Espagne

Célia LE RAVALLEC

ACCOBAMS, Monaco

Daniel MITCHELL

Stichting BirdLife Europe, Belgique

Bruna CAMPOS

Stichting BirdLife Europe, Belgique

Meltem OK

Institut des sciences marines,
Université technique du Moyen-
Orient, Türkiye

Maria del Mar OTERO

UICN-Med, Espagne

Vicky RAE

MEDASSET, Grèce

Fabrizio SERENA

Institut des ressources biologiques et
de la biotechnologie marine, Conseil
national de la recherche, Italie

Margherita SESSA

Commission générale des pêches pour
la Méditerranée, FAO, Italie

Robin SNAPE

MEDASSET, Grèce; Centre de
l'écologie et de la conservation,
Université d'Exeter, Royaume-Uni de
Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord

Eleana TOULOUPAKI

MEDASSET, Grèce

Fotini VRETTOU

MEDASSET, Grèce

Antonio VULCANO

BirdLife International, Royaume-Uni
de Grande-Bretagne et d'Irlande du
Nord

Ross WANLESS

BirdLife Afrique du Sud, Afrique du
Sud

Anis ZARROUK

PNUE/PAM - CAR/ASP, Tunisie

Remerciements

Le présent document a été élaboré grâce aux orientations générales d'Abdellah Srour, Secrétaire exécutif de la CGPM, sous la direction de Miguel Bernal, fonctionnaire en charge des questions liées aux ressources halieutiques (CGPM), et avec le soutien de Margherita Sessa, fonctionnaire des pêches chargée de liaison (CGPM), et du personnel du Secrétariat de la CGPM. Des remerciements particuliers sont adressés aux points focaux nationaux engagés dans le projet Med Bycatch, qui ont plus d'une fois consacré du temps à la révision de ce document et qui ont fait part de leur avis sur la méthode proposée à la lumière de leur expérience et de considérations d'ordre pratique. Plusieurs spécialistes, consultés de manière informelle lors de réunions techniques ou de missions sur le terrain tout au long de l'élaboration du présent document, ont également formulé des observations d'une grande utilité; bien que leurs noms ne soient pas énumérés, leur contribution à la qualité de cette publication est grandement appréciée. Des remerciements vont également au Ministère marocain de l'agriculture, de la pêche maritime, du développement rural et des eaux et forêts, à l'Institut national marocain de recherche halieutique, au Ministère tunisien de l'agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche maritime, à l'Institut national tunisien des sciences et technologies de la mer ainsi qu'au Ministère turc de l'agriculture et des forêts pour l'appui crucial qu'ils ont apporté au projet. Nous exprimons notre reconnaissance aux membres du Comité scientifique consultatif des pêches (CSC) et au Groupe de travail sur la mer Noire ainsi qu'au Comité scientifique de l'ACCOBAMS pour les indications qu'ils ont données. Nous tenons également à remercier la Fondation MAVA qui a rendu possible ce travail et a contribué à sa diffusion à travers les multiples projets et initiatives qu'elle mène. Enfin, nous remercions sincèrement les partenaires du projet pour leur collaboration sans faille et pour leur confiance.

Sommaire

Élaboration du présent document	iii
Résumé	v
Projet Med Bycatch	vii
Partenaires du projet	ix
Collaborateurs	xiv
Remerciements	xv
Sigles et acronymes	xxi
Définitions	xxii
1. INTRODUCTION	1
2. ESPÈCES VULNÉRABLES	3
2.1 Qu'est-ce qu'une espèce vulnérable?	3
2.1.1 Mammifères marins	4
2.1.2 Tortues de mer	4
2.1.3 Oiseaux de mer	5
2.1.4 Requins et raies	6
2.1.5 Espèces benthiques vulnérables	7
2.2 Capture accessoire d'espèces vulnérables: pourquoi est-ce un problème?	7
2.3 Importance de la collecte de données sur les captures accidentelles d'espèces vulnérables	8
3. SOURCES DE DONNÉES	11
3.1 Données liées à la pêche	13
3.1.1 Programmes d'observateurs	13
3.1.2 Entretiens	15
3.1.3 Auto-échantillonnage	15
3.1.4 Données sur les échouages	17
3.1.5 Suivi électronique à distance	17
3.2 Données indépendantes de la pêche	18
4. PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE	19
4.1 Concevoir un programme d'observateurs	19
4.2 Stratification de l'échantillonnage et plan de répartition	19
4.3 Évaluation du niveau de suivi requis	21
4.4 Exemples de plans d'échantillonnage	22
4.5 Guides de formation et d'identification	25
5. ESTIMATION DES CAPTURES ACCIDENTELLES D'ESPÈCES VULNÉRABLES	27
6. ESPÈCES BENTHIQUES	29
7. DÉCHETS MARINS	33

BIBLIOGRAPHIE	35
ANNEXES	
1. Espèces vulnérables	43
1.a. Espèces vulnérable	43
1.b. Espèces d'élasmodontes rares	47
1.c. Espèces benthiques vulnérables	48
2. Sous-régions géographiques et sous-régions de la CGPM	50
3. Modèles à l'intention des observateurs embarqués	51
3.a. Observation à bord – caractéristiques du navire	51
3.b. Observation à bord – renseignements généraux sur la sortie en mer	52
3.c. Observation à bord – renseignements généraux sur les espèces vulnérables	53
4. Modèles de formulaires pour le relevé de données biologiques	55
4.a. Données sur les mammifères marins	55
4.b. Données sur les requins, raies et chimères	56
4.c. Données sur les tortues de mer	57
4.d. Données sur les oiseaux de mer	58
5. Mesures de taille	59
5.a. Cétacés	59
5.b. Requins, raies et chimères	61
5.c. Oiseaux de mer	63
5.d. Tortues de mer	64
6. Espèces benthiques vulnérables	66
7. Questionnaires	67
7.a. Questionnaire sur les caractéristiques du navire de pêche	67
7.b. Questionnaire sur la sortie en mer	69
7.c. Questionnaire général sur les captures accessoires d'espèces vulnérables	71
8. Auto-échantillonnage	72
8.a. Auto-échantillonnage – journal de bord pour la consignation des caractéristiques du navire et des données sur les captures	72
8.b. Auto-échantillonnage – journal de bord pour la consignation des données sur les espèces vulnérables	74
9. Données sur les échouages	75
10. Segments de la flotte	76
11. Engins de pêche	77
12. Espèces vulnérables: taux et estimation	79
13. Modèle de formulaire de relevé des données sur les macro-déchets marins	80
14. Conditions météorologiques	81
15. Équipement pour les observations embarquées	82
Fiche de consignation des données collectées au cours d'une opération de pêche	83

Tableaux

Tableau 1. Principales caractéristiques des stratégies de suivi couramment employées	11
Tableau 2. Exemple de conversion des sorties en mer en nombre de jours de pêche pour un navire donné	21
Tableau 3. Exemple de plan d'échantillonnage pour une flotte composée de navires de pêche d'une longueur hors-tout de 12 à 24 mètres	22
Tableau 4. Exemple du nombre de sorties en mer à échantillonner par année et du degré de couverture (%) pour une flotte composée de navires de pêche d'une longueur hors-tout de 12 à 24 mètres	24
Tableau 5. Exemple de plan d'échantillonnage pour une flotte composée de petits bateaux	24
Tableau 6. Exemple du nombre de sorties en mer à échantillonner par année et du degré de couverture (%) pour une flotte composée de petits bateaux	25
Tableau 7. Variables nécessaires pour estimer le nombre total de spécimens vulnérables capturés	27
Tableau 8. Estimation des captures d'espèces vulnérables	28

Figures

Figure 1. Représentation schématique des différents éléments des captures tels que définis dans le Cadre de référence pour la collecte de données de la CGPM	1
Figure 2. Population cible, et unités primaires et secondaires d'échantillonnages	20
Figure 3. Chalutier effectuant plusieurs traits de filet (b) au cours d'une sortie en mer (a)	20
Figure 4. Lien entre le coût d'un programme d'échantillonnage, l'échelle de l'activité de pêche et la précision des estimations	21
Figure 5. Macro-invertébrés benthiques présents dans la capture	29
Figure 6. Espèces d'éponges et de coraux benthiques	31
Figure 7. Espèces de macro-invertébrés présentes dans la capture	32
Figure A1. Informations biologiques (taille et sexe) chez les cétacés	59
Figure A2. Autres mensurations qui peuvent être relevées chez les cétacés	60
Figure A3. Mensurations des requins et des raies	61
Figure A4. Détermination macroscopique du sexe des éla-smobran-ches: A4a mâle, A4b femelle	62
Figure A5. Mensurations des oiseaux de mer	63
Figure A6. Mesure de la largeur courbe de la carapace et de la longueur courbe de la carapace (A6a et A6b) et mensurations de la queue (A6c) chez les tortues de mer	64
Figure A7. Mensurations chez les tortues de mer et motifs de la carapace, chez différentes espèces	65

Encadré

Encadré 1. Indicateurs d'écosystèmes marins vulnérables en Méditerranée: caractéristiques (a), habitats (b) et taxons (c) 30

Sigles et acronymes

ACCOBAMS	Accord sur la conservation des cétacés de la mer Noire, de la Méditerranée et de la zone Atlantique adjacente
CAR/ASP	Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées
CGPM	Commission générale des pêches pour la Méditerranée
CICTA	Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique
CIEM	Conseil international pour l'exploration de la mer
CITES	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction
CSC	Comité scientifique consultatif des pêches (CGPM)
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
GPS	système de positionnement mondial
MEDASSET	Association méditerranéenne pour la sauvegarde des tortues de mer
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PNUE/PAM	Plan d'action pour la Méditerranée du Programme des Nations Unies pour l'environnement
SSN	système de surveillance des navires par satellite
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
UICN-Med	Centre de coopération pour la Méditerranée de l'UICN

Définitions

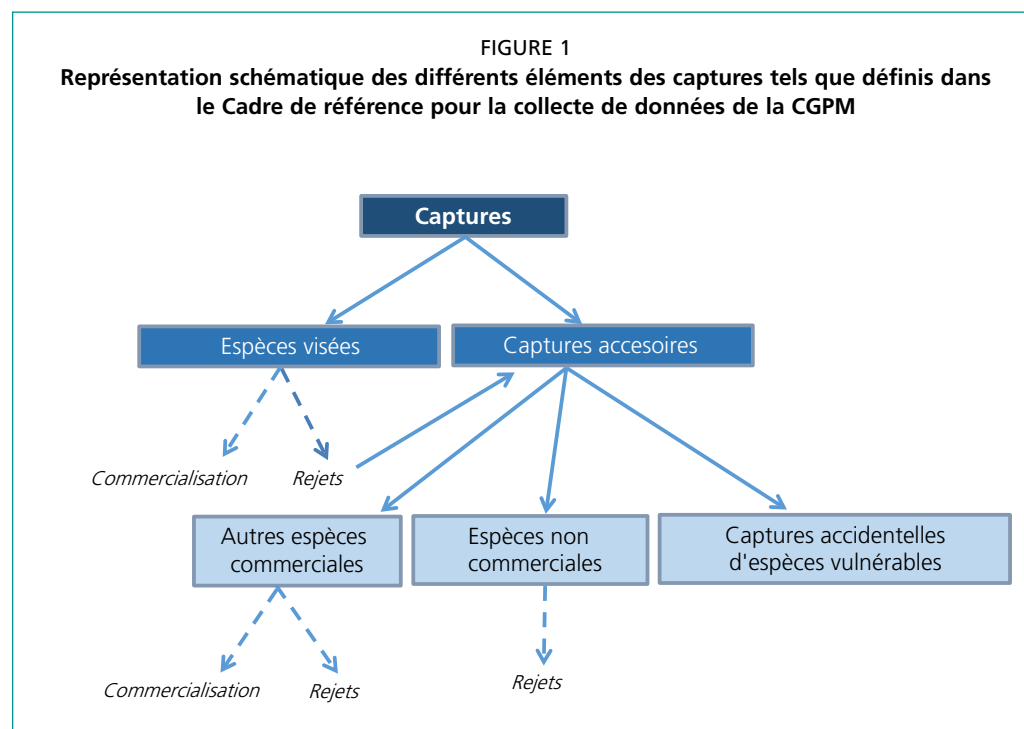
Aux fins du présent document, les définitions ci-après s'appliquent (d'après CGPM, 2018a):

Captures	Quantité de ressources biologiques marines qui est prélevée par l'engin de pêche et qui parvient jusqu'au pont du navire de pêche. Sont comprises les captures d'individus de l'espèce visée, qui sont généralement gardées à bord et conservées, et les captures accessoires, qui désignent les captures d'espèces non visées par la pêche, ayant ou non une valeur commerciale.
Captures accessoires	Partie de la capture prélevée involontairement au cours d'une opération de pêche, en plus des espèces visées. Il peut s'agir d'autres espèces commerciales qui seront débarquées, d'espèces commerciales ne pouvant pas être débarquées (par exemple, les individus sous-dimensionnés ou endommagés) ou d'espèces non commerciales; cela comprend également les espèces menacées, vulnérables ou rares (telles que les tortues de mer, les requins et les mammifères marins).
Débarquement	Partie des captures qui est conservée à bord et débarquée.
Espèce non indigène	Toute espèce introduite, intentionnellement ou non, en dehors de sa distribution naturelle passée ou présente. Ces espèces sont également dites exotiques ou allochtones. Leur établissement peut modifier les écosystèmes, la diversité biologique et les caractéristiques de la pêche et peut avoir des incidences (négatives ou positives) sur les plans social et économique.
Espèce vulnérable	Un taxon est considéré comme vulnérable lorsqu'il est confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage à moyen terme. Pour les besoins du présent document, l'auteur a pris en compte les listes d'espèces d'oiseaux de mer, de tortues de mer, de mammifères marins et de requins figurant à l'annexe II (espèces en danger ou menacées) et à l'annexe III (espèces dont l'exploitation est réglementée) de la Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée (Convention de Barcelone), ainsi que les espèces d'élastombranches répertoriées dans la Liste rouge de l'UICN des espèces menacées et les espèces benthiques vivant dans des écosystèmes marins vulnérables.
Navire actif	En termes d'état opérationnel, un navire est considéré comme actif lorsqu'il exécute au moins une opération de pêche dans la zone d'application de la CGPM au cours de l'année de référence.
Navire de pêche	Tout navire utilisé ou destiné à être utilisé en vue de l'exploitation commerciale de ressources biologiques marines.
Opération de pêche	Toute action entreprise au cours d'une sortie en mer, qu'il y ait eu ou non capture. Comprend, entre autres, le remorquage d'un chalut, la mise à l'eau d'une ligne et le relevage de pièges, de nasses et de casiers.
Rejets	Partie des captures non conservée à bord et rejetée à la mer, à l'état mort ou vivant. Les rejets peuvent inclure les captures d'espèces visées et de toute autre espèce (commerciale et non commerciale) qui sont rejetées en mer.
Segment de la flotte	Combinaison d'un groupe de navires de pêche appartenant à la même catégorie de taille et utilisant le même type d'engin de pêche pendant plus de 50 pour cent du temps passé en mer au cours d'une année.
Sortie en mer	Dans les cas de figure les plus simples, un navire de pêche quitte le port, navigue jusqu'au lieu de pêche, pêche pendant un certain temps, puis retourne au port où il débarque ses prises. L'ensemble de ces actions constitue une sortie en mer (Sparre, 2000). En règle générale, en Méditerranée et en mer Noire, l'unité de temps choisie correspond à une période de 24 heures (c'est-à-dire un jour de pêche), sans considération des jours civils. Au cours d'une même sortie en mer, un navire de pêche peut effectuer différentes opérations de pêche.

1. INTRODUCTION

Les effets de la pêche sur l'environnement ont été largement décrits et étudiés (Garcia *et al.*, 2003). La pêche n'influe pas seulement sur les ressources visées, telles que les poissons, les crustacés et les céphalopodes, mais aussi sur de nombreuses autres espèces qui participent au fonctionnement de l'ensemble de l'écosystème (Jackson, Kirby et Berger, 2001; Kelleher, 2005), que ce soit directement (rejets, espèces vulnérables, espèces benthiques, etc.) ou indirectement (espèces appartenant à des niveaux trophiques supérieurs qui se nourrissent des espèces visées par les pêches). Les captures accessoires désignent les éléments des captures prélevés involontairement au cours d'une opération de pêche, en plus des espèces visées, et comprennent à la fois les *autres espèces commerciales* (qui peuvent être des espèces cibles secondaires ou devenir des espèces cibles si le marché se développe), les *espèces non commerciales* (rejetées à la mer ou débarquées dans le cas d'une interdiction de rejet¹) et les *captures accidentelles d'espèces vulnérables* (espèces qui présentent ou non une valeur commerciale, officiellement déclarées vulnérables ou à risque en raison de leurs propriétés intrinsèques ou d'une surexploitation extrême). Pour les besoins du présent document, les captures accessoires (figure 1) désigneront les captures accidentelles d'espèces menacées d'extinction, d'espèces vulnérables ou d'espèces rares (espèces d'oiseaux de mer, de tortues de mer, de mammifères marins, de requins et de raies) (CGPM, 2018a), ainsi que les espèces vivant dans des écosystèmes marins vulnérables (CGPM, 2017).

Les opérations de pêche commerciale sont l'une des principales causes de blessure et de mortalité des espèces vulnérables dues aux activités humaines (certaines de ces espèces peuvent, par exemple, être remontées avec les prises, puis rejetées à



Source: CGPM, 2018a.

¹ https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/fishing_rules/discards_en

la mer). Certaines méthodes de pêche (telles que le chalutage) peuvent nuire aux environnements marins et endommager les structures biogènes (prairies sous-marines, forêts de kelp et autres algues, récifs d'éponges, etc.). Dans les manuels de pêche classiques, la plupart des espèces biogènes considérées comme étant vulnérables ne sont pas prises en compte dans les captures accessoires. La capture de ces espèces ne fait pas l'objet d'un suivi régulier, à l'exception de certaines espèces indicatrices d'écosystèmes marins vulnérables.

La capture accidentelle d'espèces vulnérables est devenue un sujet de vive préoccupation pour le secteur de la pêche, les gestionnaires de ressources, les organisations de conservation et les scientifiques (Lewison *et al.*, 2004; Soykan *et al.*, 2008), dans la mesure où elle représente une menace importante pour ces populations.

En Méditerranée comme en mer Noire, la mortalité attribuable aux captures accessoires suscite des préoccupations particulières quant à la conservation des grands vertébrés marins (Tudela, 2004; Sacchi, 2008), dont les requins (Ferretti *et al.*, 2008; Dulvy *et al.*, 2014), les cétacés (Bearzi, 2002), les tortues de mer (Casale, 2011; Luschi et Casale, 2014), les oiseaux de mer (Genovart *et al.*, 2016; Tarzia *et al.*, 2017) et les phoques moines (Karamanlidis *et al.*, 2008). L'impact écologique des captures accessoires varie grandement en fonction des espèces prises et dépend également des différentes caractéristiques du cycle biologique du taxon concerné. Le volume et la nature des captures peuvent aussi varier fortement en fonction des pêcheries et selon les régions.

L'industrie de la pêche est consciente de la nécessité de réduire davantage les captures accessoires d'espèces vulnérables. Des mesures d'atténuation existent, même si celles-ci sont limitées, à savoir la modification technique des engins de pêche afin de diminuer le nombre d'espèces non visées qui sont capturées ou de leur permettre de s'échapper; le raccourcissement des durées d'immersion en vue de réduire les taux de mortalité; l'augmentation des profondeurs de déploiement afin d'éviter les espèces vulnérables; la mise en place de dispositifs d'effarouchement destinés à maintenir les espèces vulnérables à distance; la fermeture de certaines zones à la pêche et les interdictions saisonnières; ainsi que les incitations/freins de nature financière. En dépit de ces efforts, les captures accessoires d'espèces vulnérables demeurent un problème. L'un des principaux facteurs limitants est l'absence de données quantitatives et qualitatives: on ne dispose d'aucune étude sur la capture accidentelle d'espèces vulnérables pour de nombreux engins de pêche et de nombreux pays de la Méditerranée et de la mer Noire. Il est donc difficile de définir des objectifs clairs en matière de gestion pour la plupart des pêches.

Dès lors, l'objectif principal du présent document est d'élaborer et de mettre en œuvre un système efficace et normalisé de collecte de données et de suivi pour toutes les espèces vulnérables rencontrées dans les pêches en Méditerranée et en mer Noire. Il s'agit notamment de:

- fournir des normes minimales pour la collecte de données sur les espèces vulnérables; et
- normaliser les données à recueillir, y compris au moyen de formulaires qui garantiront la reproductibilité du processus et permettront des comparaisons entre les pêches dans l'ensemble de la région.

2. ESPÈCES VULNÉRABLES

2.1 QU'EST-CE QU'UNE ESPÈCE VULNÉRABLE?

Diverses définitions existent, mais la classification la plus reconnue pour la conservation des espèces est la Liste rouge des espèces menacées établie par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Les espèces y sont répertoriées dans plusieurs catégories, par exemple «quasi-menacée», «vulnérable», «en danger» ou «en danger critique». Le classement d'une espèce dans la catégorie «vulnérable» est effectué selon des critères qui décrivent différentes caractéristiques, telles que la diminution des effectifs des populations, la diminution de l'aire de répartition géographique ou la probabilité d'extinction à l'état sauvage (UICN, 2017). La vulnérabilité peut ainsi être causée par la perte d'habitat ou la mortalité directe découlant des activités humaines.

Espèces vulnérables

Un taxon est dit vulnérable lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il est confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage à moyen terme, si les circonstances qui menacent sa survie et sa reproduction ne s'améliorent pas.

(IUCN, 2017)

Pour les besoins du présent document, l'éventail de taxons considérés comme vulnérables ne se limite pas à ceux classés dans cette catégorie dans la Liste rouge de l'UICN, et comprend:

- les espèces vulnérables mentionnées dans le Cadre de référence pour la collecte de données² de la Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM) (CGPM, 2018a), recensées d'après les listes d'espèces figurant à l'annexe II (espèces en danger ou menacées) et à l'annexe III (espèces dont l'exploitation est réglementée) de la Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée (Convention de Barcelone) (annexe 1.a);
- d'autres espèces considérées comme protégées et menacées (en particulier certaines espèces sensibles ou rares d'éla-smobran-ches – annexe 1.b); et
- les espèces benthiques qui forment des écosystèmes vulnérables (annexe 1.c).

Dans le cadre des études menées sur les incidences des pêches sur les espèces vulnérables, les quatre groupes d'espèces marines ayant fait l'objet d'une attention particulière sont les mammifères marins, les tortues de mer, les oiseaux de mer ainsi que les requins et les raies (FAO, 2016). Ces groupes ont été inclus à l'annexe 1.a. du présent document. Certaines espèces d'éla-smobran-ches suscitent des préoccupations en raison de leur rareté extrême (Ferretti *et al.*, 2008; Bradai, Saidi et Enajjar, 2012). Par conséquent, les données relatives à ces espèces doivent également être enregistrées et déclarées (annexe 1.b).

Aux fins du présent document, il importe de recueillir un ensemble minimum de données (présence et abondance, par exemple) pour les principales espèces benthiques qui composent les écosystèmes marins vulnérables, notamment les éponges et les coraux (annexe 1.c). Certaines de ces espèces, comme celles appartenant aux phylums des porifères et des cnidaires, figurent déjà dans les annexes II et III de la Convention de Barcelone. Elles sont des composantes importantes des écosystèmes marins et jouent un rôle essentiel dans l'environnement écologique marin.

² Le Cadre de référence pour la collecte de données est régulièrement mis à jour. Pour en obtenir la version la plus récente, veuillez consulter la section qui y est consacrée sur le site web de la CGPM.

2.1.1 Mammifères marins

Les pêches peuvent avoir des incidences indirectes ou involontaires sur les mammifères marins en dégradant leurs habitats essentiels et en réduisant la disponibilité de leurs proies (Northridge, 1991). Mais elles peuvent aussi les toucher directement en leur infligeant des blessures, notamment dans les cas de déprédation dans les filets. Les mammifères marins, quant à eux, nuisent aux pêches lorsqu'ils prélèvent les appâts ou les poissons capturés sur les hameçons, dans les filets ou dans les pièges, endommageant au passage les engins de pêche, ou lorsque leurs proies favorites sont des espèces de grande valeur commerciale.

En Méditerranée et en mer Noire, les interactions entre les mammifères marins et les pêches concernent principalement les pêches côtières et les espèces telles que le grand dauphin (*Tursiops truncatus*), que l'on trouve généralement sur le plateau continental, le dauphin commun (*Delphinus delphis*), le marsouin commun (*Phocoena phocoena*), le phoque moine de Méditerranée (*Monachus monachus*) et l'orque (*Orcinus orca*) (Guinet *et al.*, 2007; Bearzi *et al.*, 2008; Snape *et al.*, 2018). Le dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*), qui est de loin le cétacé le plus abondant en Méditerranée, vit dans les eaux pélagiques et se nourrit principalement d'espèces non commerciales (Notarbartolo di Sciara et Demma, 1997; Notarbartolo di Sciara, 2002). Il représente donc rarement un problème pour la pêche côtière, sauf en termes de dommages causés aux engins de pêche ou de temps perdu pour les pêcheurs lorsqu'il se retrouve piégé dans les engins de pêche (Bearzi, 2002).

Les interactions des pêches avec les mammifères marins sont pour la plupart causées par les filets traînants (chalut pélagique et chalut de fond, senneur à senne coulissante, par exemple) et les filets fixes (filets maillants ancrés, trémails et palangres, par exemple). Les filets fixes sont des éléments essentiels de la pêche artisanale en Méditerranée et en mer Noire et peuvent interagir avec les mammifères marins s'ils sont posés trop près des zones de reproduction importantes (Panou et Panos, 1993; Cebrian, 1998). On observe notamment de plus en plus d'interactions entre les grands dauphins communs et les filets posés dans la région: en plus d'être pris dans les filets, les grands dauphins communs s'attaquent aux captures, endommagent les engins de pêche et peuvent occasionner des pertes économiques importantes (Snape *et al.*, 2018).

2.1.2 Tortues de mer

Les tortues de mer peuvent être touchées à tous les stades de leur cycle biologique par un ensemble de facteurs dus aux activités humaines, et notamment les opérations de pêche (FAO, 2009a). Par conséquent, on considère que toutes les espèces de tortues de mer doivent faire l'objet de mesures de conservation. La région méditerranéenne est une zone de reproduction importante pour deux espèces de tortues marines, la tortue caouanne (*Caretta caretta*) et la tortue verte (*Chelonia mydas*) (Luschi et Casale, 2014). Les concentrations les plus importantes de nids de tortue caouanne se trouvent à Chypre, en Grèce, en Libye et en Türkiye, et celles de nids de tortue verte sont observées à Chypre, en Syrie et en Türkiye, avec des concentrations faibles également en Égypte, en Israël et au Liban (Stokes *et al.*, 2015). Les tortues caouannes qui nichent en Atlantique entrent aussi en Méditerranée et demeurent principalement dans la partie occidentale du bassin méditerranéen. La tortue luth (*Dermochelys coriacea*) et la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) pénètrent également en Méditerranée par l'Atlantique, mais ne s'y reproduisent pas et s'y répartissent de manière éparse.

Différents types de pêche ont des interactions avec les tortues de mer et peuvent donner lieu à des captures accidentelles. Selon de nombreux auteurs, ces captures sont principalement causées par la pêche à la palangre, au chalut de fond, au chalut pélagique et au filet maillant (FAO, 2004; Casale *et al.*, 2010; Fortuna *et al.*, 2010; Casale, 2011). Les filets maillants de fond utilisés dans la pêche côtière sont souvent posés à proximité du rivage ou sur les platiers récifaux, qui comptent parmi les principales

aires d'alimentation des tortues de mer. Les tortues empêtrées dans ces filets courent un risque élevé de mourir noyées (FAO, 2009a; Casale, 2011). Les tortues de mer font également partie des groupes d'espèces les plus menacés à faire l'objet de captures accidentelles dans certaines pêches au chalut. La pêche au chalut de fond dans les eaux côtières et dans d'autres zones semi-côtières, en particulier celle ciblant les crevettes, peut avoir une forte incidence sur les tortues de mer (Hall, Alverson et Metuzals, 2000). Les captures accessoires ont des effets néfastes non seulement du point de vue de la conservation, mais aussi en termes de perte de revenus, en raison des dommages causés aux filets et aux palangres.

Plusieurs tentatives ont été menées afin de dénombrer les tortues de mer capturées accidentellement chaque année au cours des opérations de pêche. Toutefois, ces études s'appliquent généralement à des pêches et à des zones particulières et ne permettent donc pas d'extrapoler les estimations obtenues au niveau régional ou sous-régional. Une étude exhaustive suggère cependant qu'au moins 44 000 tortues de mer meurent chaque année en Méditerranée par suite de captures accessoires (Casale, 2011). Selon une étude réalisée à l'échelle mondiale, la menace que représentent les captures accessoires pour les populations de tortues de Méditerranée est particulièrement prononcée et justifie l'urgence de mesures de conservation (Wallace *et al.*, 2010). Les estimations des taux de capture peuvent également être influencées par la prise répétée d'une même tortue. Le Groupe de travail sur la démographie de la cinquième Conférence méditerranéenne sur les tortues marines a formulé dix recommandations prioritaires, parmi lesquelles figure la mise en place d'un projet régional sur les captures accessoires de tortues de mer dont l'objectif est d'actualiser les statistiques et d'évaluer la mortalité après remise à l'eau.

2.1.3 Oiseaux de mer

Les oiseaux de mer sont présents sur tous les océans et toutes les mers du monde. Il existe souvent une correspondance entre la distribution de ces espèces et les mers où l'on pêche le plus. Les oiseaux de mer, aussi bien que les navires de pêche, se concentrent dans les zones de forte productivité biologique (Brothers, Cooper et Løkkeborg, 1999). Certaines espèces d'oiseaux de mer s'approchent des navires de pêche pour se nourrir des rejets, d'autres peuvent plonger jusqu'à 30 mètres sous l'eau (Meier *et al.*, 2015) pour s'emparer des appâts accrochés aux hameçons (Aguilar *et al.*, 2003). Cette source supplémentaire de nourriture a profité à certaines espèces d'oiseaux de mer et a entraîné des modifications des comportements alimentaires et de la dynamique des populations (Bartumeus *et al.*, 2010; Cama *et al.*, 2012). Cependant, les interactions des pêches avec les oiseaux de mer peuvent aussi entraîner la mort des oiseaux pris au piège dans les engins de pêche. Pour certaines espèces, en particulier les procellariiformes qui ont une durée de vie plus longue, cette mortalité atteint des niveaux insoutenables pour les populations touchées (Croxall *et al.*, 1998; Tuck *et al.*, 2001; Arnold, Brault et Croxall, 2006; Barbraud *et al.*, 2009; Thompson, Phillips et Tuck, 2009).

Le bassin méditerranéen abrite une population d'oiseaux de mer reproducteurs caractérisée par un niveau élevé d'endémisme. Celle-ci fait donc l'objet d'une attention particulière du point de vue de la conservation (Arcos, Louzao et Oro, 2008). Des études ont montré que certaines pêches pratiquées en Méditerranée occasionnaient un grand nombre de captures accessoires d'oiseaux de mer (CAR-ASP/PNUE/PAM, 2009; Menchero, 2010; CIEM, 2013), mais les données recueillies sont encore largement insuffisantes (Cooper *et al.*, 2003). La pêche à la palangre, la pêche au chalut et la pêche au filet maillant sont les trois types de pêche les plus fréquemment associés aux captures accidentelles d'oiseaux de mer (Anderson *et al.*, 2011; Żydelis, Small et French, 2013). En Méditerranée et en mer Noire, les captures accidentelles occasionnées par la pêche à la palangre sont l'une des principales causes de mortalité chez les oiseaux de mer (FAO, 2016) et pourraient être à l'origine du déclin de certaines populations, telles que le puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*) et le puffin de Scopoli (Genovart

et al., 2016, 2017a). Les palangres (et les chaluts) constituent également une menace pour le goéland d'Audouin (*Larus audouinii*), qui est une espèce endémique de Méditerranée (CAR-ASP/PNUE/PAM, 2009). Cependant, les informations dont on dispose en ce qui concerne les effets de ces pêches sur les oiseaux de mer ne s'appliquent qu'à quelques régions (Dimech et al., 2009; García-Barcelona et al., 2010; Karris et al., 2013; Cortés, Arcos et González-Solís, 2017).

Le nombre d'espèces d'oiseaux de mer susceptibles d'être pris dans des filets maillants en Méditerranée est faible comparativement aux autres régions. Deux des espèces les plus menacées d'Europe sont cependant touchées, à savoir le puffin des Baléares et le puffin de Méditerranée (*P. yelkouan*) (Žydelis, Small et French, 2013). Des études menées par Louzao et Oro (2004) ont révélé que le cormoran huppé de Méditerranée (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*), sous-espèce du cormoran huppé d'Europe, était victime des filets maillants dans les eaux des Baléares. Il pourrait s'agir d'une menace importante pour cette sous-espèce (De Juana, 1984; Muntaner, 2004; Genovart et al., 2017b) et des données supplémentaires sont nécessaires pour évaluer correctement l'ampleur des effets que peut avoir l'utilisation de ce type de filets.

Des captures accidentelles ont également été enregistrées avec d'autres engins de pêche utilisés en Méditerranée, notamment les senneurs à senne coulissante, les pièges et les filets maillants dérivants (CIEM, 2008; FAO, 2016).

2.1.4 Requins et raies

Les élasmobranches de la classe des chondrichthyens ont figuré pour la première fois sur la Liste rouge de l'UICN en 1996. L'évaluation la plus récente des espèces vivants dans les eaux européennes a été publiée par Nieto et al. en 2015. Actuellement, différentes espèces de requins et de raies figurent dans les annexes de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) et leur exportation est soumise à la délivrance de licences spécifiques. Une telle mesure est particulièrement pertinente pour certains membres de ce taxon qui ont une grande valeur commerciale dans la région, contrairement à d'autres taxons dont il est question dans le présent document. En 2012, la CGPM a adopté la Recommandation CGPM 36/2012/3, qui interdit le débarquement et la commercialisation des espèces de requins inscrites à l'annexe II du Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée. De nombreuses espèces de requins et de raies ont été et sont encore victimes des captures accessoires occasionnées par diverses activités de pêche (Ferretti et al., 2008; Bräutigam et al., 2015; Dulvy et al., 2016). Selon les évaluations de l'UICN, cela est particulièrement vrai en Méditerranée, où de nombreuses populations sont classées en situation de menace élevée (Dulvy et al., 2016). Ces évaluations actualisées montrent que seules certaines espèces en danger sont mentionnées dans les annexes des conventions internationales. Il importe donc de gérer attentivement les pêches qui ont une incidence sur ces populations vulnérables de chondrichthyens.

Les chondrichthyens sont pêchés depuis longtemps en Méditerranée, mais l'abondance locale des populations visées a diminué jusqu'à ne plus pouvoir soutenir les pressions exercées par ces pêches (Abella et Serena, 2005; Cavanagh et Gibson, 2007; Dulvy et al., 2016). De nos jours, il est rare que la pêche vise une seule espèce ou un nombre restreint d'espèces de requins. La plupart des requins sont capturés dans le cadre de pêches multispécifiques qui visent des espèces de téléostéens ayant une valeur commerciale plus élevée (CAR-ASP/PNUE/PAM, 2006). Parmi les espèces capturées accidentellement, certaines sont rejetées en mer et d'autres sont conservées à bord et débarquées pour être vendues pour la consommation ou pour servir d'appât. Les filets maillants, les trémails, les palangres et les chaluts de fond doivent être considérés comme des menaces majeures pour la survie des populations de requins et de raies (CGPM, 2014).

2.1.5 Espèces benthiques vulnérables

Comme indiqué précédemment, la pêche est l'activité humaine liée à l'exploitation de l'environnement marin la plus répandue et a une incidence directe non seulement sur les ressources halieutiques commerciales, mais aussi sur l'ensemble des populations marines, y compris les organismes benthiques. Le rôle que jouent les habitats benthiques dans les processus écologiques et en tant que pourvoyeurs de services écosystémiques essentiels est d'une importance que nul ne peut contester. Différentes études menées au sein de la région ont montré que les dommages mécaniques causés par certaines activités de pêche (tels que le chalutage) détruisent les populations benthiques, notamment celles qui composent les écosystèmes marins vulnérables présents dans des formations géomorphologiques telles que les monts et les canyons sous-marins. Par ailleurs, des études ont montré que d'autres activités, telles que la pêche à la palangre, ont également des répercussions importantes sur les populations vulnérables, notamment le corail bambou (*Isidella elongata*), les champs d'éponges, le corail noir et d'autres coraux des eaux froides dont les gorgones et les scléactiniaires (Bo *et al.*, 2014; Fabri *et al.*, 2014; Mytilineou *et al.*, 2014). Le présent document est également axé sur les espèces considérées comme indicatrices d'écosystèmes marins vulnérables et qui en sont des composantes essentielles, et dont la capture accidentelle au cours d'opérations de pêche fragilise ces écosystèmes (FAO, 2009b). Parmi ces espèces, les coraux et les éponges sont reconnues comme étant les principales structures créatrices d'habitats, à l'intérieur ou autour desquelles vivent souvent de nombreuses espèces.

Le chalutage, en particulier, entraîne la remise en circulation des sédiments de surface au bord des canyons et sur les plaines. Il produit de la turbidité à des distances très éloignées du lieu de pêche et augmente les taux d'accumulation et les suspensions de sédiments, ce qui perturbe de nombreuses populations vulnérables et espèces créatrices d'habitats (Pusceddu *et al.*, 2014).

Le Groupe de travail sur les écosystèmes marins vulnérables (CGPM, 2017; CGPM, 2018b et 2018c) a donc défini les caractéristiques, les habitats et les taxons indicateurs de la présence d'écosystèmes marins vulnérables en Méditerranée, et a élaboré un protocole de collecte de données sur ces écosystèmes pour les pêches commerciales.

Dans de nombreuses régions de la Méditerranée et de la mer Noire, les informations relatives aux assemblages d'organismes marins de ce type sont disparates. Il importe donc d'exploiter au mieux les ressources disponibles et de recueillir des données par d'autres moyens (observateurs embarqués, par exemple), afin de mieux comprendre les incidences des pêches sur les écosystèmes benthiques vulnérables.

2.2 CAPTURE ACCESSOIRE D'ESPÈCES VULNÉRABLES: POURQUOI EST-CE UN PROBLÈME?

Les interactions entre les pêches et les catégories d'espèces décrites précédemment sont très répandues et suscitent de vives inquiétudes (Garcia *et al.*, 2003; Abdulla, 2004; Tudela, 2004; ACCOBAMS, 2010; Bradai, Saidi et Enajjar, 2012; FAO, 2016). Les captures accessoires compromettent généralement la rentabilité de la pêche (en raison de la charge supplémentaire que représente le tri), mais aussi la durabilité du secteur (captures de juvéniles appartenant à des espèces visées de grande valeur). Elles sont particulièrement néfastes pour les espèces vulnérables. La capture accidentelle d'espèces vulnérables devient une menace pour leur conservation et peut mettre en danger leur survie. Les incidences des pêches varient en fonction de la zone géographique, des engins de pêche, des espèces visées et des espèces prises accidentellement. Les interactions de ce type sont négatives tant pour les pêches que pour l'environnement (Garcia *et al.*, 2003) et peuvent également nuire au bien-être des animaux.

Les opérations de pêche ont aussi des incidences indirectes sur les espèces vulnérables, telles que la concurrence à l'égard des proies et la détérioration ou la destruction d'habitats sensibles. Le prélèvement d'une part importante de la biomasse

Pêche fantôme

Au cours des dernières décennies, l'utilisation de filets fixes dans toutes les pêches côtières s'est étendue jusqu'au talus continental, ce qui a conduit à une augmentation du risque de perte de ces engins et, partant, à des captures non répertoriées (pêche fantôme) et à l'apparition de macro-déchets marins. La pêche fantôme a été reconnue pour la première fois au niveau mondial lors de la seizième session du Comité des pêches de la FAO, en avril 1985. Il s'agit d'un problème important, car une très grande partie des déchets est constituée de fragments de filets. Les engins de pêche peuvent se perdre accidentellement au cours des tempêtes, mais ils peuvent aussi être abandonnés délibérément. À l'échelle mondiale, on estime que les engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés dans les océans représentent dix pour cent (640 000 tonnes) de la totalité des déchets marins (Macfadyen, Huntington et Cappell, 2009). En mer Méditerranée également, on considère que ce problème constitue une préoccupation majeure, même si les données sur la question sont rares et manquent d'uniformité (Galgani, Souplet et Cadiou, 1996; Galgani *et al.*, 2000; Katsanevakis, 2008; PNUE/PAM, 2015). Les engins de pêche abandonnés ou perdus occasionnent des captures répétées de poisson et d'autres animaux tels que les tortues, les oiseaux de mer et les mammifères marins, qui sont pris au piège et finissent par mourir. Ils modifient l'environnement des fonds marins et représentent un danger pour la navigation, puisqu'ils sont susceptibles de causer des accidents en mer et d'endommager les bateaux.

d'un stock de poissons visé peut avoir des effets néfastes sur les espèces vulnérables et sur d'autres prédateurs qui se nourrissent de ces poissons, notamment en réduisant la densité maximale potentielle des écosystèmes dont dépendent ces espèces. Les mammifères marins, par exemple, ont des interactions négatives avec les opérations de pêche qui visent des espèces dont ils se nourrissent (Gonzalvo *et al.*, 2008; Gönener et Özdemir, 2012). Certaines populations de grands dauphins et d'orques sont devenues très habiles à extraire diverses espèces de poissons des palangres et des filets. La prédation peut avoir une incidence non négligeable sur le volume et la qualité des captures et par conséquent sur les profits, ce qui conduit les pêcheurs à riposter, d'où un risque plus élevé d'enchevêtrement ou d'accrochage avec les hameçons pour les mammifères marins.

On sait que les dauphins et les oiseaux de mer suivent les chalutiers afin de profiter des poissons rejetés à la mer ou de s'emparer des poissons pris dans les filets, ce qui augmente le risque de capture accessoire de ces animaux et peut être source de tensions avec les pêcheurs. Des interactions de ce type ont également été signalées avec d'autres engins de pêche, notamment les trémails et les filets maillants, et ont des effets préjudiciables à la fois pour les pêcheurs et pour les espèces concernées (Snape *et al.*, 2018). Le désenchevêtrement des poissons pris dans les filets peut entraîner une diminution des captures totales et causer des dommages importants aux engins de pêche, ce qui occasionne des frais de l'ordre de milliers, voire de dizaines de milliers d'euros chaque année. Par ailleurs, certains types de pêche au chalut et à la drague modifient profondément la structure physique et biologique des habitats marins sensibles (coraux, éponges) et peuvent nuire aux espèces vulnérables (requins, mammifères marins et tortues de mer) qui dépendent de ces habitats (Kaiser *et al.*, 2002).

2.3 IMPORTANCE DE LA COLLECTE DE DONNÉES SUR LES CAPTURES ACCIDENTELLES D'ESPÈCES VULNÉRABLES

La collecte de données sur les captures accidentelles d'espèces vulnérables est indispensable pour comprendre la nature et l'étendue du problème (quantités, tailles, lieux, engins de pêche utilisés et répartition temporelle des captures, par exemple). Elle peut constituer un premier pas vers l'élaboration et la mise en œuvre de mesures de

gestion utiles visant à réduire les interactions. Les données sur les captures accessoires permettront de mieux comprendre les incidences de certaines activités de pêche sur les différentes espèces vulnérables concernées. De telles données pourraient indiquer les engins de pêche les plus néfastes pour une espèce donnée ainsi que l'existence éventuelle de tendances géographiques ou saisonnières des captures. Ces informations pourraient ainsi permettre de mettre en application des mesures adéquates et ciblées afin de diminuer les incidences des pêches sur ces espèces, tout en réduisant au maximum les effets sur le secteur. La gestion scientifique efficace des ressources halieutiques repose sur la disponibilité de registres détaillés et fiables des captures, d'informations relatives à l'effort de pêche et de données biologiques. Afin de mieux cerner l'étendue des captures accidentelles d'espèces vulnérables au cours des pêches, il convient d'élaborer un programme solide de collecte de données et de suivi. Un tel programme doit permettre un signalement et un suivi efficaces des captures accidentelles, afin que l'on puisse dresser un tableau complet de la situation dans l'ensemble de la région et déterminer des domaines d'action prioritaires en matière de gestion.

La collecte de données biologiques sur les espèces vulnérables capturées (longueur, sexe, maturité, etc.) peut également contribuer à améliorer les connaissances concernant des espèces qu'il serait difficile de prélever par d'autres moyens. Ainsi, les données recueillies peuvent non seulement aider à évaluer l'étendue du problème, mais aussi permettre d'analyser les incidences au niveau des populations et de mieux comprendre l'écologie des espèces concernées. Les informations doivent être recueillies dans le cadre d'une collaboration plus étroite entre les pays, qui permettrait par la même occasion de soutenir l'application uniforme des mesures d'atténuation dans l'ensemble de la population. Des instruments tels que les accords établis au titre de la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage peuvent être utilisés à l'appui de l'action menée sur le plan multinational.

Les informations recueillies pourraient non seulement faciliter la détermination des mesures d'atténuation spatiales et temporelles qui doivent être mises en œuvre pour réduire les captures accessoires, mais aussi permettre aux ingénieurs d'apporter des modifications aux engins de pêche en vue de diminuer les prises accessoires sans nuire à la capture des espèces visées (Kennelly, 1999). D'autres mesures de gestion pourraient également être prises en se fondant sur ces informations, notamment en ce qui concerne les fermetures spatiotemporelles et la gestion de l'effort de pêche.

3. SOURCES DE DONNÉES

Les méthodes utilisées aux fins de la collecte de données utiles permettant d'évaluer la situation des espèces vulnérables peuvent reposer sur deux catégories d'information distinctes (adapté de FAO, 2016):

- les données liées à la pêche: celles-ci sont obtenues auprès des pêches commerciales. Plusieurs approches permettent de se procurer ce type de données. Ainsi, lorsqu'on souhaite se renseigner sur les captures accidentelles d'espèces vulnérables et recueillir certaines données biologiques, on peut avoir recours aux moyens suivants: observateurs embarqués, auto-déclarations, journaux de bord, enquêtes téléphoniques et/ou autres sources d'information (systèmes électroniques de surveillance vidéo à distance, informations recueillies par les centres œuvrant en faveur du rétablissement des espèces, etc.).
- Les données indépendantes de la pêche: celles-ci proviennent de campagnes scientifiques et de programmes de suivi spéciaux, en fonction des espèces vulnérables. Ces campagnes sont conçues pour fournir des estimations non biaisées (indices de présence, tendances en matière d'abondance, taille et structure des populations, etc.), qui soient indépendantes des pêches commerciales.

La collecte de données liées à la pêche ou indépendantes de celle-ci et l'interprétation précise de ces données sont indispensables à la compréhension de la situation des espèces capturées accidentellement. Plusieurs méthodes permettent de quantifier les captures accessoires d'espèces vulnérables, avec, pour chacune, des aspects positifs et des aspects négatifs (tableau 1).

TABLEAU 1
Principales caractéristiques des stratégies de suivi couramment employées^a

Catégorie	Source de données	Coûts	Inconvénients pour le secteur	Précision/ fiabilité	Représentation des pratiques normales de pêche ^b
Données liées à la pêche	Observateurs embarqués	Moyens	Moyens	Élevée	Élevée
	Entretiens	Faibles	Moyens	Faible	Élevée
	Auto-échantillonnage	Faibles	Élevés	Faible	Élevée
	Données sur les échouages	Faibles	Aucun	Moyenne	Faible
Données indépendantes de la pêche	Campagnes menées au moyen de navires de recherche ou de navires affrétés	Élevés	Aucun	Moyenne	Faible

^a Caractéristiques en termes de coûts, d'inconvénients pour le secteur, de précision, de fiabilité et de représentation des pratiques normales de pêche, s'agissant de stratégies de suivi communes pour le recensement et la quantification des captures accessoires d'espèces vulnérables.

^b Indication de la mesure dans laquelle la source de données considérée reflète les pratiques en usage dans la pêche commerciale (représentation faible, moyenne, élevée).

Source: adapté de Kennelly, 1999; ACCOBAMS, 2010.

Une méthode favorable consiste à avoir recours à des *observateurs embarqués*. Les programmes d'observateurs sont ici classés dans les sources de données liées à la pêche. On peut cependant les considérer comme étant à la fois liés et à la pêche et indépendants de celle-ci puisqu'ils font intervenir des observateurs (disposant généralement d'un bagage scientifique) n'ayant aucun lien avec la pêche, qui travaillent

sur les navires de pêche pendant le cours normal de leurs opérations et consignent des données sur les prises, les captures accessoires et les opérations de pêche (Kennelly, 1999). D'autres méthodes typiquement liées à la pêche sont utilisées pour quantifier les captures accessoires, à savoir les *entretiens* avec les pêcheurs et l'*auto-échantillonnage*. L'avantage principal de ces deux méthodes est leur coût relativement faible puisque ce sont les pêcheurs qui collectent la plupart des données. Elles peuvent cependant présenter des inconvénients majeurs pour les pêcheurs au regard du traitement des informations à bord et/ou sur les quais. Par ailleurs, les données recueillies peuvent comporter des inexactitudes ou des biais, en particulier lorsque les espèces vulnérables dont la capture accessoire doit être déclarée sont perçues comme faisant l'objet de controverse, la déclaration de telles captures pouvant conduire au renforcement des réglementations.

Les programmes d'observateurs peuvent également causer certains inconvénients aux pêcheurs car ils nécessitent la présence d'une ou de plusieurs personnes supplémentaires à bord du navire, qui occupent de l'espace sur le pont (manque d'espace sur certains bateaux de pêche artisanale) et mènent des activités sortant du cadre des pratiques ordinaires (mesures, pesées, enregistrement des informations, par exemple). De manière générale, il est impossible pour des observateurs embarqués d'échantillonner l'intégralité des sorties en mer pour une pêche donnée. Il s'agit donc de savoir comment fixer le niveau de présence des observateurs et comment interpréter les données obtenues (Hilborn et Mangel, 1997).

D'autres sources de données peuvent également être utiles, notamment les données sur les échouages et certaines campagnes scientifiques. Les données sur les individus échoués ne sont pas toujours représentatives du problème dans son ensemble, mais elles peuvent parfois fournir des informations précieuses sur la mortalité imputable aux engins de pêche. Elles permettent également d'enrichir les connaissances relatives à la biologie de l'espèce touchée par les captures accessoires (données sur le sexe et la maturité, par exemple), et ce pour un coût relativement modeste. Les données sur les échouages peuvent indiquer une tendance saisonnière ou temporelle de la mortalité. Des correspondances peuvent ainsi être établies entre ces données et la variation saisonnière et temporelle des activités de pêche aux fins de l'établissement d'une base de données probantes.

S'agissant des campagnes indépendantes des pêches (qui utilisent des navires de recherche, par exemple), les facteurs limitants sont leur coût élevé et le manque de représentativité du véritable problème dans la pêche. Ces enquêtes peuvent cependant apporter des informations supplémentaires utiles. Les animaux étudiés peuvent, par exemple, avoir tendance à être observés dans des zones où les captures accessoires sont peu nombreuses puisqu'ils ont été éliminés par la pêche dans les sites principaux où ont lieu ces captures.

Il est évident qu'il n'existe pas de méthode unique permettant d'enregistrer correctement les captures accessoires d'espèces vulnérables. La combinaison de plusieurs méthodes pourrait donner une image plus complète et plus claire de la situation. Par conséquent, il convient d'associer plusieurs types de méthodes pour dresser un tableau plus précis de l'état des ressources et de l'ampleur du problème des captures accessoires (FAO, 2016).

Pour concevoir un programme de suivi, il est nécessaire d'appliquer des normes reconnues pour la conception d'enquêtes afin de s'assurer que tous les échantillons et les sous-échantillons sont correctement randomisés, stratifiés sur l'ensemble de la flotte et des échelles spatiales et temporelles, et suffisamment répliqués pour obtenir un degré de précision raisonnable. En intégrant ces paramètres à la conception des programmes de suivi des captures accessoires, il devient très simple d'extrapoler les résultats, par exemple à partir de nombres relativement faibles de sorties observées, pour obtenir des estimations statistiquement fiables des captures accessoires sur l'ensemble des pêches.

Cependant, des événements tels que les captures accidentelles d'espèces vulnérables sont de nature aléatoire et sont rarement consignés dans les journaux de bord, en dépit des réglementations existantes. Pour obtenir des estimations fiables de la mortalité réelle des espèces vulnérables imputable aux opérations de pêche, il convient donc d'avoir recours à des observateurs embarqués qui procèdent à un échantillonnage représentatif des flottes. Par ailleurs, en raison précisément de la grande irrégularité de ces captures, les extrapolations basées sur le peu de renseignements obtenus par les observateurs peuvent comporter des biais importants, susceptibles de conduire à une sous-estimation des captures accessoires. Compte tenu des cycles biologiques de certaines espèces vulnérables (longévité élevée et taux de reproduction faibles, par exemple), les captures accessoires peuvent avoir des répercussions considérables sur les populations, même si elles se produisent très rarement. De nombreuses observations sont donc requises afin de recenser la mortalité, ainsi que d'éventuels cas de mort massive, certes relativement rares, mais d'une importance considérable.

Indépendamment des sources de données choisies, la conception d'un programme de suivi doit prendre en compte la variabilité spatiale (l'objectif étant, par exemple, de couvrir les ports principaux des sous-régions géographiques de la CGPM tels qu'ils figurent à l'annexe 2) et la variabilité temporelle (par trimestre, p. ex.) afin de déterminer les variations saisonnières et géographiques des captures accidentelles d'espèces vulnérables pour différents segments de la flotte (annexe 10).

En ce sens, le choix d'une méthode adéquate et d'un plan d'échantillonnage statistiquement fiable est indispensable afin de mieux cerner la nature et l'ampleur du problème des captures accidentelles. Le niveau de suivi dépendra, en dernier lieu, des ressources financières et humaines disponibles pour cette tâche et de la collaboration des parties prenantes du secteur de la pêche.

3.1 DONNÉES LIÉES À LA PÊCHE

L'échantillonnage des flottes commerciales peut être effectué par au moyen d'approches diverses dont le coût et l'efficacité sont très variables (tableau 1), allant de celles qui sont les moins coûteuses, mais qui présentent le plus d'inconvénients pour le secteur (collaboration requise) et des niveaux de précision et de fiabilité faibles ainsi qu'une forte dépendance par rapport à la confiance placée dans la collaboration avec les pêcheurs, à celles qui présentent des coûts intermédiaires et une fiabilité élevée. Cette méthode d'échantillonnage a l'avantage de donner une représentation fiable des activités de pêche ordinaires. En tout état de cause, lorsque la collaboration est nécessaire, une clause relative aux principes d'éthique doit impérativement être prévue, afin de préciser la façon dont les données seront utilisées et la politique qui sera appliquée en matière de confidentialité (Moore *et al.*, 2010). Trois stratégies principales peuvent être envisagées pour l'échantillonnage, à savoir les programmes d'observateurs, les entretiens et l'auto-échantillonnage. Les données sur les échouages peuvent constituer une source d'information supplémentaire.

3.1.1 Programmes d'observateurs

Les captures accidentelles doivent être enregistrées par des observateurs embarqués, selon des procédures normalisées de collecte de données. Les observations effectuées indépendamment par des observateurs formés sont le moyen le plus fiable et le plus utile de collecter des données. Dans la mesure du possible, l'échantillonnage des spécimens capturés accidentellement doit être effectué en mer (ou si possible au point de débarquement, au laboratoire, etc.).

Les objectifs suivants ont été établis à l'intention des observateurs embarqués participant à des sorties en mer:

- obtenir des informations fiables sur les interactions entre les espèces vulnérables et certains engins de pêche;

- consigner le nombre et le poids (exacts ou estimatifs) des individus capturés accidentellement pour chaque espèce, au cours de chaque opération de pêche ou série d'opérations, et, si possible, le lieu de la capture;
- collecter des données biologiques (longueur, sexe, etc.) concernant les espèces vulnérables capturées (certaines espèces d'oiseaux de mer peuvent être disséquées à bord ou au point de débarquement, afin d'en évaluer l'âge et le sexe);
- collecter des données sur la quantité d'engins déployés et sur les paramètres définis, notamment la taille et la longueur des filets, le maillage, le type de filet, le nombre d'hameçons, les appâts, la durée d'immersion, etc.

Lorsqu'ils sont à bord, les observateurs doivent également consigner des renseignements généraux concernant chaque sortie en mer, qui sont nécessaires à l'interprétation correcte des résultats:

- caractéristiques du navire (renseignements sur les engins de pêche et la sortie en mer, comme indiqué à l'annexe 3.a);
- poids (ou estimation en kilogrammes) et composition spécifique de la prise, en indiquant la principale espèce visée (annexe 3.b);
- pourcentage de rejets par rapport aux captures totales, en indiquant les principales espèces faisant partie des rejets (annexe 3.b); et
- pourcentage de déchets marins par rapport aux captures totales, en indiquant la composition de ces déchets (annexe 3.b et annexe 13).

Toutes les captures accidentelles d'espèces vulnérables doivent être enregistrées selon des procédures normalisées de collecte de données par des observateurs embarqués formés et expérimentés. Dans la mesure du possible, les observateurs doivent être placés sur des navires choisis de manière aléatoire, qui effectuent des sorties en mer habituelles à partir des ports principaux de la région étudiée. Les navires de petite taille peuvent manquer d'espace et ne sont pas toujours en mesure d'accueillir des observateurs à bord. Par ailleurs, les observateurs choisissent généralement eux-mêmes les navires où ils interviennent. Seuls les navires disposés à collaborer doivent autoriser des observateurs à embarquer, sauf si la présence d'un observateur est imposée par la réglementation (ce qui est souvent le cas pour des navires plus grands, dans certaines régions). Idéalement, le nombre de journées en mer doit être réparti de manière proportionnelle sur chaque trimestre de l'année afin de couvrir les variations saisonnières. À chacune des sorties en mer, l'ensemble des opérations de pêche doivent faire l'objet d'une observation (bien que cela ne soit pas toujours possible dans certaines conditions météorologiques ou pour des questions de sécurité). Le programme de suivi doit également couvrir tous les principaux ports de pêche de la région étudiée. Des modèles à l'intention des observateurs embarqués sont présentés à l'annexe 3, notamment pour l'enregistrement de données concernant les caractéristiques du navire, la sortie en mer et les captures accessoires.

Dans la mesure du possible et en fonction de divers facteurs (tels que l'état des espèces capturées, l'accessibilité des espèces, etc.), les observateurs embarqués doivent consigner des données biologiques (longueur, poids, sexe, par exemple), comme indiqué à l'annexe 4. Les coûts de tels programmes sont relativement élevés, mais les frais peuvent être amortis grâce à la coordination avec des stratégies déjà en place pour le suivi des rejets ou des paramètres biologiques, en vue d'atteindre simultanément plusieurs objectifs, notamment obtenir des données utiles pour l'évaluation des stocks de poissons (données sur les rejets, p. ex.), ou quantifier ou valider l'effort de pêche. En outre, les données obtenues à partir de programmes de suivi déjà en place peuvent fournir un premier aperçu de l'utilité potentielle de ces démarches quant à l'évaluation des captures accessoires d'espèces vulnérables causées par certains engins de pêche ou dans certaines régions.

Les programmes d'observateurs apportent des informations précieuses sur les captures accessoires, mais des résultats plus fiables peuvent être obtenus en les associant

à d'autres méthodes. L'intégration d'outils d'auto-déclaration à ces programmes permet de vérifier et d'analyser les données auto-déclarées.

3.1.2 Entretiens

Les entretiens peuvent s'avérer très utiles pour la collecte de données quantitatives, à condition d'utiliser la bonne méthode. Des contacts informels peuvent être établis avec le secteur et permettent de créer des relations dès le départ avec les pêcheurs visés, afin de favoriser la confiance et la crédibilité, d'assurer la conformité et de bons résultats, et de promouvoir des activités de sensibilisation au problème des captures accessoires. Cependant, pour se faire une idée de l'étendue du problème, il convient de réaliser un échantillonnage adéquat grâce à la conduite d'entretiens en personne avec les pêcheurs (au moyen de questionnaires standard), dans les ports ou dans tout autre lieu où il est possible de les réunir et de les aborder (annexe 7). Il a toutefois été démontré qu'au fil du temps les pêcheurs, comme tous les êtres humains, ont tendance à oublier ou à mal enregistrer certains détails tels que les nombres (Lien *et al.*, 1994). En outre, dans certaines régions, il peut exister des incitations fortes à donner une image inexacte de l'étendue des captures accessoires. La perspective de percevoir une indemnisation en compensation des dommages causés aux engins de pêche, par exemple, peut donner lieu à des exagérations dans les rapports sur la déprédation ou les dégâts causés aux filets. Par conséquent, cette méthode doit être envisagée dans les régions où les données sur les captures accessoires sont rares, afin de réaliser une première évaluation des engins de pêche les plus susceptibles de capturer des espèces vulnérables, ou lorsque d'autres méthodes ne peuvent pas être appliquées (bateaux trop petits pour accueillir des observateurs ou navires opérant dans des régions éloignées et peu accessibles). Les entretiens peuvent également être utilisés pour classer les pêches par ordre de priorité aux fins d'études plus approfondies. Ils peuvent compléter d'autres méthodes d'échantillonnage (auto-déclaration participative et programmes d'observation directe, par exemple) en vue de fournir des estimations statistiquement fiables des taux de capture et de mortalité dans les régions visées.

On peut avoir recours à des cartes illustrées (ou à des vidéos et des photos) des espèces vulnérables dont on sait ou dont on pense qu'elles sont présentes dans les régions étudiées, afin d'aider les pêcheurs à identifier les espèces capturées. Les enquêteurs peuvent aussi se munir de plans qui permettent de localiser les lieux de pêche. Des questionnaires standard figurent à l'annexe 7.

Les enquêtes téléphoniques sont une catégorie particulière d'entretien très utile pour le suivi. Elles permettent de vérifier des données anormales ou de compléter des enquêtes fondées sur des observations effectuées à bord ou des opérations d'auto-suivi. Les enquêtes téléphoniques présentent cependant certaines limites par rapport aux entretiens sur place qui peuvent être complétés par des informations visuelles utiles pour l'identification des espèces et fournissent davantage de renseignements sur les captures accessoires d'espèces vulnérables. Les pêcheurs doivent donc être encouragés autant que possible à photographier leurs captures accessoires de taxons vulnérables aux fins de l'identification ultérieure des espèces.

3.1.3 Auto-échantillonnage

La méthode de base pour l'auto-échantillonnage repose sur l'utilisation de journaux de bord ou de fiches de données. Cette méthode est peu coûteuse, mais exige une coopération étroite avec les pêcheurs. Or, ceux-ci ont souvent déjà trop de formulaires à remplir chaque jour et l'obligation de consigner diverses données peut faire obstacle à leur collaboration volontaire. Les pêcheurs doivent également avoir reçu une formation adéquate pour la collecte de ce type de données, car les questions peuvent souvent être interprétées de manières différentes et susciter des doutes.

L'auto-échantillonnage est une méthode fondée sur la tenue de journaux de bord au cours des sorties en mer (annexe 8). Le risque existe que les données consignées par les pêcheurs ne soient pas toujours précises et que ceux-ci sous-estiment les captures ou identifient mal les espèces. L'identification correcte des espèces peut représenter un problème majeur, car les pêcheurs ne sont pas scientifiquement formés aux techniques d'identification appropriées. Le formulaire à remplir doit donc être accompagné d'un guide d'identification clair et facile à utiliser. Comme précédemment, cette méthode peut constituer une solution de rechange à d'autres méthodes et peut aussi être utilisée pour compléter les méthodes d'échantillonnage proposées, notamment lorsque des pêcheurs qui communiquent eux-mêmes des données accueillent également des observateurs à bord. Ces derniers peuvent, par la même occasion, dispenser une formation de base à l'identification des espèces et initier les pêcheurs à la photographie descriptive, qui permet ensuite à des observateurs chevronnés et à des spécialistes de valider l'identification des espèces.

Ce système de suivi repose, entre autres, sur l'utilisation d'appareils mobiles (smartphones, par exemple). La plupart des pêcheurs utilisent des téléphones portables dotés d'un appareil photo et d'un système GPS qui leur permettent de vérifier l'identification et la position de la capture. Une coopération plus importante leur est alors demandée puisqu'il s'agit de photographier chacun des individus appartenant à toute espèce vulnérable capturée. Afin de mieux estimer la taille des individus à partir des photographies, il est recommandé de placer à côté d'eux un point de référence, comme un objet dont on connaît la taille. Utilisée seule, cette méthode ne permet pas d'indiquer l'effort de pêche total du navire, car en l'absence de photographies, on considère qu'il n'y a pas eu de capture. La qualité des résultats dépendra donc du niveau de coopération des pêcheurs. En ce sens, un entretien complémentaire ou un journal de bord permet de donner une idée plus réaliste de la situation. Mais les journaux de bord doivent être considérés avec la même prudence, car il n'est pas certain qu'ils soient remplis à chaque sortie en mer, et certains spécimens peuvent avoir été oubliés ou ne pas avoir été consignés ni photographiés. Le personnel affecté au projet peut se procurer des photographies auprès des pêcheurs lorsqu'ils leur rendent visite sur les ports pour recueillir les données consignées dans les journaux de bord, mais les pêcheurs peuvent aussi partager ces images d'eux-mêmes. Lorsqu'ils sont en mesure de montrer qu'ils font de leur mieux pour aider les espèces menacées, les pêcheurs se sentent valorisés et partagent facilement des images et des vidéos montrant la remise à l'eau d'espèces vulnérables (la plupart des pêcheurs sont déjà équipés de smartphones, auxquels les parties prenantes ont aisément accès et qui sont faciles à utiliser). La couverture des réseaux de téléphonie mobile est cependant parfois insuffisante, car cette technologie est plus utilisée sur terre qu'en mer.

Il peut être tentant d'avoir recours à l'auto-échantillonnage en tant que solution de substitution peu coûteuse aux observations embarquées. Cette méthode a l'avantage de présenter un coût relativement faible par navire, ce qui permet d'obtenir un échantillonnage beaucoup plus important pour un budget équivalent. Cependant, l'auto-échantillonnage présente, de par nature, des lacunes qui limitent l'efficacité statistique de ses résultats. Les pêcheurs ne prennent pas tous des photographies ou ne consignent pas tous des détails concernant chaque espèce vulnérable, et ils seraient plus enclins à consigner des spécimens vivants que morts. Quoi qu'il en soit, les données sur la présence ou l'absence de captures accessoires sont très utiles pour repérer les principaux endroits où ont lieu ces captures, et qui peuvent avoir échappé aux observateurs embarqués en raison du nombre limité d'observations. Cela est d'autant plus vrai que les captures accessoires sont parfois très rares. Mais l'effet cumulatif de milliers de données peut tout de même produire des résultats à l'échelle de la population. L'auto-échantillonnage peut également fournir des données sur le positionnement et

sur les segments de la flotte, données qui ne pourraient pas être obtenues avec autant de précision si l'on effectuait uniquement des entretiens.

3.1.4 Données sur les échouages

Les informations concernant les animaux échoués sur les rivages peuvent être considérées comme des données supplémentaires. Ces données ne sont pas quantitatives et ont seulement une valeur qualitative. La présence d'animaux échoués sur les plages peut contribuer à déceler des captures accessoires au sein d'une région. Mais sur le plan quantitatif, ces observations ne sont pas très utiles, car le nombre d'animaux échoués n'est pas toujours directement lié au nombre d'animaux capturés accidentellement dans une région donnée.

Ces données sont cependant précieuses puisqu'elles fournissent des indications sur les captures accessoires dans des régions pour lesquelles on dispose de peu d'informations, en particulier si la cause de la mort a pu être déterminée (enchevêtrement dans des engins de pêche ou marques d'étranglement).

Les animaux échoués apportent également des informations importantes sur la démographie des espèces susceptibles d'être touchées par les captures accessoires (longueur, par exemple) et permettent de déduire la valeur reproductive des individus qui subissent les effets des opérations de pêche. Il faut cependant veiller à ne pas en faire une interprétation exagérée et à respecter les protocoles permettant d'établir la cause du décès. L'autopsie peut donner des renseignements supplémentaires tels que la présence ou l'absence d'hameçons ou de lignes dans l'appareil digestif des tortues de mer, ou un étranglement du larynx après consommation de morceaux de filet dans les cas de déprédation rapportés chez les dauphins. Les données sur les échouages et les données biologiques (sexe, maturité et poids, par exemple) concernant les espèces échouées peuvent être consignées en utilisant les modèles figurant dans les annexes 4 et 9.

3.1.5 Suivi électronique à distance

De nouveaux outils de suivi ont récemment été mis au point pour différents biomes (Bartholomew *et al.*, 2018), notamment des systèmes de surveillance des navires par satellite (SSN) utilisés en remplacement ou en complément des programmes d'observateurs. Ces systèmes sont généralement associés au GPS, mais intègrent également d'autres technologies de suivi. Ils peuvent fournir des données à haute résolution spatiale et temporelle et ont été mis en place dans de nombreuses pêches (Gerritsen et Lordan, 2010), principalement les pêches industrielles pour lesquelles ils sont parfois obligatoires (Bertrand *et al.*, 2008).

Le suivi électronique à distance, dont il est fait mention dans le présent document, est un outil de plus en plus utilisé dans les SSN. Il s'agit de l'une des nombreuses utilisations des caméras dans le domaine de la recherche environnementale marine (Rist *et al.*, 2010; Bicknell *et al.*, 2016).

Le suivi électronique à distance pourrait constituer une alternative fiable et peu coûteuse aux fins du suivi des captures accessoires sur les navires de pêche, en particulier lorsqu'il existe des limites pratiques à l'intervention d'observateurs embarqués (petits bateaux, par exemple). Ce système a connu un succès modéré pour ce qui est de l'utilisation d'enregistrements vidéo afin de contrôler les volumes des captures accessoires de poissons non visés, au moment du tri effectué à bord. Des études ont été menées afin d'évaluer l'efficacité des systèmes de suivi à distance pour le suivi des activités de pêche industrielle, notamment les captures visées (Hold *et al.*, 2015), les captures accessoires (Kindt-Larsen *et al.*, 2012) et l'utilisation de techniques d'atténuation (Ames, Williams et Fitzgerald, 2005). Différentes méthodes ont parfois été utilisées simultanément, notamment les programmes d'observateurs et les systèmes de suivi électronique à distance, car les données qu'elles fournissent peuvent être complémentaires. Les chercheurs ont démontré les avantages potentiels des systèmes

de suivi à distance dans le contexte de la pêche artisanale (Bartholomew *et al.*, 2018), notamment afin de mieux comprendre le fonctionnement de ces vastes flottes très peu étudiées. Ces systèmes permettent de compléter les programmes d'observateurs de grande envergure, coûteux et parfois peu pratiques, ou d'en diminuer la nécessité. Ils peuvent également être utilisés pour combler les lacunes existant dans les rapports des observateurs. Des essais pourraient être effectués afin d'évaluer la capacité de ces systèmes à enregistrer les captures accidentelles d'espèces vulnérables à bord des navires commerciaux. De tels essais permettraient de renforcer les niveaux de suivi et éventuellement de réduire le coût des observations.

3.2 DONNÉES INDÉPENDANTES DE LA PÊCHE

L'utilisation d'enquêtes spéciales (campagnes sur les navires, enquêtes sur la traçabilité et relevés aériens en mer, par exemple) conçues de manière à couvrir les divers groupes d'espèces vulnérables, peuvent fournir des informations sur l'utilisation des habitats, les zones d'abondance et la diversité. Au cours des dernières décennies, par exemple, l'utilisation de satellites d'observation et de relevés aériens pour la collecte de données à distance a conduit à de profondes transformations dans le domaine de la conservation des espèces vulnérables (telles que les tortues de mer et les cétacés) et celui de la recherche, en permettant de recueillir des données sur les espèces et leurs habitats, et ce sur des zones très étendues (Rees *et al.*, 2018). Les informations obtenues au moyen du suivi électronique à distance sont de plus en plus importantes afin de mieux comprendre l'écologie spatiale des systèmes marins. Associées aux données de traçabilité, elles peuvent apporter des informations non négligeables sur les niches écologiques et la répartition géographique des espèces visées (oiseaux de mer: Afán *et al.*, 2014; poissons: Druon *et al.*, 2015; cétacés: do Amaral *et al.*, 2015; phoques: Nachtsheim *et al.*, 2017; tortues de mer: Thums *et al.*, 2017). Des renseignements précis sur la distribution des espèces sont particulièrement utiles afin de répertorier les zones principales dans lesquelles les captures accessoires sont susceptibles de se produire.

Cependant, de telles enquêtes peuvent donner une image déformée du véritable problème que représente l'interaction entre les espèces vulnérables et les flottes commerciales, et peuvent parfois présenter un coût élevé, ce qui en limite l'utilisation.

Par ailleurs, il est possible d'avoir recours à des enquêtes scientifiques existantes (relevés acoustiques déjà réalisés pour les espèces démersales et les petits pélagiques, par exemple) pour surveiller l'abondance des espèces commerciales et se faire une idée de l'ampleur du problème. Cela peut s'avérer très utile pour certaines espèces vulnérables (élastomobranches, raies et chimères) qui sont régulièrement prises dans le cadre de campagnes scientifiques telles que les évaluations par chalutage. Les données obtenues à partir de ces enquêtes ne doivent pas être utilisées pour extrapoler les estimations des captures accessoires à l'ensemble de la population ciblée de pêcheurs. Ces données ne peuvent pas être considérées comme représentatives, car elles ont été obtenues à partir d'un échantillonnage opportuniste (ou de commodité) et non à partir d'un échantillonnage probabiliste. Les estimations ne sont donc pas statistiquement fiables et ne peuvent pas être généralisées à l'ensemble de la population ciblée. Cette méthode peut cependant servir à analyser les tendances temporelles de l'abondance des espèces vulnérables capturées au cours de campagnes scientifiques, ainsi que certains aspects de la biologie de ces espèces et de la dynamique de leurs populations. En ce sens, la collecte de telles informations peut s'avérer très utile, bien qu'elle soit considérée comme complémentaire à d'autres méthodes. Les informations obtenues à partir des enquêtes spéciales peuvent être consignées à l'aide des modèles qui figurent à l'annexe 3.

4. PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

4.1 CONCEVOIR UN PROGRAMME D'OBSERVATEURS

On ne peut raisonnablement envisager de concevoir un programme de suivi des captures accessoires parfait, qui couvrirait l'ensemble des pêches dans tous les pays. Les pratiques de pêche, la composition des captures, les caractéristiques de la flotte, de même que la disponibilité et les capacités des ressources humaines sont différentes d'un pays à l'autre. Il faut donc mettre en place des programmes de suivi qui puissent répondre aux besoins actuels au cas par cas. Cependant, il y a toujours des informations de base à recueillir au préalable. De manière générale, l'échantillonnage ne peut être planifié sans une connaissance suffisante de la nature et de l'envergure des pêches concernées. La première étape consiste donc à avoir une connaissance plus approfondie des pêches au sein de la région étudiée, notamment:

- le nombre total de navires de pêche opérant dans chaque pays et dans les différentes sous-régions géographiques (voir annexe 2);
- les segments de la flotte opérant dans le pays (d'après le Cadre de référence pour la collecte de données de la CGPM – annexe 10);
- le nombre de navires par segment de la flotte et par sous-région géographique, en précisant également:
 - les techniques de pêche employées (notamment les types d'engins, identifiés au moyen des codes figurant à l'annexe 11); et
 - l'effort de pêche (nombre total de jours de pêche par segment de la flotte).

Les programmes de suivi des captures accessoires doivent être conçus sur une base annuelle et mis en place de manière représentative. La représentativité de ces programmes peut être assurée en répartissant uniformément les observateurs sur l'ensemble des flottes et des zones de pêche et sur toute la durée du programme.

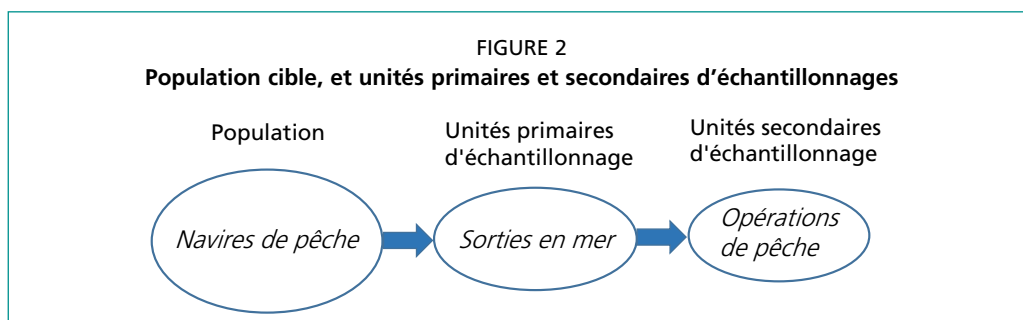
Il importe également de prendre en compte les informations obtenues précédemment sur les captures accessoires d'espèces vulnérables en fonction des divers engins utilisés dans la zone étudiée. Si l'on ne dispose d'aucune information, la première approche consiste à commencer une étude à grande échelle fondée sur des entretiens (dans les ports ou par téléphone) afin d'établir des liens avec les pêcheurs et d'obtenir une première estimation du problème, tout en essayant de couvrir tous les engins de pêche utilisés dans une région donnée (voir section 3.1.b).

4.2 STRATIFICATION DE L'ÉCHANTILLONNAGE ET PLAN DE RÉPARTITION

Avant de définir une stratégie d'échantillonnage, quelle que soit la procédure choisie, il est important d'identifier la population visée (dans son ensemble), le sous-ensemble à mesurer (l'échantillon) et la nature de ses membres pris individuellement (les unités d'échantillonnage) (CGPM, 2018a). La population visée, le sous-ensemble observable (échantillon) et le lien présumé qui les unit doivent être clairement définis.

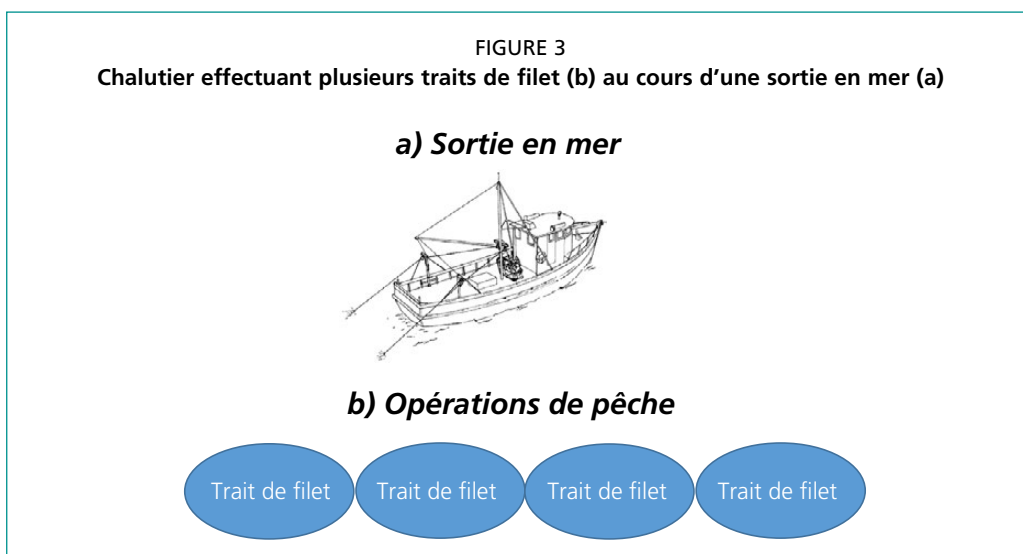
Par exemple, en tenant compte des spécificités de chaque pays/sous-région géographique, la population visée peut comprendre tous les navires appartenant à un certain segment de la flotte (figure 2).

La population cible définie (navires de pêche) doit être échantillonnée à l'aide d'unités d'échantillonnages pertinentes qui couvrent l'ensemble de la population, en évitant les chevauchements (Cochran, 1977; Jessen, 1978). Les unités d'échantillonnage sont ensuite définies compte tenu de la structure hiérarchique de la population. Par exemple, chaque segment de la flotte est composé d'un certain nombre de navires, chacun d'eux effectuant un nombre variable de sorties en mer tout au long de l'année, et



chacune de ces sorties en mer donnant lieu à un nombre variable d'opérations de pêche (traits de filet, relevage de pièges, etc.).

La taille de l'échantillon, c'est-à-dire le nombre n d'unités d'échantillonnage qui seront incluses dans l'échantillon, doit être estimée selon plusieurs critères (coût, degré de précision, degré de confiance, variabilité au sein de la population et disponibilité des ressources, par exemple). Cependant, en règle générale, la taille de l'échantillon devrait être la plus grande possible, en tenant compte du personnel et des ressources pouvant être affectés à l'échantillonnage. Dans le cas d'une flotte de pêche, la population visée comprendrait l'ensemble des navires de la flotte, mais la population observable pourrait se composer, par exemple, des seuls navires qui sont accessibles dans des ports situés à proximité. En supposant que la partie de la flotte qui n'est pas étudiée se comporte de la même manière que la partie étudiée, un facteur d'extrapolation est nécessaire afin de rapporter les estimations à la population visée (figure 3).



Remarque: Un échantillonnage d'une partie de ces traits de filet (2 sur 4 par exemple) pourrait permettre de réaliser une extrapolation à l'ensemble de la sortie en mer.

Idéalement, le nombre de sorties en mer devant faire l'objet d'un échantillonnage devrait être défini proportionnellement à l'effort de pêche des années précédentes (nombre de jours passés en mer pour chaque segment de la flotte, p. ex.) et réparti sur des périodes mensuelles ou trimestrielles qui couvrent au moins les principaux ports de la région étudiée.

De manière générale, les sorties (qui associent le navire et le temps passé en mer) doivent être échantillonnées de manière aléatoire. La durée des sorties en mer correspond au temps écoulé entre le moment où le navire quitte le port et celui où il revient. Dans la région de la Méditerranée et de la mer Noire, la sortie en mer équivaut le plus souvent à un jour de pêche. Pour les besoins du présent document, on part du principe que, si une sortie en mer comprend plus d'un jour de pêche, elle devrait être

TABLEAU 2

Exemple de conversion des sorties en mer en nombre de jours de pêche pour un navire donné

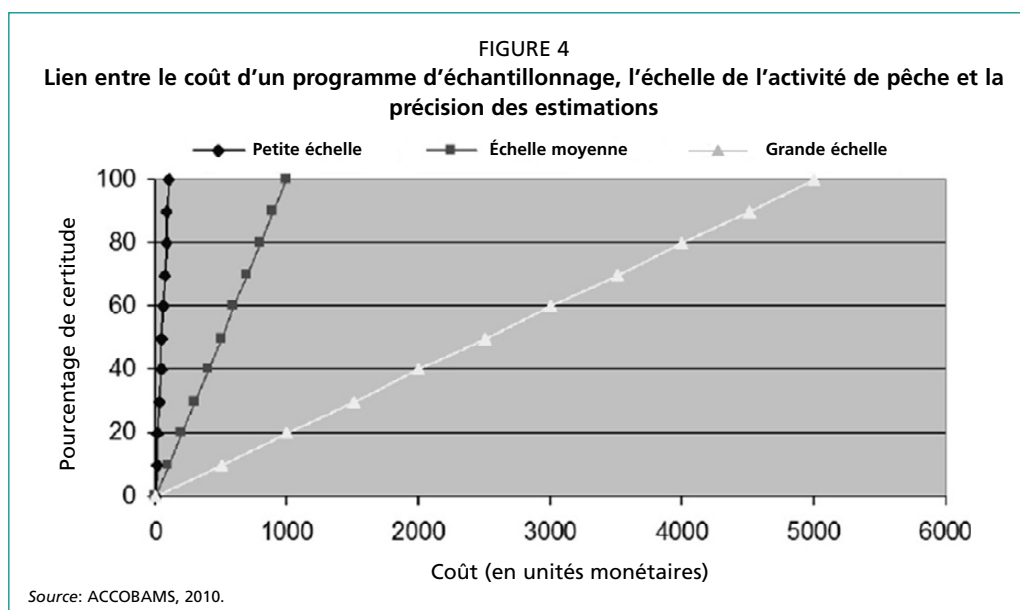
	Pays 1	Pays 2	Pays 3
Nombre de sorties en mer par année	60	125	50
Nombre de jours de pêche par sortie en mer	2	1	3
Nombre total de jours de pêche pendant l'année	120	125	150

décomposée en nombre de jours de pêche (tableau 2). L'application de ce principe est nécessaire afin d'harmoniser les données et les résultats obtenus entre les différents segments de la flotte, entre les différents pays et d'une année à l'autre (CGPM, 2018a).

Il n'existe pas de règle universelle pour concevoir un programme optimal de collecte de données. Comme indiqué précédemment, en règle générale, il n'est pas possible de concevoir une stratégie d'échantillonnage parfaite pour l'ensemble des pêche, car les conditions structurelles peuvent varier d'un lieu à l'autre et d'une pêche à l'autre. Par conséquent, un certain degré de souplesse (par exemple la possibilité de mettre en œuvre d'autres approches) doit faire partie intégrante de toutes les stratégies. La disponibilité et les capacités des ressources humaines étant susceptibles de varier, les programmes de collecte de données devront être conçus pour répondre aux besoins existants.

4.3 ÉVALUATION DU NIVEAU DE SUIVI REQUIS

Le nombre de sorties en mer qui doivent être échantillonnées peut dépendre de plusieurs facteurs. L'échantillonnage doit cependant être effectué à moindre coût. Le nombre de sorties en mer doit être suffisamment élevé pour être représentatif et atteindre un niveau de certitude satisfaisant, mais le coût doit demeurer abordable. Selon les décisions prises, on peut donc se trouver dans une situation de «coût zéro – précision zéro» (aucune information disponible) à une situation de «certitude» (observation de 100 pour cent des sorties). Par conséquent, pour atteindre un niveau d'échantillonnage optimal, pour tous les taxons indiqués dans le présent document, il convient de trouver le juste équilibre entre ces deux extrêmes. Mais plus la pêche est effectuée à grande échelle et plus l'écart entre les extrêmes est grand et, par conséquent, plus le coût de l'opération sera élevé pour un degré de précision équivalent (figure 4). Cependant, le rapport entre l'augmentation des coûts et l'augmentation de la précision n'est pas



linéaire. En réalité, la précision augmente rapidement à des niveaux d'échantillonnage plus faibles, mais elle augmente plus lentement à mesure que le niveau d'échantillonnage approche des 100 pour cent. Dans certains cas et selon les espèces vulnérables, on estime en général que la couverture devrait se situer entre 2 et 7 pour cent (FAO, 2009b; ACCOBAMS, 2010), mais un niveau de couverture minimum de 0,5 pour cent est souvent accepté (MARE/2014/19, 2016). Des taux d'échantillonnage supérieurs à 10 pour cent ne contribuent guère à diminuer l'incertitude (ACCOBAMS, 2010). On atteint généralement un taux de 0,5 pour cent pour les pêches à grande échelle faisant l'objet de programmes de suivi des captures accessoires au titre du Règlement (CE) n° 812/2004 (Union européenne, 2004; Northridge, Kingston et Thomas, 2015). Bien sûr, le niveau de couverture requis pourrait être beaucoup plus élevé ou beaucoup plus bas pour une pêche donnée, en fonction de son envergure, de la distribution des captures et des captures accessoires, et de la stratification spatiale.

Cependant, le coût du plan d'échantillonnage étant un facteur limitant, il est possible d'associer différentes méthodes afin d'atteindre un pourcentage de couverture suffisamment élevé, sans que ce coût ne soit dépassé.

4.4 EXEMPLES DE PLANS D'ÉCHANTILLONNAGE

Imaginons que nous devons planifier l'échantillonnage des deux segments de la flotte suivants: a) des chalutiers d'une longueur de 12 à 24 mètres et b) des petits bateaux d'une longueur de 6 à 12 mètres.

Cas a): chalutiers d'une longueur de 12 à 24 mètres

On considère ici des navires qui sont en mesure d'accueillir un observateur à bord, par exemple une flotte de chalutiers composée de 100 navires mesurant 12 à 24 mètres de longueur hors-tout et opérant dans une région géographique donnée. Chaque navire effectue habituellement une sortie en mer qui dure un jour. En fonction des situations diverses qui peuvent se présenter au cours d'une année (conditions météorologiques, maintenance du navire et des engins de pêche, interdictions de pêche temporaires), nous pouvons supposer que chaque navire effectue un total de 130 sorties en mer (jours de pêche) par an. L'effort de pêche total de l'ensemble de la flotte sera donc estimé à 13 000 sorties en mer (tableau 3).

En se basant sur les indications fournies à la section 4.3, pour assurer une couverture minimale de 0,5 pour cent; il faudrait échantillonner un minimum de 65 sorties par an; et pour assurer une couverture optimale comprise entre 2 et 7 pour cent, il faudrait échantillonner entre 260 et 910 sorties par an (tableau 3).

Le nombre de sorties à échantillonner peut cependant être réparti entre les différentes méthodes d'échantillonnage présentées ci-après, et combinés afin d'obtenir une couverture optimale. Les différentes méthodes sont les suivantes:

TABLEAU 3

Exemple de plan d'échantillonnage pour une flotte composée de navires de pêche d'une longueur hors-tout de 12 à 24 mètres

Description de la flotte			
Chalutiers (12-24 m)	Nombre de navires	Estimation de l'effort de pêche annuel (jours de pêche) par navire	Effort total au cours de l'année (navires x jours de pêche)
2016	100	130	13 000
Échantillonnage			
Nombre de sorties échantillonnées ^a			
Couverture minimale (0,5 %)	65		
Couverture optimale (2-7 %)	260-910		

^a Nombre de sorties en mer à échantillonner pour assurer une couverture minimale et une couverture optimale de l'ensemble de la flotte.

- **Entretiens.** Si on considère l'une ou l'autre des possibilités présentées précédemment (entretiens effectués dans les ports ou par téléphone), une personne qui effectue des entretiens une fois par semaine auprès des membres de l'équipage de cinq navires différents (voir annexes 7.a et 7.b) et qui les interroge à propos des espèces vulnérables capturées au cours de leur dernière sortie en mer, pourrait obtenir des informations sur l'ensemble de l'année, soit 650 sorties en mer par an (5 navires x 130 jours de pêche par an et par navire = 650 sorties en mer). On obtient ici une couverture de 5 pour cent, c'est-à-dire dans les limites de la couverture optimale, mais qui pourrait être inférieure pour diverses raisons: les pêcheurs contactés ne collaborent pas nécessairement tous et les entretiens ne sont pas forcément effectués chaque semaine en raison de périodes de fermeture des pêches ou de mauvaises conditions météorologiques qui empêchent les navires d'opérer.
- **Auto-échantillonnage avec journaux de bord.** Cette méthode permet d'assurer une bonne couverture si les acteurs du secteur concerné se montrent réceptifs. Par exemple, si 10 pour cent de la flotte accepte de collaborer (soit, dans notre exemple, 10 navires sur l'ensemble de la flotte) et le fait correctement, la couverture peut atteindre 10 pour cent. L'information serait ici recueillie à partir de 1 300 sorties en mer (10 navires x 130 jours de pêche par an et par navire = 1 300 sorties en mer). Une couverture aussi élevée n'est pas tout à fait réaliste, car les navires ne tiennent pas toujours un journal de bord, ou ne le font que partiellement. Quoi qu'il en soit, si la moitié de la flotte ayant reçu des journaux de bord collabore, la couverture serait de 5 pour cent, c'est-à-dire toujours dans la plage optimale. Il est également possible de solliciter les navires à tour de rôle (par exemple, en établissant un roulement mensuel pour l'utilisation des journaux de bord), afin que l'effort d'échantillonnage ne soit pas trop élevé pour les mêmes navires. Idéalement, les navires doivent être choisis de manière aléatoire, mais dans le cas qui nous occupe, la sélection des navires disposés à collaborer est un élément clé de la réussite de l'échantillonnage.
- **Observateurs embarqués.** Cette méthode est la plus coûteuse, en particulier pour les grandes flottes. Il convient donc de l'associer à l'une des méthodes décrites précédemment afin d'assurer une couverture optimale. En l'occurrence, une couverture minimale de 0,5 pour cent représente un total de 65 sorties en mer par an, soit 5 à 6 sorties par mois. Ce nombre peut sembler élevé, mais deux cas sont à prendre en considération: premièrement, ces sorties en mer peuvent être associées à d'autres programmes d'observation déjà effectués par le pays (tels que le suivi des rejets), et deuxièmement, si la méthode est associée à l'une des méthodes précédentes, le nombre de sorties en mer devant être couvertes par des observateurs embarqués peut s'avérer moins important, en particulier s'il existe une étroite collaboration avec le secteur et un degré de confiance élevé quant à la fiabilité des méthodes fondées sur les journaux de bord et/ou sur l'auto-échantillonnage. Les programmes d'échantillonnage peuvent prévoir, dans un premier temps, un nombre élevé de sorties en mer couvertes par des observateurs embarqués. Une fois que les résultats obtenus ont été validés au regard des autres méthodes employées, on peut alors réduire le nombre de sorties en mer devant faire l'objet d'un suivi par des observateurs embarqués .

Le tableau 4 résume le nombre de sorties en mer qui doivent être échantillonnées pour chaque méthode au cours d'une année, dans l'exemple présenté. Si la pêche est effectuée tout au long de l'année, l'effort d'échantillonnage doit être réparti uniformément par trimestre. Cependant, si la flotte n'opère pas pendant une certaine période, le nombre total de sorties doit être réparti sur l'ensemble de l'année en fonction de l'effort de pêche effectué chaque trimestre. Le tableau présente également la couverture obtenue pour chaque méthode d'échantillonnage.

TABLEAU 4

Exemple du nombre de sorties en mer à échantillonner par année et du degré de couverture (%) pour une flotte composée de navires de pêche d'une longueur hors-tout de 12 à 24 mètres

Méthode	Nombre de sorties en mer à échantillonner par année	Couverture	Observations
Entretiens	650	5%	Entretiens réalisés auprès de l'équipage de 5 navires chaque semaine (informations recueillies sur l'ensemble de la semaine)
Auto-échantillonnage avec journaux de bord	1 300	10%	10 navires tiennent des journaux de bord
Observateurs	65	0,5%	

Cas b): petits bateaux d'une longueur hors-tout de 6 à 12 mètres

On considère ici les petits bateaux qui ne sont pas en mesure d'accueillir un observateur à bord, pour des raisons de logistique (notamment de sécurité). Prenons une flotte constituée de 250 petits bateaux à moteur utilisant des engins passifs et mesurant 6 à 12 mètres de longueur hors-tout, dans une zone géographique donnée.

En fonction des situations diverses qui peuvent se présenter au cours d'une année (telles que les conditions météorologiques, la maintenance du bateau et des engins de pêche, les interdictions de pêche temporaires), nous pouvons supposer que chaque bateau effectue un total de 110 sorties en mer (jours de pêche) par an environ. L'effort total de l'ensemble de la flotte sera donc estimé à 27 500 sorties en mer (tableau 5).

TABLEAU 5

Exemple de plan d'échantillonnage pour une flotte composée de petits bateaux

Description de la flotte			
Petits bateaux (6-12 m)	Nombre de navires	Estimation de l'effort de pêche annuel (jours de pêche) par navire	Effort total au cours de l'année (navires x jours de pêche)
2016	250	110	27 500
Échantillonnage			
		Nombre de sorties échantillonnées ^a	
Couverture minimale (0,5%)		138	
Couverture optimale (2-7%)		550-1925	

^a Nombre de sorties en mer à échantillonner pour assurer une couverture minimale et une couverture optimale de l'ensemble de la flotte.

La couverture optimale se situerait ici entre 550 et 1 925 sorties en mer. La couverture minimale serait de 138 sorties, ce qui permettrait de couvrir 0,5 pour cent des jours que les petits bateaux ont passés en mer dans la zone étudiée. Ces nombres peuvent cependant être répartis entre les différentes méthodes d'échantillonnage et combinés afin d'obtenir une couverture optimale, en tenant compte du fait qu'un programme d'observateurs n'est pas toujours réalisable sur de petits bateaux (principalement pour des raisons de sécurité). La méthode d'auto-échantillonnage peut également s'avérer problématique pour des bateaux de petite taille. Il convient donc de privilégier les entretiens. Le nombre de sorties à échantillonner pourra alors être réparti comme suit:

- **Entretiens.** Si on considère l'une ou l'autre des possibilités présentées précédemment (entretiens effectués dans les ports ou par téléphone), une personne qui effectue des entretiens une fois par semaine (ou deux personnes, ou une seule personne pendant deux jours différents) auprès des membres de l'équipage de dix navires différents, et qui les interroge au sujet des espèces vulnérables capturées au cours de la dernière sortie en mer, pourrait obtenir des informations sur un total de 1 100 sorties par an (10 navires x 110 jours de pêche par an et par navire = 1 100 sorties en mer). Cela représente une couverture de 4 pour cent,

sachant qu'elle pourrait être inférieure si l'on n'obtient pas la collaboration de l'ensemble des pêcheurs contactés.

- **Auto-échantillonnage avec journaux de bord.** Cette méthode permet d'assurer une bonne couverture si les acteurs du secteur concerné se montrent réceptifs. Par exemple, si 5 pour cent de la flotte accepte de collaborer (soit, dans notre exemple, 13 navires sur l'ensemble de la flotte) et le fait correctement, la couverture peut atteindre 5 pour cent. L'information serait ici recueillie à partir de 1 430 sorties en mer (13 navires x 110 jours de pêche par an et par navire = 1 430 sorties en mer). Une couverture aussi élevée n'est pas tout à fait réaliste, car les bateaux ne tiennent pas toujours un journal de bord, ou ne le font que partiellement, notamment en raison des contraintes qui peuvent exister sur les petits bateaux. Quoiqu'il en soit, si la moitié de la flotte ayant reçu des journaux de bord collabore, la couverture serait de 2,5 pour cent, ce qui se situe dans la partie inférieure de la plage optimale. On peut également solliciter les bateaux à tour de rôle (par exemple, en établissant un roulement mensuel pour l'utilisation des journaux de bord), afin que l'effort d'échantillonnage ne soit pas trop élevé pour les mêmes bateaux. Idéalement, les navires doivent être choisis de manière aléatoire, mais dans le cas qui nous occupe, la sélection des navires disposés à collaborer est un élément clé de la réussite de l'échantillonnage.

Le tableau 6 résume le nombre de sorties en mer à échantillonner au cours d'une année pour chaque méthode, dans l'exemple donné. Si la pêche est effectuée tout au long de l'année, l'effort d'échantillonnage doit être réparti uniformément par trimestre. Cependant, si la flotte n'opère pas pendant une certaine période, le nombre total de sorties doit être réparti sur l'ensemble de l'année, en fonction de l'effort de pêche effectué chaque trimestre. Le tableau présente également la couverture obtenue pour chaque méthode d'échantillonnage.

Il est à noter que si les flottes de différents pays exploitent les mêmes zones, l'effort d'échantillonnage devra peut-être être réparti de manière proportionnelle entre les pays.

TABLEAU 6

Exemple du nombre de sorties en mer à échantillonner par année et du degré de couverture (%) pour une flotte composée de petits bateaux

Méthode	Nombre de sorties en mer à échantillonner par année	Couverture	Observations
Entretiens	1 100	4%	Entretiens réalisés auprès de l'équipage de 10 bateaux chaque semaine (informations recueillies sur l'ensemble de la semaine)
Auto-échantillonnage avec journaux de bord	1 430	5,2%	13 navires tiennent des journaux de bord

4.5 GUIDES DE FORMATION ET D'IDENTIFICATION

Afin d'assurer l'identification correcte des espèces rencontrées, les observateurs embarqués, les enquêteurs et les pêcheurs participant à l'échantillonnage doivent se voir remettre un manuel contenant des directives relatives à l'identification des espèces (Serena, 2007; Iglésias, 2013; Domingo *et al.*, 2014; Barone, Serena et Dimech, 2018). Il est également vivement conseillé d'organiser des formations pour veiller à ce que les intervenants sachent comment identifier les individus et les manipuler sans danger et pour qu'ils apprennent les noms des espèces locales. Des formations sur l'utilisation des formulaires de collecte de données peuvent aussi devoir être proposées aux observateurs et aux pêcheurs afin de les aider à consigner les informations de manière correcte et cohérente. La tenue régulière d'ateliers pratiques destinés à montrer clairement aux observateurs ce qu'ils doivent consigner serait d'une grande utilité en vue d'assurer une plus grande précision des données.

5. ESTIMATION DES CAPTURES ACCIDENTELLES D'ESPÈCES VULNÉRABLES

L'objectif final d'un programme de suivi des captures accessoires est de connaître l'étendue du problème pour chaque type de pêche, de sorte que l'on puisse faire ce qu'il faut pour en atténuer les incidences négatives sur les espèces vulnérables. C'est pourquoi il est nécessaire d'effectuer une estimation du nombre total d'individus vulnérables qui sont capturés par les flottes de pêche. Afin d'obtenir une estimation correcte du volume total des captures accessoires d'espèces vulnérables, il importe de disposer d'un programme d'échantillonnage rigoureux, qui assure une couverture adéquate et des données fiables. Le tableau 7 résume les informations qu'il faut avoir en main pour réaliser l'estimation.

TABLEAU 7

Variables nécessaires pour estimer le nombre total de spécimens vulnérables capturés

Variable	Description
N	Somme des individus de chaque espèce vulnérable capturés au cours de chaque sortie en mer échantillonnée (n_i) ($N = \sum_i n_i$)
D	Nombre de sorties en mer échantillonnées
F	Nombre total (exact ou estimatif) de sorties en mer effectuées pendant l'année de référence par segment de flotte analysé

* Pour chaque méthode utilisée et chaque espèce capturée pour un segment donné de la flotte.

Remarque: Pour les espèces benthiques (voir chapitre 6), il convient d'utiliser la biomasse totale en kg, plutôt que la somme des individus.

À partir des deux premières variables du tableau 7, on peut calculer le taux de captures accessoires (T), par espèce et par segment de la flotte, comme suit:

$$T = \frac{N}{D}$$

Une fois le taux de captures accessoires déterminé, on peut estimer le nombre d'individus capturés (I) par la flotte concernée, comme suit:

$$I = T \cdot F$$

On peut également calculer certaines mesures de la dispersion, telles que l'écart-type (SD), comme suit:

$$SD = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

n étant le nombre de mesures nécessaires pour calculer la moyenne (il s'agit ici du nombre de méthodes d'échantillonnage utilisées, la moyenne étant calculée en se basant sur une valeur pour chaque méthode).

On peut également calculer l'erreur type (SE), comme suit:

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{n}}$$

n étant défini comme précédemment.

Le tableau 8 présente un exemple de procédure d'extrapolation sur la base des données fournies aux tableaux 3 et 4 (section 4.4).

Nous obtenons ici trois taux de captures accessoires différents, allant de 0,8 pour cent (entretiens) à 1,7 pour cent (observations embarquées), et trois valeurs différentes pour le nombre total d'individus d'une espèce donnée capturés par ce segment de la flotte, allant de 103 individus (entretiens) à 217 individus (observations embarquées) capturés par année. Si l'on a un degré de confiance égal dans toutes les méthodes employées, on peut faire la moyenne des trois estimations (I); on obtient alors un total de 148 individus, avec un écart type de 60,2 ou une erreur type de 34,8. Cela signifie que la probabilité (I) de capturer une espèce vulnérable est de $148 (T)/13\ 000 (F) = 0,011$, soit 1,1 pour cent.

TABLEAU 8
Estimation des captures d'espèces vulnérables

	Méthode		
	Entretiens	Auto-échantillonnage avec journaux de bord	Observateurs
Nombre prévu de sorties en mer à échantillonner par année	650	1 300	65
N	5	12	1
D	630	1 250	60
T	0.008	0.010	0.017
F	13 000	13 000	13 000
I	103	125	217

Remarques: N – nombre total d'individus de chaque espèce vulnérable capturés/enregistrés au cours d'une sortie en mer échantillonnée; D – nombre de sorties en mer échantillonnées par méthode; T – taux de captures accessoires ($T=N/D$); F – nombre total de sorties en mer (= jours de pêche) par segment de flotte analysé; I – estimation du nombre d'individus capturés ($I=T*F$).

Étant donné que l'on procède à une estimation pour chacune des méthodes d'échantillonnage utilisées, il est possible déterminer la validité des résultats obtenus en faisant des comparaisons entre les différentes méthodes. Dans l'exemple présent, on constate que les estimations tirées des entretiens et celles tirées des opérations d'auto-échantillonnage sont plus proches l'une de l'autre que lorsqu'on les compare aux résultats obtenus par des observateurs embarqués. Il faudra essayer de déterminer les causes d'un tel écart, qui pourrait s'expliquer par des déclarations erronées de la part des pêcheurs ou par l'échantillonnage d'un nombre inapproprié de sorties. Par exemple, les observateurs embarqués ont enregistré la capture d'un seul individu au cours de l'année, ce qui tient probablement au petit nombre de sorties échantillonnées; il est donc probable que les résultats soient surestimés. Dans ces conditions, étant donné que les résultats obtenus à partir des entretiens et des opérations d'auto-échantillonnage sont plus fiables, on pourrait envisager de redéployer une partie des efforts consacrés à ces méthodes au profit des observations embarquées afin d'augmenter le nombre de sorties en mer échantillonnées. Les données provenant d'études scientifiques de même que les données sur les échouages ne doivent pas être utilisées pour estimer, par extrapolation, les captures accessoires pour une population visée, car elles ne sont pas représentatives des captures accessoires des pêches commerciales. Elles peuvent cependant servir à compléter l'étude.

Une fois l'information extrapolée à l'ensemble des sorties en mer du segment de la flotte concerné, les données doivent être consignées dans le formulaire figurant à l'annexe 12.

6. ESPÈCES BENTHIQUES

Les espèces benthiques font partie d'une communauté d'invertébrés dont la plus grande partie du cycle de vie se passe en association étroite avec la surface des fonds marins. Elles peuvent constituer une part importante des captures, selon la région, le type d'habitat et les pratiques de pêche. Certaines espèces benthiques sont des éléments clés du réseau alimentaire et constituent la principale source de nourriture pour les poissons et autres organismes supérieurs, jouant ainsi un rôle de premier plan dans la préservation, la bonne santé et la dynamique de l'écosystème. Certains laboratoires nationaux tiennent déjà des registres sur cette composante benthique, malgré l'absence de protocole reconnu pour la collecte et la communication des données. La collecte de données concernant ces espèces (présence et abondance des différentes espèces macrobenthiques, par exemple) grâce à des observations effectuées à bord serait une occasion exceptionnelle d'approfondir les connaissances des assemblages benthiques et de produire des informations de base sur leur distribution dans la région.

Il est cependant difficile de recueillir des données sur toutes les espèces benthiques présentes dans une capture (figure 5). La priorité devrait donc être accordée aux espèces vulnérables, susceptibles de constituer des écosystèmes marins vulnérables conformément à la définition qui en est donnée par la FAO (FAO, 2009c; FAO, 2017a, 2017b; CGPM, 2018b, 2018c). Les écosystèmes marins vulnérables se caractérisent par une résistance et une résilience faibles face aux perturbations à court terme ou chroniques de l'environnement. Ils sont facilement perturbés et mettent beaucoup de temps à se rétablir, et il peut arriver qu'ils ne se rétablissent jamais de telles perturbations. Ils sont donc hautement vulnérables face aux incidences de l'utilisation des engins de pêche de fond (effets néfastes notables de la pêche) (FAO, 2009c). Il faut souligner que la présence d'individus appartenant à des espèces benthiques vulnérables n'indique pas nécessairement la présence d'un écosystème marin vulnérable, mais certaines communautés, certains habitats et certaines caractéristiques des fonds marins peuvent présenter des particularités qui suggèrent la présence éventuelle de ces écosystèmes.

FIGURE 5
Macro-invertébrés benthiques présents dans la capture



Parmi les taxons indicateurs de la présence d'écosystèmes marins vulnérables, les coraux (phylum des cnidaires) et les éponges (phylum des porifères) sont reconnus comme étant les principales structures créatrices d'habitats, à l'intérieur ou autour desquelles vivent souvent de nombreuses espèces (figure 6 et annexe 1.c).

La CGPM a défini une série d'indicateurs d'écosystèmes marins vulnérables pour la Méditerranée (caractéristiques, habitats, taxons, etc.) (encadré 1) qu'il faut, dans

ENCADRÉ 1		
Indicateurs d'écosystèmes marins vulnérables en Méditerranée: caractéristiques (a), habitats (b) et taxons (c)		
(a) Caractéristiques indicatrices d'écosystèmes marins vulnérables en Méditerranée		
Les caractéristiques suivantes pourraient être révélatrices de la présence d'un écosystème marin vulnérable:		
<ul style="list-style-type: none"> • Monts sous-marins et crêtes volcaniques • Canyons et tranchées • Pentes abruptes • Reliefs sous-marins (blocs glissés, crêtes, champs de blocs, etc.) • Suintements froids (pockmarks, volcans de boue, sédiments réducteurs, bassins anoxiques, fonds durs méthanogènes) • Événements hydrothermaux 		
(b) Habitats indicateurs d'écosystèmes marins vulnérables en Méditerranée		
Les habitats suivants pourraient être révélateurs de la présence d'un écosystème marin vulnérable:		
<ul style="list-style-type: none"> • Récifs coralliens d'eau froide • Jardins de coraux <ul style="list-style-type: none"> – Jardins de coraux sur substrat dur – Jardins de coraux sur substrat meuble • Champs de plumes de mer • Agrégats d'éponges en eau profonde <ul style="list-style-type: none"> – Agrégats d'éponges «Ostur» – Jardins d'éponges sur fonds durs – Colonies d'éponges de verre – Jardins d'éponges sur substrat meuble • Champs de cérianthaires • Champs de crinoïdes • Récifs d'huîtres et autres bivalves géants • Communautés de suintements et d'événements • Autre faune émergée dense 		
(c) Taxons indicateurs d'écosystèmes marins vulnérables en Méditerranée		
Phylum	Classe	Sous-classe (ordre)
Cnidaria	Anthozoa	Hexacorallia (Antipatharia, Scleractinia)
		Octocorallia (Alcyonacea, Pennatulacea)
	Hydrozoa	Ceriantharia
		Hydroidolina
Porifères (éponges)	Demospongiae	
	Hexactinellida	Amphidiscophora Hexasterophora
Bryozoaires	Gymnolaemata	
	Stenolaemata	
Échinodermes	Crinoidea	Articulata
Mollusques	Bivalvia	Gryphaeidae (<i>Neopycnodonte cochlear</i> , <i>N. zibrowii</i>)
		Heterodonta* (Lucinoidea) (<i>Lucinoma kazani</i> p. ex.)
		Pteriomorpha* (Mytiloidea) (<i>Idas modiolaeformis</i> p. ex.)
Annélides*	Polychaeta	Sedentaria (Canalipalpata) (<i>Lamellibrachia anaximandri</i> , <i>Siboglinum</i> spp., p. ex.)
Arthropodes*	Malacostraca	Eumalacostraca (Amphipoda) (<i>Haploops</i> spp., p. ex.)

* Seules les espèces chimiotrophes qui indiquent la présence d'un suintement froid ou d'un événement hydrothermal sont prises en compte.

la mesure du possible, consigner et déclarer dans le formulaire prévu à cet effet dans l'annexe 1.c.

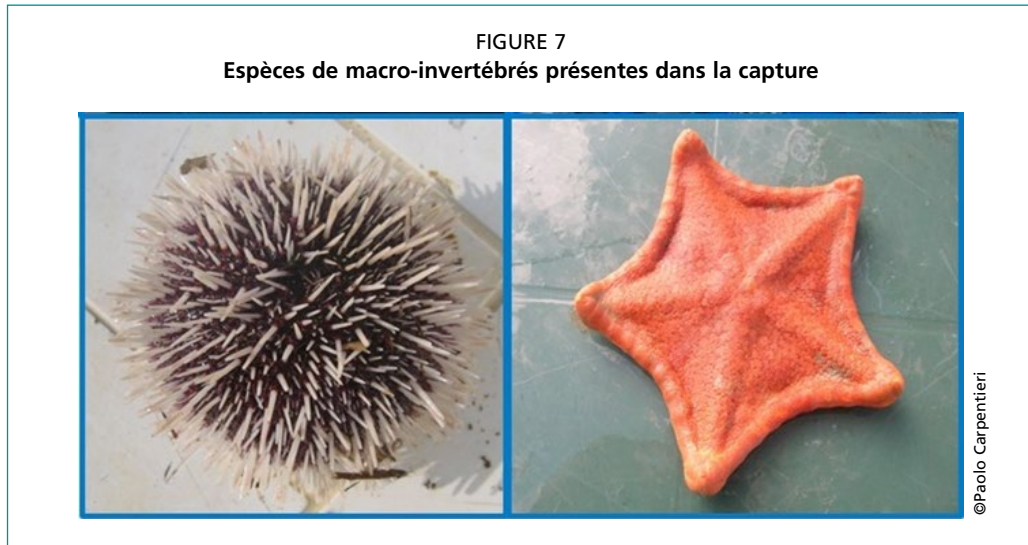
Les observateurs embarqués peuvent facilement identifier les taxons indicateurs d'écosystèmes marins vulnérables et communiquer des données à leur sujet, ce qui leur permet de fournir des informations utiles concernant ces écosystèmes. Idéalement, une fois que la capture a été triée, les individus macrobenthiques devraient être identifiés au niveau taxonomique le plus bas possible, l'espèce étant manifestement le niveau taxonomique de référence. Toutefois, de nombreuses espèces appartenant aux groupes macrobenthiques sont difficiles à identifier, et cela pour deux raisons: un manque d'expertise taxonomique (les connaissances en la matière étant variables à bord des navires), ce qui entraîne un risque important d'erreurs de classification; ou l'absence d'une description scientifique officielle pour certaines espèces. En conséquence, il est possible d'agréger les données à des niveaux taxonomiques supérieurs (comme la famille ou le genre) et/ou de classer les organismes par groupe morphologique en fonction de leur forme (par exemple: massive, tubulaire, globulaire, arborescente, pédonculée, conchyloforme [voir annexe 1.c]). Afin d'éviter d'éventuelles erreurs de classification, il est parfois nécessaire de prélever des échantillons biologiques pour les faire analyser en laboratoire et/ou de photographier les individus. En complément des photographies, il est également vivement recommandé de consigner la couleur, la consistance (dure, molle, cartilagineuse) et la forme des espèces benthiques. Pour chaque espèce identifiée (ou chaque famille/genre), un ensemble minimum de paramètres doivent être consignés, notamment le nombre total d'individus capturés par trait de filet et le poids (voir annexe 6). Les données recueillies pourraient servir à produire des informations concernant la présence éventuelle d'écosystèmes marins vulnérables, la richesse en espèces (le nombre d'espèces), l'abondance et la biomasse (poids).

FIGURE 6
Espèces d'éponges et de coraux benthiques



Remarque: Espèces d'éponges benthiques (telles que *Suberites* spp., *Geodia barretti*) et de coraux benthiques (tels que *Desmophyllum dianthus*; *Pennatula rubra*) qui constituent des écosystèmes marins vulnérables et sont souvent présentes dans la capture. *Suberites* sp. ©Maurizio Pansini; *Geodia barretti* ©Joana Xavier; *Desmophyllum dianthus* ©Marzia Bo; *Pennatula rubra* ©Marzia Bo.

En fonction, entre autres, des ressources, de l'expertise, du temps et de l'espace dont on dispose, on peut également consigner à bord, au moyen de l'annexe 6, des informations concernant d'autres espèces benthiques (figure 7), notamment les bryozoaires, les échinodermes (étoiles de mer, oursins, concombres de mer, etc.), les crustacés, les mollusques (bivalves et gastéropodes), les annélides (polychètes, p. ex.) et les tuniciers (ascidies, p. ex.).



7. DÉCHETS MARINS

Les déchets présents dans le milieu marin peuvent avoir non seulement des effets néfastes sur l'environnement, mais aussi des conséquences économiques et sociales négatives sur la pêche (PNUE/PAM, 2015). Pour l'instant, les données relatives à cette problématique demeurent disparates, en plus d'être limitées d'un point de vue géographique à quelques zones de la Méditerranée et de la mer Noire, ce qui explique pourquoi notre compréhension des effets et conséquences susmentionnés reste superficielle (Fiorentino *et al.*, 2013). Des travaux de recherche sont encore nécessaires pour obtenir des données harmonisées à des fins statistiques concernant la question des déchets marins dans l'ensemble de la région. À cet égard, les programmes d'observateurs pourraient constituer une source d'information précieuse. L'évaluation des déchets marins dépasse le cadre des présentes directives, mais il est important de fournir, pour chaque opération de pêche, une estimation approximative de la quantité (poids) et de la nature (type) des macrodéchets qui pourraient être remontés à bord du navire au cours des opérations de pêche (plastiques, bois, métaux, verre, caoutchouc, vêtements, engins de pêche, produits pétrochimiques, etc.). Une liste des données qu'il serait utile de consigner est fournie à l'annexe 13.

BIBLIOGRAPHIE

- Abella, A.J. et Serena, F. 2005. «Comparison of elasmobranch catches from research trawl surveys and commercial landings at port of Viareggio, Italy, in the last decade». *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 35: 345–356.
- Abelló, P. et Esteban, A. 2012. «Trawling bycatch does affect Balearic shearwaters *Puffinus mauretanicus*». *Revista Catalana D'Ornitologia*, 28: 34-39.
- Abdulla, A. 2004. «Status and conservation of sharks in the Mediterranean Sea». *IUCN Global Marine Programme*. Gland (Suisse).
- ACCOBAMS. 2010. «Protocol for data collection on bycatch and depredation in the ACCOBAMS region. A standardised methodology for use in the collection of data on Cetacean bycatch and depredation of nets». *ACCOBAMS-MOP4/2010/ Doc22Rev1*.
- Afán, I., Navarro, J., Cardador, L., Ramírez, F., Kato, A., Rodríguez, B., Ropert-Coudert, Y. et Forero, M.G. 2014. «Foraging movements and habitat niche of two closely related seabirds breeding in sympatry». *Marine Biology*, 161: 657-668.
- Aguilar, J.S., Benvenuti, S., Dall'Antonia, L., McMinn Grivé, M. et Mayol-Serra, J. 2003. «Preliminary results on the foraging ecology of Balearic shearwaters (*Puffinus mauretanicus*) from bird-boned data loggers». *Scientia Marina*, 67: 129-134.
- Ameer, A. 2004. «Status and conservation of sharks in the Mediterranean Sea». *IUCN Global Marine Programme*. Publié en ligne: octobre 2004. www.researchgate.net/publication/237278296_Status_and_Conservation_of_Sharks_in_the_Mediterranean_Sea.
- Ames, R.T., Williams, G.H. et Fitzgerald, S.M. 2005. *Using digital video monitoring systems in fisheries: application for monitoring compliance of seabird avoidance devices and seabird mortality in Pacific halibut longline fisheries*. US Dept. of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-AFSC-152. Administration nationale des océans et de l'atmosphère, Washington, DC.
- Anderson, O.R.J., Small, C.J., Croxall, J.P., Dunn, E.K., Sullivan, B.J., Yates, O. et Black, A. 2011. «Global seabird bycatch in longline fisheries». *Endangered Species Research*, 14: 91-106.
- Arcos, J.M. et Oro, D. 2002. «Significance of fisheries discards for a threatened Mediterranean seabird, the Balearic shearwater *Puffinus mauretanicus*». *Marine Ecology Progress Series*, 239: 209-220.
- Arcos, J.M., Louzao, M. et Oro, D. 2008. «Fishery ecosystem impacts and management in the Mediterranean: seabirds point of view». Dans: J.L. Nielsen, J.J. Dodson, K. Friedland, T.R. Hamon, J. Musick et E. Verspoor (sous la direction de). *Reconciling fisheries with conservation. Proceedings of the Fourth World Fisheries Congress*, p. 1471-1479. Symposium 49, Société américaine des pêches, Bethesda, Maryland (États-Unis).
- Arnold, J.M., Brault, S. et Croxall, J.P. 2006. «Albatross populations in peril: a population trajectory for black-browed albatrosses at South Georgia». *Ecological Applications*, 16: 419-432.
- Barbraud, C., Delord, K., Marteau, C. et Weimerskirch, H. 2009. «Estimates of population size of white-chinned petrels and grey petrels at Kerguelen Islands and sensitivity to fisheries». *Animal Conservation*, 12: 258-265.
- Barone, M., Serena, F. et Dimech, M. 2018. *Species Photographic Plates. Mediterranean Sharks*. FAO, Rome. <http://www.fao.org/3/i6911en/I6911EN.pdf>.
- Bartholomew, D.C., Mangel, J.C., Alfaro-Shigueto, J., Pingo, S., Jimenez, A. et Brendan, J.G. 2018. «Remote electronic monitoring as a potential alternative to on-board observers in small-scale fisheries». *Biological Conservation*, 219: 35-45.

- Bartumeus, F., Giuggioli, L., Louzao, M., Bretagnolle, V., Oro, D. et Levin, S.A. 2010. «Fishery discards impact on seabird movement patterns at regional scales». *Current Biology*, 20: 215-222.
- Bearzi, G. 2002. «Interactions between cetaceans and fisheries in the Mediterranean Sea». Dans: G. Notarbartolo di Sciara (sous la direction de). *Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies*, section 9. Rapport présenté au Secrétariat de l'ACCOBAMS, Monaco.
- Bearzi, G., Agazzi, S., Gonzalvo, J., Costa, M., Bonizzoni, S., Politi, E., Piroddi, C. et Reeves, R.R. 2008. «Overfishing and the disappearance of short-beaked common dolphins from western Greece». *Endangered Species Research*, 5(1): 1-12.
- Belda, E.J. et Sánchez, A. 2001. «Seabird mortality on longline fisheries in the western Mediterranean: factors affecting bycatch and proposed mitigating measures». *Biological Conservation*, 98: 357-363.
- Bertrand, S., Díaz, E. et Lengaigne, M. 2008. «Patterns in the spatial distribution of Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) revealed by spatially explicit fishing data». *Progress in Oceanography*, 2008 (79): 379-389.
- Bicknell, A.W.J., Godley, B.J., Sheehan, E.V., Votier, S.C. et Witt, M.J. 2016. «Camera technology for monitoring marine biodiversity and human impact». *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(8): 424-432.
- Bo, M., Bava, S., Canese, S., Angiolillo, M., Cattaneo-Vietti, R. et Bavestrello, G. 2014. «Fishing impact on deep Mediterranean rocky habitats as revealed by ROV investigation». *Biological Conservation*, 171: 167-176.
- Bradai, M.N., Saidi, B. et Enajjar, S. 2012. *Elasmobranchs of the Mediterranean and Black Sea: status, ecology and biology; bibliographic analysis*. FAO, Rome. www.fao.org/3/i3097e/i3097e.pdf
- Bräutigam, A., Callow, M., Campbell, I.R., Camhi, M.D., Cornish, A.S., Dulvy, N.K., Fordham, S.V. et al. 2015. *Global priorities for conserving sharks and rays: a 2015–2025 strategy*. Global Shark and Ray Initiative.
- Brothers, N.P., Cooper, J. et Løkkeborg, S. 1999. «The incidental catch of seabirds by longline fisheries: worldwide review and technical guidelines for mitigation». *Circulaire FAO sur les pêches n° 937*. FAO, Rome.
- Cama, A., Abellana, R., Christel, I., Ferrer, X. et Vieites, D.R. 2012. «Living on predictability: modelling the density distribution of efficient foraging seabirds». *Ecography*, 35: 912-921.
- Casale, P. 2011. «Sea turtle by-catch in the Mediterranean». *Fish and Fisheries*, 12: 299-316.
- Casale, P., Freggi, D., Basso, R. et Argano, R. 2005. «Size at male maturity, sexing methods and adult sex ratio in loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from Italian waters investigated through tail measurement». *Herpetological Journal*, 15: 145-148.
- Casale, P., Affronte, M., Insacco, G., Freggi, D., Vallini, C., Pino d'Astore, P., Basso, R., Paolillo, G., Abbate, G. et Argano, R. 2010. «Sea turtle strandings reveal high anthropogenic mortality in Italian waters». *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*, 20: 611-620.
- Cavanagh, R.D. et Gibson, C. 2007. *Overview of the conservation status of cartilaginous fishes (Chondrichthyans) in the Mediterranean Sea*. UICN, Gland (Suisse) et Malaga (Espagne).
- Cebrian, D. 1998. *La foca monje (Monachus monachus Hermann 1779) en el Mediterráneo Oriental (Grecia y Croacia)*. Universidad Complutense de Madrid. [Thèse de doctorat.]
- CGPM. 2014. *Report of the Workshop on Elasmobranch Conservation in the Mediterranean and Black Sea, Sète, France, 10–12 December 2014*. FAO, Rome.
- CGPM. 2017. *Report of the first meeting of the Working Group on Vulnerable Marine Ecosystems (WGVME), Malaga (Espagne), 3–5 avril 2017*. FAO, Rome.

- CGPM. 2018a. *Cadre de référence pour la collecte de données (DCRF) version 19.1*. Secrétariat de la CGPM.
- CGPM. 2018b. *Report of the second meeting of the Working Group on Vulnerable Marine Ecosystems (WGVME), Rome (Italie), 26-28 février 2018*. FAO, Rome.
- CGPM., 2018c. *Rapport de la quarante-deuxième session de la Commission générale des pêches pour la Méditerranée, Rome (Italie), 22-26 octobre 2018*. Rapport CGPM n° 42. FAO, Rome.
- CIEM. 2008. *Report of the Working Group on Seabird Ecology (WGSE), 10-14 mars 2008, Lisbonne (Portugal)*. CIEM CM 2008/LRC: 05. Copenhague.
- CIEM. 2013. *Report of the Workshop to Review and Advise on Seabird Bycatch (WKBYCS), Copenhague (Danemark), 14-18 octobre 2013*. ICES CM 2013/ACOM, Copenhague.
- Cochran, W.G. 1977. *Techniques d'échantillonnage*. 3^e éd. Wiley, New York (États-Unis).
- Cooper, J., Baccetti, N., Belda, E.J., Borg, J.J., Oro, D., Papaconstantinou, C. et Sánchez, A. 2003. «Seabird mortality from longline fishing in the Mediterranean Sea and Macaronesian waters: a review and a way forward». *Scientia Marina*, 67 (suppl. 2): 57-64.
- Cortés, V., Arcos, J.M. et González-Solís, J. 2017. «Seabirds and demersal longliners in the northwestern Mediterranean: factors driving their interactions and bycatch rates». *Marine Ecology Progress Series*, 565: 1-16.
- Croxall, J.P., Prince, P.A., Rothery, P. et Wood, A.G. 1998. «Population changes in albatrosses at South Georgia». Dans: G. Robertson et R. Gales (sous la direction de). *Albatross biology and conservation*, p. 68-83. Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton, New South Wales (Australie).
- De Juana, E. 1984. «The status and conservation of seabirds in the Spanish Mediterranean». Dans: J.P. Croxall, P.G.H. Evans et R.W. Schreiber (sous la direction de). *The status and conservation of the world's seabirds*, p. 347-361. ICBP Technical Publication No. 2. Conseil international pour la protection des oiseaux, Cambridge (Royaume Uni).
- Dimech, M., Darmanin, M., Caruana, R. et Raine, H. 2009. *Preliminary data on seabird by-catch from the Maltese long line fishery (central Mediterranean)*. ICCAT SCRS/2008/027. Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique, Madrid.
- do Amaral, K., Alvares, D.J., Heinzemann, L., Borges-Martins, M., Siciliano, S. et Moreno, I.B. 2015. «Ecological niche modeling of *Stenella* dolphins (Cetartiodactyla: Delphinidae) in the southwestern Atlantic Ocean». *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 472.
- Domingo, A., Cortés, E., Forselledo, R. et Driggers, W. 2014. *Guide for the identification of Atlantic Ocean sharks*. Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique, Madrid. www.iccat.int/Documents/SCRS/Guide_ID_Sharks_ENG-1.pdf.
- Druon, J.N., Fiorentino, F., Murenu, M., Knittweis, L., Colloca, F., Osio, C., Merigot, B. et al. 2015. «Modelling of European hake nurseries in the Mediterranean Sea: an ecological niche approach». *Progress in Oceanography*, 130: 188-204.
- Dulvy, N.K., Allen, D.J., Ralph, G.M. et Walls, R.H.L. 2016. *The conservation status of sharks, rays and chimaeras in the Mediterranean Sea*. UICN, Malaga (Espagne).
- Dulvy, N.K., Fowler, S.L., Musick, J.A., Cavanagh, R.D., Kyne, P.M., Harrison, L.R., Carlson, J.K. et al. 2014. «Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays». *eLife*, 3: e00590. <http://doi.org/10.7554/eLife.00590>.
- Fabri, M.C., Pedel, L., Beuck, L., Galgani, F., Hebbeln, D. et Freiwald, A. 2014. «Megafauna of vulnerable marine ecosystems in French Mediterranean submarine canyons: spatial distribution and anthropogenic impacts». *Deep Sea Research Part II: Tropical Studies in Oceanography*, 104: 184-207.

- FAO. 2004. *Rapport de la Consultation d'experts sur les interactions entre les tortues de mer et les pêcheries dans le contexte de l'écosystème. Rome (Italie), 9-12 mars 2004.* Rapport de la FAO sur les pêches n° 738. FAO, Rome.
- FAO. 2009a. *Directives visant à réduire la mortalité des tortues de mer liée aux opérations de pêche.* FAO, Rome.
- FAO. 2009b. *Opérations de pêche. 2. Meilleures pratiques pour réduire les captures accidentelles d'oiseaux de mer dans les pêches de capture.* FAO, Directives techniques pour une pêche responsable. n° 1, suppl. 2. FAO, Rome.
- FAO. 2009c. *International Guidelines for the Management of Deep-sea Fisheries in the High Seas / Directives internationales sur la gestion de la pêche profonde en haute mer / Directrices Internacionales para la Ordenación de las Pesquerías de Aguas Profundas en Alta Mar.* FAO, Rome.
- FAO. 2011. *International Guidelines on Bycatch Management and Reduction of Discards / Directives internationales sur la gestion des prises accessoires et la réduction des rejets en mer / Directrices Internacionales para la Ordenación de las Capturas Incidentales y la Reducción de los Descartes.* FAO, Rome.
- FAO. 2016. *La situation des pêches en Méditerranée et en mer Noire.* Commission générale des pêches pour la Méditerranée, Rome.
- FAO. 2017a. Affiche: Deep-Sea Sponges of the Mediterranean Sea. <http://www.fao.org/3/a-i6945e.pdf>.
- FAO. 2017b. Affiche: Deep-Sea Corals of the Mediterranean Sea. <http://www.fao.org/3/a-i7256e.pdf>.
- Ferretti, F., Myers, R.A., Serena, F. et Lotze, H. 2008. «Loss of large predatory sharks from the Mediterranean Sea». *Conservation Biology*, 22: 952-964.
- F Fiorentino, F., Lefkaditou, E., Jadaud, A., Carbonara, P., Lembo, G. et Galgani, F. 2013. «Protocol for litter data collection during the MEDITS trawl surveys». Dans: *Rapport, Commission internationale pour l'exploration scientifique de la mer Méditerranée* (CIESM), N° 40, p. 305. CIESM, Monaco.
- Fortuna, C.M., Vallini, C., De Carlo, F., Filidei, Jr., E., Lucchetti, A., Gaspari, S., Fossi, M.C. et al. 2010. *Rapport final, projet 7A02, «Valutazione delle catture accidentali di specie protette nel traino pelagico (BYCATCH III)».* Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MiPAAF), Rome.
- Furness, R. 2003. «Impacts of fisheries on seabird communities». *Scientia Marina*, 67: 33-45.
- Galgani, F., Souplet, A. et Cadiou, Y. 1996. «Accumulation of debris on the deep sea floor off the French Mediterranean coast». *Marine Ecology Progress Series*, 142: 225-234.
- Galgani, F., Leaute, J.P., Moguedet, P., Souplet, A., Verin, Y., Carpentier, A., Goraguer, H. et al. 2000. «Litter on the sea floor along European coasts». *Marine Pollution Bulletin*, 40(6): 516-527.
- Garcia, S.M., Zerbi, A., Aliaume, C., Do Chi, T. et Lasserre, G. 2003. *The ecosystem approach to fisheries. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook.* FAO, Document technique sur les pêches n° 443. FAO, Rome.
- García Barcelona, S., Ortiz de Urbina, J.M., de la Serna, J.M., Alot, E. et Macías, D. 2010. «Seabird bycatch in Spanish Mediterranean large pelagic longline fisheries, 2000–2008». *Aquatic Living Resources*, 23(4): 363-371.
- Genovart, M., Arcos, J.M., Alvarez, D., McMinn, M., Meier, R., Wynn, R., Guilford, T. et Oro, D. 2016. «Demography of the critically endangered Balearic shearwater: the impact of fisheries and time to extinction». *Journal of Applied Ecology*, 53(4): 1158-1168.
- Genovart, M., Bécarea, J., Igual, J.M., Martínez-Abraín, A., Escandell, R., Sánchez, A., Rodríguez, B., Arcos, J.M. et Oro, D. 2017a. «Differential adult survival at close seabird colonies: the importance of spatial foraging segregation and bycatch risk during the breeding season». *Global Change Biology*, 24: 1279-1290.

- Genovart, M., Doak, D., Igual, J.M., Sponza, S., Kralj, J. et Oro, D. 2017b. «Varying demographic impacts of different fisheries on three Mediterranean seabird species». *Global Change Biology*, 23: 3012-3029.
- Gerritsen, H. et Lordan, C. 2010. «Integrating vessel monitoring systems (VMS) data with daily catch data from logbooks to explore the spatial distribution of catch and effort at high resolution». *ICES Journal of Marine Science*, 68(1): 245-252.
- Gönener, S. et Özdemir, S. 2012. «Investigation of the interaction between bottom gillnet fishery (Sinop, Black Sea) and bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in terms of economy». *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12(1): 115-126.
- Gonzalvo, J., Valls, M., Cardona, L. et Aguilar, A. 2008. «Factors determining the interaction between common bottlenose dolphins and bottom trawlers off the Balearic Archipelago (western Mediterranean Sea)». *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 367: 47-52.
- Guinet, C., Domenici, P., De Stephanis, R., Barrett-Lennard, L., Ford, J.K.B. et Verborgh, P. 2007. «Killer whale predation on bluefin tuna: exploring the hypothesis of the endurance-exhaustion technique». *Marine Ecology Progress Series*, 347: 111-119.
- Hall, M.A., Alverson, D.L. et Metuzals, K.I. 2000. «By-catch: problems and solutions». *Marine Pollution Bulletin*, 41: 204-219.
- Hilborn, R. et Mangel, M. 1997. «*The ecological detective: confronting models with data*». Monographs in Population Biology, 28. Princeton University Press, Princeton, New Jersey (États-Unis).
- Hold, N., Murray, L.G., Pantin, J.R., Haig, J.A., Hinz, H. et Kaiser, M.J. 2015. «Video capture of crustacean fisheries data as an alternative to on-board observers». *ICES Journal of Marine Science*, 72(6): 1811-1821.
- Iglésias, S.P. 2013. *Chondrichthyans and Cyclostomata from the northeastern Atlantic and the Mediterranean (a natural classification based on collection specimens, with DNA barcodes and standardized photographs)*. Planches et textes. Version provisoire 07, 1^{er} avril 2013.
- Jackson, J.B.C., Kirby, M.X., Berger, W.H., Bjorndal, K.A., Botsford, L.W., Bourque, B.J., Bradbury, R.H. et al. 2001. «Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems». *Science*, 293: 629-638.
- Jennings, S. et Lee, J. 2012. «Defining fishing grounds with vessel monitoring system data». *ICES Journal of Marine Science*, 69(1): 51-63.
- Jessen, R.J. 1978. *Statistical survey techniques*. John Wiley & Sons, New York (États-Unis).
- Kaiser, M.J., Collie, J.S., Hall, S.J., Jennings, S. et Poiner, I.R. 2002. «Modification of marine habitats by trawling activities: prognosis and solutions». *Fish and Fisheries*, 3(2): 114-136.
- Karamanlidis, A.A., Androukaki, E., Adamantopoulou, S., Chatzistryrou, A., Johnson, W.M., Kotomatas, S., Papadopoulos, A. et al. 2008. «Assessing accidental entanglement as a threat to the Mediterranean monk seal *Monachus monachus*». *Endangered Species Research*, 5: 205-213.
- Karris, G., Fric, J., Kitsou, Z., Kalfopoulou, J., Giokas, S., Sfenthourakis, S. et Poirazidis, K. 2013. «Does by-catch pose a threat for the conservation of seabird populations in the southern Ionian Sea (eastern Mediterranean)? A questionnaire-based survey of local fisheries». *Mediterranean Marine Science*, 14: 19-25.
- Katsanevakis, S. 2008. «Marine debris, a growing problem: sources, distribution, composition and impacts». Dans: T.N. Hofer (sous la direction de), *Marine pollution research*, p. 53-100. Nova Science Publishers, Inc., Hauppauge, New York (États-Unis).
- Kelleher, K. 2005. *Les rejets des pêcheries maritimes mondiales. Une mise à jour*. FAO, Document technique sur les pêches n° 470. FAO, Rome.

- Kennely, S.J.** 1999. «The role of fisheries monitoring programmes in identifying and reducing problematic bycatches». Dans: C.P. Nolan (sous la direction de), *Proceedings of the International Conference on Integrated Fisheries Monitoring*, Sydney (Australie), février 1999, p. 75-82. FAO, Rome.
- Kindt-Larsen, L., Dalskov, J., Stage, B. et Larsen, F.** 2012. «Observing incidental harbour porpoise *Phocoena phocoena* bycatch by remote electronic monitoring». *Endangered Species Research*, 19: 75-83.
- Lewison, R.L., Crowder, L.B., Read, A.J. et Freeman, S.A.** 2004. «Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna». *Trends in Ecology and Evolution*, 19: 598-604.
- Lien, J., Stenson, G.B., Carver, S. et Chardine, J.** 1994. «How many did you catch? The effects of methodology on bycatch reports obtained from fishermen». Dans: W.F. Perrin, G.P. Donovan et J. Barlow (sous la direction de), *Gillnets and Cetaceans*, p. 535-540. Special Issue 15. International Whaling Commission, Cambridge (Royaume Uni).
- Ligas, A.** 2018. *Strengthening Regional cooperation in the Area of fisheries biological data collection in the Mediterranean and Black Sea (STREAM)*. EU Project MARE/2016/22 – SI2.770115. Rapport intérimaire.
- Louzao, M. et Oro, D.** 2004. *Resultados preliminares sobre la captura incidental de aves marinas en las Islas Baleares en 2002*. Conselleria De Medi Ambient, Direcció General de Biodiversitat, Govern de les Illes Balears, Palma de Mallorca.
- Luschi, P. et Casale, P.** 2014. «Movement patterns of marine turtles in the Mediterranean Sea: a review». *Italian Journal of Zoology*, 81(4): 478-495.
- Macfadyen, G., Huntington, T. et Cappell, R.** 2009. *Engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés*. Rapports et études du PNUE sur les mers régionales n° 185. FAO, Document technique sur les pêches et l'aquaculture n° 523. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)/FAO, Rome.
- MARE/2014/19.** 2016. *Strengthening regional cooperation in the area of fisheries data collection*. Rapport final présenté à la Commission européenne sur le projet fishPi. Juin. Direction générale des affaires maritimes et de la pêche (MARE), Commission européenne, Bruxelles.
- McElderry, H.** 2006. *At-sea observing using video-based electronic monitoring*. Conférence scientifique annuelle du CIEM.
- Meier, R.E., Wynn, R.B., Votier, S.C., McMin Grivé, M., Rodríguez, A., Maurice, L., van Loon, E.E. et al.** 2015. «Consistent foraging areas and commuting corridors of the critically endangered Balearic shearwater *Puffinus mauretanicus* in the northwestern Mediterranean». *Biological Conservation*, 190: 87-97.
- Menchero, D.C.** 2010. «Mitigation measures needed for reducing by-catch of seabirds in the Mediterranean region». Dans: *Meetings of the GFCM Subsidiary Committees SCME, 21 novembre-3 décembre 2010, Rome, FAO*.
- Moore, J.E., Cox, T.M., Lewison, R.L., Read, A.J., Bjorkland, R., McDonald, S.L., Crowder, L.B., Aruna, E., Ayissi, I. et Espeut, P.** 2010. «An interview-based approach to assess marine mammal and sea turtle captures in artisanal fisheries». *Biological Conservation*, 143: 795-805.
- Muntaner, J.** 2004. «Cormorán moñudo del Mediterráneo *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*». Dans: A. Madroño, C. González et C. Atienza (sous la direction de). *Libro rojo de las aves de España*, p. 62-65. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife, Madrid.
- Mytilineou, Ch., Smith, C.J., Anastasopoulou, A., Papadopoulou, K., Christidis, G., Bekas, P., Kavadas, S. et Dokos, J.** 2014. «New cold-water coral occurrences in the Eastern Ionian Sea: results from experimental long line fishing». *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 99: 146-157.


- Nachtsheim, D.A., Svenja, R., Schröder, M., Jensen, L., Oosthuizen, W.C., Bester, M.N., Hagen, W. et Bornemann, H. 2017. «At surface behaviour at location on spot, dive depth profile, and water temperature and salinity data of Weddell seals from Filchner Trough in 2014». *Pangaea*. En supplément à: Nachtsheim, D.A. et al. (en prép.): «Winter foraging behaviour of Weddell seals (*Leptonychotes weddellii*) in the southern Weddell Sea». *Progress in Oceanography*, 173: 165-179.
- Nieto, A., Ralph, G.M., Comeros-Raynal, M.T., Kemp, J., García Criado, M., Allen, D.J., Dulvy, N.K. et al. 2015. «European red list of marine fishes». *Marine Biology Research*, 11(9): 1004-1007.
- Northridge, S. 1991. *Mise à jour de l'étude des interactions entre les mammifères marins et les pêcheries au niveau mondial*. FAO, Document technique sur les pêches n° 251. (Suppl. 1). FAO, Rome.
- Northridge, S., Kingston, A. et Thomas, L. 2015. *Annual report on the implementation of Council Regulation (EC) No. 812/2004 during 2014*. Department for Food, Environment and Rural Affairs (Defra), Londres.
- Notarbartolo di Sciara, G. 2002. «Cetacean species occurring in the Mediterranean and Black Seas». Dans: G. Notarbartolo di Sciara (sous la direction de), *Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies*. Rapport présenté au Secrétariat de l'ACCOBAMS, Monaco.
- Notarbartolo di Sciara, G. et Demma, M. 1997. *Guida dei mammiferi marini del Mediterraneo*. Franco Muzzio Editore, Padoue (Italie).
- Panou, A.J. et Panos, D. 1993. «The endangered Mediterranean monk seal *Monachus* in the Ionian Sea, Greece». *Biological Conservation*, 64(2): 129-140.
- Pinto, R., Patrício, J., Baeta, A., Fath, B.D., Neto, J.M. et Marques, J.C. 2009. «Review and evaluation of estuarine biotic indices to assess benthic condition». *Ecological Indicators*, 9: 1-25.
- PNUE/PAM. 2008. *Draft compilation of protocols and techniques for responding to marine mammal stranding*. Athènes.
- PNUE/PAM. 2015. *Marine litter assessment in the Mediterranean*. Athènes.
- PNUE/PAM-CAR/ASP. 2006. *Guidelines for reducing the presence of sensitive Chondrichthyan species within by-catch*. Melendez, M.J. et Macias, D., IEO. Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (CAR/ASP), Tunis.
- PNUE/PAM-CAR/ASP. 2009. *Guidelines for reducing bycatch of seabirds in the Mediterranean region*. Carboneras, C. Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (CAR/ASP), Tunis.
- PNUE/PAM-CAR/ASP. 2011. *Marine turtles and fishing in the Mediterranean. Protocol for data collection and assessing interactions*. UNEP (DEPI)/MED WG 359/11. Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (CAR/ASP), Tunis.
- PNUE/PAM-CAR/ASP. 2012. *Guidelines for shark and ray recreational fishing in the Mediterranean*. Fowler, S. et Partridge, E. Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (CAR/ASP), Tunis.
- PNUE/PAM/PLAN BLEU. 2009. *Promouvoir un tourisme durable en Méditerranée: Actes de l'atelier régional: Sophia Antipolis, France, 2-3 juillet 2008*. MAP Technical Reports Series No. 173. Athènes.
- Pusceddu, A., Bianchelli, S., Martín, J., Puig, P., Palanques, A., Masqué, P. et Danovaro, R. 2014. «Chronic and intensive bottom trawling impairs deep-sea biodiversity and ecosystem functioning». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(24): 8861-8866.
- Rees, A.F., Avens, L., Ballorain, K., Bevan, E., Broderick, A.C., Carthy, R.R., Christianen, M.J.A. et al. 2018. «The potential of unmanned aerial systems for sea turtle research and conservation: a review and future directions». *Endangered Species Research*, 35: 81-100.

- Rist, J., Milner-Gulland, E.J., Cowlshaw, G. et Rowcliffe, M. 2010. «Hunter reporting of catch per unit effort as a monitoring tool in a bushmeat-harvesting system». *Conservation Biology*, 24(2): 489-499.
- Sacchi, J. 2008. *Impact des techniques de pêche sur l'environnement en Méditerranée*. CGPM, Études et revues n° 84. Rome, FAO.
- Serena, F. 2007. *Standardization of the identification methods and stock assessment approaches to rays of the Mediterranean Sea*. Società Italiana di Biologia Marina, Gênes (Italie).
- Snape, R.T.E. 2017. *Data collection and reporting tools for incidental catches of sea turtles in Mediterranean fisheries*. MEDASSET summary report. Association méditerranéenne pour la sauvegarde des tortues de mer, Athènes.
- Snape, R.T.E., Broderick, A.C., Cicek, B.A., Fuller, W.J., Tregenza, N., Witt, M.J. et Godley, B.J. 2018. «Conflict between dolphins and a data-scarce fishery of the European Union». *Human Ecology*, 46: 423-433
- Soykan, C.U., Moore, J.E., Żydelski, R., Crowder, L.B., Safina, C. et Lewison, R.L. 2008. «Why study bycatch? An introduction to the theme section on fisheries bycatch». *Endangered Species Research*, 5: 91-102.
- Sparre, P.J. 2000. *Manual on sample-based data collection for fisheries assessment. Examples from Viet Nam*. FAO, Document technique sur les pêches n° 398. FAO, Rome.
- Spedicato, M.T. 2016. «Strengthening regional cooperation in the area of fisheries data collection in the Mediterranean and Black Sea». EU Project MARE/2014/19 – SI2.705484. Rapport final.
- Stokes, K.L., Broderick, A.C., Canbolat, A.F., Candan, O., Fuller, W.J., Glen, F., Levy, Y. et al. 2015. «Migratory corridors and foraging hotspots: critical habitats identified for Mediterranean green turtles». *Diversity and Distributions*, 21: 665-674.
- Tarzia, M., Mulligan, B., Campos, B. et Small, C. 2017. «Seabird bycatch mitigation in the Mediterranean». *Collective Volume of Scientific Papers, ICCAT*, 73(9): 3279-3284.
- Thompson, R.B., Phillips, R.A. et Tuck, G.N. 2009. «Modelling the impact of fishery bycatch on wandering albatross of South Georgia: final results». Document présenté à la réunion intersessions du Comité permanent de la recherche et des statistiques (SCRS), Sous-Comité des écosystèmes, 8-12 juin 2009, Recife (Brésil). SCRS/2009/074.
- Thums, M., Waayers, D., Huang, Z., Pattiaratchi, C., Bernus, J. et Meekan, M. 2017. «Environmental predictors of foraging and transit behaviour in flatback turtles *Natator depressus*». *Endangered Species Research*, 32: 333-349.
- Tuck, G.N., Polacheck, T., Croxall, J.P. et Weimerskirch, H. 2001. «Modelling the impact of fishery by-catches on albatross populations». *Journal of Applied Ecology*, 38: 1182-1196.
- Tudela, S. 2004. *Ecosystem effects of fishing in the Mediterranean: an analysis of the major threats of fishing gear and practices to biodiversity and marine habitats*. CGPM, Études et revues n° 74. FAO, Rome.
- Union européenne. 2004. *Règlement du Conseil (Union européenne) n° 812/2004 du 26.4.2004 déterminant les mesures concernant les captures accidentelles de cétacés dans les pêcheries et modifiant le règlement (CE) n° 88/98*. Bruxelles.
- UICN. 2017. *Liste rouge de l'UICN des espèces menacées*. Version 2017-3. www.iucnredlist.org
- Wallace, B.P., Lewison, R.L., McDonald, S.L., McDonald, R.K., Kot, C.Y., Kelez, S., Bjorkland, R.K. et al. 2010. «Global patterns of marine turtle bycatch». *Conservation Letters*, 3: 131-142.
- Żydelski, R., Small, C. et French, G. 2013. «The incidental catch of seabirds in gillnet fisheries: a global review». *Biological Conservation*, 162: 76-88.

ANNEXE 1. Espèces vulnérables


ANNEXE 1.a. ESPÈCES VULNÉRABLES

La liste des espèces vulnérables figure à l'annexe II (espèces en danger ou menacées) et à l'annexe III (espèces dont l'exploitation est réglementée) de la Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée (Convention de Barcelone). La liste contient également les amendements aux annexes II et III du Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée (Décision 2012/510/UE du Conseil du 10 juillet 2012 établissant la position à adopter au nom de l'Union européenne à l'égard des amendements aux annexes II et III du Protocole de la Convention de Barcelone relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée adoptés par les Parties contractantes à leur dix-septième réunion (Paris, France, 8-10 février 2012).


Groupe d'espèces vulnérables	Famille	Espèce	Nom commun
Cétacés 	Balaenopteridae	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Baleine de Minke
		<i>Balaenoptera borealis</i>	Rorqual de Rudolphi
		<i>Balaenoptera physalus</i>	Rorqual commun
		<i>Megaptera novaeangliae</i>	Baleine à bosse
	Balaenidae	<i>Eubalaena glacialis</i>	Baleine franche de l'Atlantique Nord
	Physeteridae	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalot
		<i>Kogia sima</i>	Cachalot nain
	Phocoenidae	<i>Phocoena phocoena</i>	Marsouin commun
	Delphinidae	<i>Steno bredanensis</i>	Sténo
		<i>Grampus griseus</i>	Grampus
		<i>Tursiops truncatus</i>	Grand dauphin
		<i>Stenella coeruleoalba</i>	Dauphin bleu et blanc
		<i>Delphinus delphis</i>	Dauphin commun
		<i>Pseudorca crassidens</i>	Fausse orque
		<i>Globicephala melas</i>	Globicéphale commun
		<i>Orcinus orca</i>	Orque
	Ziphiidae	<i>Ziphius cavirostris</i>	Ziphius
<i>Mesoplodon densirostris</i>		Baleine à bec de Blainville	
Phoques	Phocidae	<i>Monachus monachus</i>	Phoque moine de Méditerranée

Groupe d'espèces vulnérables	Famille	Espèce	Nom commun
Requins, raies, chimères	Alopiidae	<i>Alopias vulpinus</i>	Requin-renard commun
	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	Requin gris
		<i>Carcharodon carcharias</i>	Grand requin blanc
		<i>Prionace glauca</i>	Peau bleue
		Centrophoridae	<i>Centrophorus granulosus</i>
	Cetorhinidae	<i>Cetorhinus maximus</i>	Requin pèlerin
	Gymnuridae	<i>Gymnura altavela</i>	Raie-papillon épineuse
	Hexanchidae	<i>Heptranchias perlo</i>	Requin perlon
	Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Taupe bleue
		<i>Lamna nasus</i>	Requin-taupe commun
	Myliobatidae	<i>Mobula mobular</i>	Diable de mer
	Odontaspidae	<i>Carcharias taurus</i>	Requin-taureau
		<i>Odontaspis ferox</i>	Requin féroce
	Oxynotidae	<i>Oxynotus centrina</i>	Centrine commune
	Pristidae	<i>Pristis pectinata</i>	Poisson-scie trident
		<i>Pristis pristis</i>	Poisson-scie commun
	Rajidae	<i>Dipturus batis</i>	Pocheteau gris
		<i>Leucoraja circularis</i>	Raie circulaire
		<i>Leucoraja melitensis</i>	Raie de Malte
		<i>Rostroraja alba</i>	Raie blanche
	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos cemiculus</i>	Guitare de mer fouisseuse
		<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	Guitare commune
	Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	Requin-marteau halicorne
<i>Sphyrna mokarran</i>		Grand requin marteau	
<i>Sphyrna zygaena</i>		Requin-marteau commun	
Squatinaidae	<i>Squatina aculeata</i>	Ange de mer épineux	
	<i>Squatina oculata</i>	Ange de mer ocellé	
	<i>Squatina squatina</i>	Ange de mer commun	
Triakidae	<i>Galeorhinus galeus</i>	Requin-hâ	




Groupe d'espèces vulnérables	Famille	Espèce	Nom commun
Oiseaux de mer 	Falconidae	<i>Falco eleonora</i>	Faucon d'Éléonore
	Alcedinidae	<i>Ceryle rudis</i>	Martin-pêcheur pie
		<i>Halcyon smyrnensis</i>	Martin-chasseur de Smyrne
	Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Pluvier à collier interrompu
		<i>Charadrius leschenaultii columbinus</i>	Pluvier de Leschenault (columbinus)
	Hydrobatidae	<i>Hydrobates pelagicus melitensis*</i>	Océanite tempête
		<i>Hydrobates pelagicus*</i>	Océanite tempête
	Laridae	<i>Larus audouinii*</i>	Goéland d'Audouin
		<i>Larus armenicus*</i>	Goéland d'Arménie
		<i>Larus genei*</i>	Goéland railleur
		<i>Larus melanocephalus*</i>	Mouette mélanocéphale
		<i>Sterna albifrons*</i>	Sterne naine
		<i>Thalasseus bengalensis*</i>	Sterne voyageuse
		<i>Thalasseus sandvicensis*</i>	Sterne caugek
		<i>Hydroprogne caspia*</i>	Sterne caspienne
	Pandionidae	<i>Gelochelidon nilotica*</i>	Sterne hansel
		<i>Pandion haliaetus</i>	Balbuzard pêcheur
	Pelecanidae	<i>Pelecanus crispus</i>	Pélican frisé
		<i>Pelecanus onocrotalus</i>	Pélican blanc
	Phalacrocoracidae	<i>Gulosus aristotelis desmarestii</i>	Cormoran de Desmarest
		<i>Microcarbo pygmaeus</i>	Cormoran pygmée
	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus roseus</i>	Flamant rose
	Procellariidae	<i>Calonectris diomedea*</i>	Puffin de Scopoli
<i>Calonectris borealis*</i>		Puffin cendré	
<i>Puffinus yelkouan*</i>		Puffin de Méditerranée	
<i>Puffinus mauretanicus*</i>		Puffin des Baléares	
Scolopacidae	<i>Numenius tenuirostris</i>	Courlis à bec grêle	

*Seules espèces qui peuvent être considérées comme des oiseaux de mer. Les autres espèces mentionnées dans le tableau sont classées dans la catégorie des «aves» dans la Convention de Barcelone (annexe II). Certaines d'entre elles appartiennent à la catégorie des «oiseaux d'eau», également appelés «oiseaux aquatiques» (oiseaux qui vivent dans un milieu aquatique ou dans des zones humides, ou qui en dépendent).

Groupe d'espèces vulnérables	Famille	Espèce	Nom commun
Tortues de mer 	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortue caouanne
		<i>Chelonia mydas</i>	Tortue verte
		<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortue à écailles
		<i>Lepidochelys kempii</i>	Tortue de Kemp
		<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortue olivâtre
	Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortue luth
	Trionychidae	<i>Trionyx triunguis</i>	Tortue d'Afrique à carapace molle

ANNEXE 1.b. ESPÈCES D'ÉLASMORANCHES RARES

La liste comprend les espèces d'élasmobranches figurant dans la Liste rouge de l'UICN des espèces menacées (www.iucnredlist.org) ou considérées comme rares en mer Méditerranée et en mer Noire (Bradai, Saidi et Enajjar, 2012) (www.iucnssg.org/iucnredlist.html).

Groupe d'espèces rares	Famille	Espèce	Nom commun
Requins, raies, chimères 	Alopiidae	<i>Alopias superciliosus</i>	Renard à gros yeux
	Hexanchidae	<i>Hexanchus nakamurai</i>	Requin-vache
	Echinorhinidae	<i>Echinorhinus brucus</i>	Squale bouclé
	Squalidae	<i>Squalus megalops</i>	Aiguillat à nez court
	Centrophoridae	<i>Centrophorus uyato</i>	Petit squale-chagrin
	Somniosidae	<i>Centroscymnus coelolepis</i>	Pailona commun
		<i>Somniosus rostratus</i>	Laimargue de la Méditerranée
	Lamnidae	<i>Isurus paucus</i>	Petite taupe
	Scyliorhinidae	<i>Galeus atlanticus</i>	Chien atlantique
	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus altimus</i>	Requin babosse
		<i>Carcharhinus brachyurus</i>	Requin cuivre
		<i>Carcharhinus brevipinna</i>	Requin tisserand
		<i>Carcharhinus falciformis</i>	Requin soyeux
		<i>Carcharhinus limbatus</i>	Requin bordé
		<i>Carcharhinus melanopterus</i>	Requin pointes noires
		<i>Carcharhinus obscurus</i>	Requin de sable
		<i>Galeocerdo cuvier</i>	Requin tigre commun
		<i>Rhizoprionodon acutus</i>	Requin à museau pointu
	Torpedinidae	<i>Tetronarce nobiliana</i>	Torpille noire
		<i>Torpedo sinuspersici</i>	Torpille auréolée
	Rajidae	<i>Dipturus nidarosiensis</i>	Pocheteau de Norvège
		<i>Leucoraja fullonica</i>	Raie chardon
		<i>Leucoraja naevus</i>	Raie fleurie
		<i>Raja brachyura</i>	Raie lisse
		<i>Raja montagui</i>	Raie douce
		<i>Raja polystigma</i>	Raie tachetée
		<i>Raja radula</i>	Raie râpe
	Dasyatidae	<i>Bathytoshia centroura</i>	Pastenague épineuse
<i>Dasyatis marmorata</i>		Pastenague marbrée	
<i>Dasyatis pastinaca</i>		Pastenague commune	
<i>Dasyatis tortonesei</i>		Pastenague de Tortonese	
<i>Himantura uarnak</i>		Pastenague indienne	
<i>Taeniurops grabata</i>		Pastenague africaine	
Myliobatidae	<i>Aetomylaeus bovinus</i>	Aigle vachette	
Rhinopteridae	<i>Rhinoptera marginata</i>	Mourine lusitanienne	
Sphyrnidae	<i>Sphyrna tudes</i>	Requin marteau à petits yeux	

ANNEXE 1.c. ESPÈCES BENTHIQUES VULNÉRABLES

DEEP-SEA SPONGES OF THE MEDITERRANEAN SEA

SPONGES (PHYLUM PORIFERA)

Sponges are among the most ancient animals to have appeared in the world's oceans. Currently, more than 8 000 species are recognized but over 100 000 species are estimated to exist. They are distributed at all depths and latitudes, and in some areas form highly structured habitats known as sponge grounds. Sponges play a key role in the deep-sea. These habitats play key ecological roles such as: serving as shelter and nursery, and providing food for numerous other organisms. Sponges also transfer of energy between the benthic and pelagic systems, and participating in biogeochemical cycling of nutrients. Unlike most other animals, sponges lack true tissues or organs. Instead, they have specialized cells carrying out specific functions and a body arrangement that allows them to filter water for food and oxygen.

The only exception are the carnivorous sponges that are highly specialized and found in small crustaceans. The sponge skeleton is made up of mineral (siliceous or calcareous spicules) and/or organic (spongin, collagen) structures. The 'new' species lack a skeleton altogether. The surface of the sponge holds numerous inhaled and exhaled pores, known as ostia, which are through which the water enters and exits the sponge. Species identification is primarily based on the analyses of the skeleton, the chemical composition of the spicules. Sponges are divided into four classes, of which two, the Demospongiae and Hexactinellida, are the most common and important in the deep-sea.

SILICEOUS SPONGES – CLASS DEMOSPONGIAE

Demosponges, also known as siliceous sponges, represent the largest and most diverse class within Porifera, comprising 85%, more than 6 600, of all sponge species. Their shape and size range from thin crusts, to various sizes of globular, vase-, cushion-, tree-like and giant barrels more than 2 m high. Coloration, derived from pigments or symbiotic associations, covers a wide spectrum from white to black including yellow, orange, red, blue, green, purple, brown, etc. Consistency depends on composition and varies between soft, compressible, elastic, to tough and rock hard. The surface texture varies from smooth, velvety to rugose, and hispid. Approximately 670 demosponge species are known to occur in the Mediterranean Sea.

GLASS SPONGES – CLASS HEXACTINELLIDA

Hexactinellida, also known as glass sponges, constitute a predominantly deep-sea group, typically occurring at bathyal and abyssal depths (i.e. below 1 000 m). They are distributed worldwide, of which nine occur in the Mediterranean Sea. Their external morphology usually varies between vase, blade, cup or tube-shaped and both stalked and non-stalked forms exist. They attach to hard bottom using a basal disc or anchoring spicules, or to soft sediment by means of root-like structures. Colonization is mostly in shades of white, beige and yellow.

SIMILAR LOOKING GROUPS (ALGAE, ANTHOZOANS, BRYOZOANS, ASCIDIANS)

Algae, anthozoans, bryozoans and ascidians can be mistaken for hard corals and bryozoans. Globular, rigid sponges can be misidentified as constructed stony or colonial ascidians especially when corals are still evident. Rigid sponges with a high density of spicules and cyanobacterial coverings can be mistaken for coralline algae.

Massive, hard sponges (*Grodia* spp.)

Massive sponges, often with a rounded, bulbous shape, from irregular to spherical. They are usually soft and compressible, but can become very hard when dried. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Grodia ovata

Depth and substrate: 200–2 000 m, sand or rock

Size: up to 15 cm in diameter

Skatled, fan-shaped sponges (*Phakellia* spp.)

These sponges are fan-shaped and attached to the substrate by a fleshy stalk. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Phakellia porphyra

Depth and substrate: 200–2 000 m, rock, gravel beach

Size: up to 35 cm in height with

Mediterranean stony sponge (*Petrosia faliformis*)

Massive sponges with a stony, calcareous skeleton. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Petrosia faliformis

Depth and substrate: 5–200 m, rocky bottom

Size: up to 15 cm in diameter

Massive, tubular gold sponges (*Aplysina* spp.)

Massive sponges with a tubular, branching structure. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Aplysina aeroloba

Depth and substrate: 200–2 000 m, rocky bottom

Size: up to 25 cm in height

Pine-tree sponge (*Cladophora abyssicola*)

Tree-like sponges with a branching structure. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Cladophora abyssicola

Depth and substrate: 200–2 000 m, sand and bottom

Size: up to 20 cm in height

Massive, yellowish sponges (*Antho dichotoma*)

Subfossil, branching sponges with a yellowish color. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Antho dichotoma

Depth and substrate: 100–500 m, rock

Size: up to 45 cm in height

Arborescent yellowish sponges (*Antho dichotoma*)

Subfossil, branching sponges with a yellowish color. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Antho dichotoma

Depth and substrate: 100–500 m, rock

Size: up to 45 cm in height

Massive, volcano-like sponges (*Maldania magna*)

A massive, volcano-like sponge with a central protrusion. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Maldania magna

Depth and substrate: 100–500 m, rocky bottom

Size: up to 25 cm in diameter

Arborescent yellowish sponges (*Antho dichotoma*)

Subfossil, branching sponges with a yellowish color. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Antho dichotoma

Depth and substrate: 100–500 m, rock

Size: up to 45 cm in height

Lollipop sponges

Lollipop-shaped sponges with a long, thin stalk and a rounded, bulbous top. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Rhizoclonia pectinata

Depth and substrate: 200–300 m, sand or rock

Size: less than 15 cm in height

Stalked, white and orange sponges (*Pachastratia, Pencilastria*)

Lollipop-like sponges with a long, thin stalk and a rounded, bulbous top. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Pachastratia

Depth and substrate: 100–2 000 m, sand or rock

Size: up to 15 cm in diameter

Stalked, fan-shaped sponges (*Phakellia* spp.)

These sponges are fan-shaped and attached to the substrate by a fleshy stalk. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Phakellia porphyra

Depth and substrate: 200–2 000 m, rock, gravel beach

Size: up to 35 cm in height with

Light coloured coralloid sponges (*Dysidea* spp.)

Coralloid sponges with a branching, tree-like structure. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Dysidea

Depth and substrate: 5–200 m, sand, S. Atlantic

Size: up to 15 cm in diameter

Lamellate rock sponges (*Leiodermatium pfeifferae*)

Firm sponges with a lamellate shape. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Leiodermatium pfeifferae

Depth and substrate: 200–2 100 m, sand or rock

Size: up to 20–25 cm across

White funnel with finger-like projections (*Aphroscolites beccarii*)

White funnel-shaped sponges with finger-like projections. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Aphroscolites beccarii

Depth and substrate: 200–2 000 m, on soft substrate

Size: up to 30 cm in diameter

White bouquet sponges (*Ferrea bouvetiana*)

White bouquet-shaped sponges with a central stalk and many small, rounded heads. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Ferrea bouvetiana

Depth and substrate: 200–2 000 m, on soft or mixed substrate

Size: up to 15 cm in height

Felt vase sponge (*Ucnema strobilifera*)

Vase-shaped sponges with a felt-like surface. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

Ucnema strobilifera

Depth and substrate: 200–2 000 m, on soft or mixed substrate

Size: up to 20 cm in height

Birds' nest sponge (*Aphronema carpentieri*)

Cushion-like sponges with a birds' nest-like appearance. They are found on the bottom of the deep-sea. Consistency is firm and brittle.

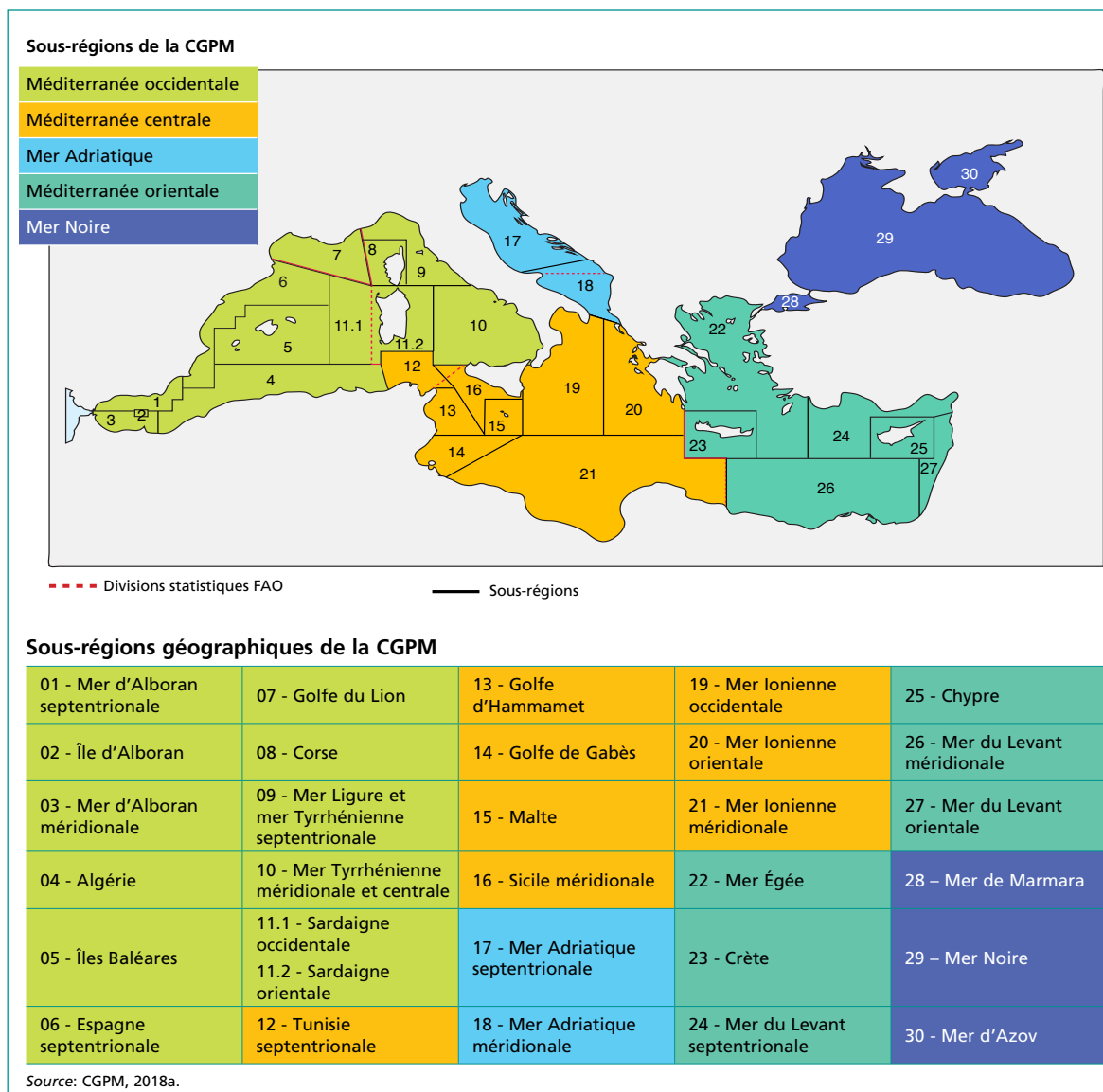
Aphronema carpentieri

Depth and substrate: 200–2 000 m, on soft or mixed substrate

Size: up to 20 cm in height

Source: Identification of vulnerable deep-sea sponges by fishers and fishery observers [identification d'éponges d'eaux profondes vulnérables par des pêcheurs et des observateurs des pêches] (FAO, 2017a). La figure est disponible en ligne, en haute résolution (www.fao.org/3/a-i6945e.pdf).

ANNEXE 2. Sous-régions géographiques et sous-régions de la CGPM



ANNEXE 3. Modèles à l'intention des observateurs embarqués

Annexe 3.a. Observation à bord – caractéristiques du navire					
Nom des personnes chargées de la collecte des données					
Date					
N° d'identification de la sortie en mer					
Pays					
Sous-région géographique					
					Notes
Nom du navire*					
Segment de la flotte					
Longueur totale du navire					
Puissance (en kW)					
Jauge brute					
Port de départ					
Port d'arrivée					
Spécifications des engins de pêche					
	Engin n° 1	Engin n° 2	Engin n° 3	Engin n° 4	Notes
Type d'engin					
Longueur de filet (en m)					
Maillage (cul de chalut – en mm)					
Nombre d'hameçons					
Appâts					
Nombre de lignes					
Nombre de pièges/nasses/casiers					
Durée d'immersion (durée pendant laquelle l'engin de pêche est en fonctionnement dans l'eau)					
Autres					

* Si cette information est disponible.

Instructions:

- N° d'identification de la sortie en mer: code unique attribué à chaque sortie en mer.
- Sous-région géographique: inscrire le code correspondant à partir de la liste fournie à l'annexe 2.
- Segment de la flotte: inscrire le code correspondant (groupe de navires + classe de longueur) à partir de la liste fournie à l'annexe 10.
- Type d'engin: inscrire le code correspondant à partir de la liste fournie à l'annexe 11 (GNS pour « filet maillant calé », par exemple). Si différents engins ont été utilisés au cours d'une même sortie en mer, inscrire chacun des codes dans une colonne distincte. Ensuite, selon le type d'engin, indiquer les différentes mesures de l'effort (maillage, nombre d'hameçons, etc.) dans les cases correspondantes.

Annexe 3.b. Observation à bord – renseignements généraux sur la sortie en mer			
Date			
N° d'identification de la sortie en mer			
			Notes
Nombre total d'opérations de pêche			
Temps de pêche (h)			
Captures accessoires d'espèces vulnérables (O/N)			
Nombre d'opérations de pêche sans capture d'espèces vulnérables			
Renseignements généraux sur la composition des captures			Notes
Total des débarquements (kg)			
Principales espèces commerciales parmi les prises débarquées			
Rejets (kg et pourcentage)	kg	%	Notes
Principales espèces parmi les rejets			
Déchets marins (O/N)			

Instructions:

- N° d'identification de la sortie en mer: code attribué à chaque sortie en mer (comme à l'annexe 3.a).
- Nombre total d'opérations de pêche: inscrire le nombre total d'opérations de pêche menées au cours de la sortie en mer.
- Temps de pêche: inscrire le nombre total d'heures de pêche effectuées durant la sortie en mer, c'est-à-dire la somme des heures effectives passées pour l'ensemble des opérations de pêche.
- Captures accessoires d'espèces vulnérables (O/N): indiquer «Oui» si des espèces vulnérables et/ou des espèces benthiques marines vulnérables ont été pêchées accidentellement pendant la sortie en mer (dans ce cas, des renseignements détaillés, par groupes d'espèces, doivent être fournis aux annexes 3.c, 4 et 6); autrement, indiquer «Non». Si, pendant une opération de pêche, la présence d'espèces vulnérables a également été observée autour du navire, cette information doit être consignée à l'annexe 3.c.
- Opérations de pêche sans capture d'espèces vulnérables: indiquer le nombre total d'opérations de pêche effectuées pendant la sortie en mer qui n'ont donné lieu à aucune capture accidentelle d'espèces vulnérables.
- Total des débarquements: inscrire le volume total en kilogrammes (exact ou estimatif) des débarquements d'espèces commerciales pêchées au cours de la sortie en mer.
- Principales espèces commerciales parmi les prises débarquées: indiquer le nom – scientifique (de préférence) ou commun – des principales espèces commerciales présentes dans les prises débarquées.
- Rejets: indiquer la part totale (exacte ou estimative) des rejets, en kilogrammes et en pourcentage, sur l'ensemble des captures effectuées durant la sortie en mer.
- Principales espèces parmi les rejets: indiquer le nom – scientifique (de préférence) ou commun – des principales espèces rejetées.
- Déchets marins (O/N): indiquer «Oui» si des déchets marins ont été observés; dans le cas contraire, indiquer «Non». En cas de présence de déchets marins, des renseignements détaillés, par sortie en mer, doivent être fournis à l'aide du modèle prévu à cet effet (voir l'annexe 13).


Annexe 3.c. Observation à bord – renseignements généraux sur les espèces vulnérables				
Date				
N° d'identification de la sortie en mer				
N° d'identification de l'opération de pêche				
				Notes
Heure de début de l'opération				
Heure de fin de l'opération				
Latitude au début et à la fin de l'opération de pêche*				
Longitude au début et à la fin de l'opération de pêche*				
Type d'engin				
Description sommaire de la configuration de l'engin				
Profondeur (en mètres)				
Variables environnementales *				Notes
Couverture nuageuse*				
Direction du vent*				
Visibilité*				
Conditions de luminosité*				
État de la mer*				
Espèces vulnérables capturées				
	Espèce n° 1	Espèce n° 2	Espèce n° 3	Notes
Groupe d'espèces vulnérables				
Famille*				
Genre*				
Espèce				
Photo (O/N)*				
Nombre total d'individus capturés				
Poids total des individus capturés (kg)				
État au moment de la capture*				
Vivant				
Mort				
Moribond				
État inconnu				
État au moment de la remise à l'eau*				
Vivant				
Mort				
Moribond				
État inconnu				
Données biologiques recueillies (O/N)				
Présence d'espèces benthiques vulnérables (O/N)				
Présence d'animaux autour du navire pendant l'opération de pêche*				
Espèce/famille/genre	Nombre*	Comportement	Notes	

* Si cette information est disponible.

Instructions:

- N° d'identification de la sortie en mer: code attribué à chaque sortie en mer (comme à l'annexe 3.a).
- N° d'identification de l'opération de pêche: code attribué à chaque opération de pêche au cours de la sortie en mer (selon une numérotation consécutive).
- Latitude au début et à la fin de l'opération de pêche: indiquer la latitude au début et à la fin de chaque opération de pêche (lors du hissage des filets, par exemple). Cette information est obligatoire pour les campagnes scientifiques de suivi ad hoc. Les données doivent être indiquées en degrés, minutes et secondes (par exemple, 40° 51' 59" N).
- Longitude au début et à la fin de l'opération de pêche: indiquer la longitude au début et à la fin de chaque opération de pêche (lors du hissage des filets, par exemple). Cette information est obligatoire pour les campagnes scientifiques de suivi ad hoc. Les données doivent être indiquées en degrés, minutes et secondes (par exemple, 124° 4' 58" O).
- Type d'engin: inscrire le code correspondant à partir de la liste fournie à l'annexe 11 (GNS pour « filet maillant calé », par exemple).
- Description sommaire de la configuration de l'engin: au besoin, il est possible d'indiquer des informations complémentaires sur l'engin de pêche (répartition des lests, flotteurs, signaux, par exemple), qui pourraient être utiles aux fins de l'évaluation des captures accessoires.
- Profondeur (en mètres): profondeur moyenne ou fourchette de profondeurs (de xx à xx mètres) à laquelle s'est déroulée l'opération de pêche durant la sortie en mer.
- Variables environnementales: autant que possible, donner des informations sur les variables environnementales à l'aide des codes fournis à l'annexe 14.
- Photo (O/N): indiquer si le spécimen observé a été photographié; le cas échéant, attribuer un code d'identification à la photographie.
- Poids total des individus capturés (kg): si possible, indiquer le poids exact; sinon, fournir une estimation.
- État au moment de la capture et de la remise à l'eau: pour chaque espèce, indiquer le nombre d'individus capturés et relâchés vivants, morts, dans un état moribond ou dans un état inconnu.
- Données biologiques recueillies (O/N): indiquer «Oui» si des données biologiques ont également été collectées sur les espèces vulnérables observées, notamment la taille, le poids, le sexe et l'âge (ces données doivent ensuite être consignées par groupe d'espèces, à l'aide des modèles prévus à cet effet à l'annexe 4); dans le cas contraire, indiquer «Non».
- Présence d'espèces benthiques vulnérables (O/N): indiquer «Oui» si des espèces benthiques vulnérables (voir l'annexe 1.c) ont été capturées; dans le cas contraire, indiquer «Non». Si des espèces de ce type ont été capturées, des renseignements détaillés doivent être fournis à l'aide du modèle prévu à cet effet (voir l'annexe 6).
- Présence d'animaux autour du navire pendant l'opération de pêche: si des animaux appartenant à une espèce vulnérable sont observés pendant une opération de pêche, indiquer le nom de l'espèce (ou le nom du genre ou de la famille) et décrire brièvement leur comportement (indiquer s'ils se nourrissent, s'ils jouent, etc.).

ANNEXE 4. Modèles de formulaires pour le relevé de données biologiques

Annexe 4.a. Données sur les mammifères marins											
Source	Observateurs embarqués (O/N)		N° d'identification de la sortie en mer			N° d'identification de l'opération d'auto-échantillonnage					
	Opération d'auto-échantillonnage (O/N)		N° d'identification de l'opération de pêche			N° d'identification de l'observation d'échouage					
	Observation d'échouage (O/N)		Date								
Espèce	N° d'identification de l'individu	Longueur totale (en cm)*	Circonférence en avant de la nageoire dorsale (en cm)*	Autres mensurations (en cm)*			Poids (en kg)*	Sexe*	Photo (O/N)*	Position de l'animal dans l'engin*	Notes
Observations											
											

* Si l'information est disponible.

Remarque: les données doivent être indiquées par espèces. Le genre ou la famille ne peuvent être indiqués que si les informations détaillées par espèces ne sont pas disponibles.

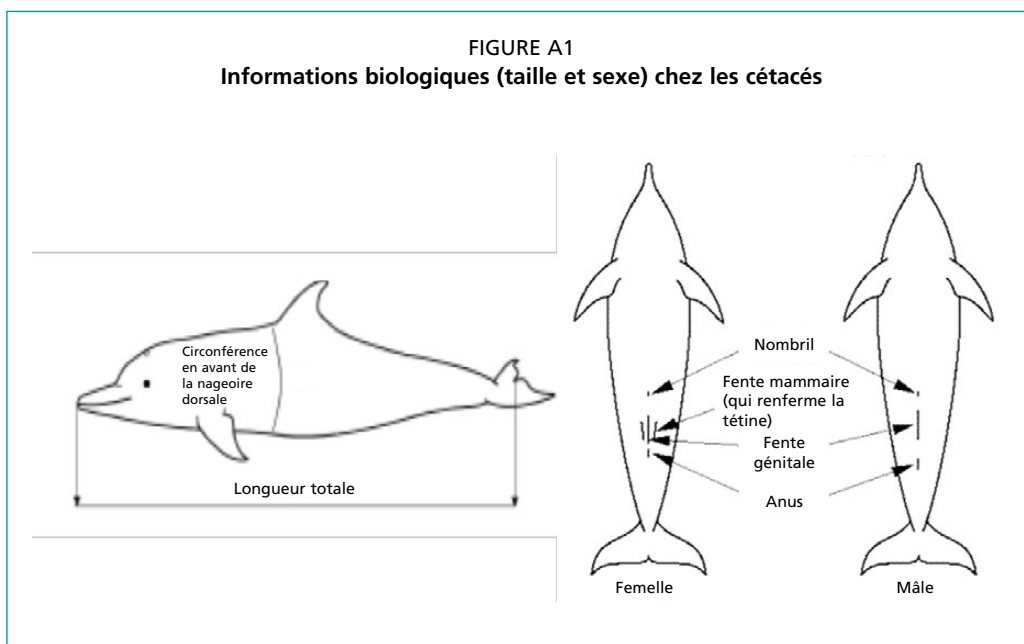
Instructions:

- Source: indiquer la source des données, puis les codes suivants:
 - N° d'identification de la sortie en mer: code attribué à chaque sortie en mer (comme à l'annexe 3.a)
 - N° d'identification de l'opération de pêche: code attribué à chaque opération de pêche au cours de la sortie en mer (comme à l'annexe 3.c)
 - N° d'identification de l'opération d'auto-échantillonnage: code attribué à l'opération d'auto-échantillonnage (comme à l'annexe 8.b)
 - N° d'identification de l'observation d'échouage: code attribué à l'observation d'un échouage (comme à l'annexe 9)
- N° d'identification de l'individu: code attribué à chaque individu capturé.
- Longueur totale (en cm): inscrire la mesure demandée conformément aux indications données dans l'annexe 5 (figure A).
- Circonférence en avant de la nageoire dorsale (en cm): inscrire la mesure demandée conformément aux indications données dans l'annexe 5 (figure A1).
- Autres mensurations: si possible, inscrire d'autres mesures conformément aux indications données dans l'annexe 5 (figure A2).
- Poids (en kg): si possible, indiquer le poids total de chaque individu capturé; sinon, fournir une estimation.
- Sexe: si possible, inscrire le code correspondant au sexe de l'individu – M (mâle), F (femelle), I (indéterminé), ND (non déterminé).
- Photo (O/N): indiquer par «oui» ou «non» si l'individu a été photographié et, le cas échéant, attribuer un code d'identification à la photographie. Pour les cétacés, il est utile de joindre des photos de la nageoire dorsale ou de tout signe distinctif, de manière à faciliter l'identification de l'animal à l'aide d'un catalogue de photo-identification portant sur la zone concernée (si disponible).
- Position de l'animal dans l'engin: si possible, indiquer la position de l'animal dans l'engin au moment de la capture (près de la ralingue supérieure ou de la ralingue plombée, au milieu du filet, etc.).
- Notes: toute autre information complémentaire.

ANNEXE 5. Mesures de taille

ANNEXE 5.a. CÉTACÉS

- Longueur totale (en cm, voir figure A1): de la pointe du museau ou du rostre à l'extrémité de la nageoire caudale.
- Circonférence en avant de la nageoire dorsale (en cm, voir figure A1): circonférence mesurée au niveau de la naissance de la nageoire dorsale.

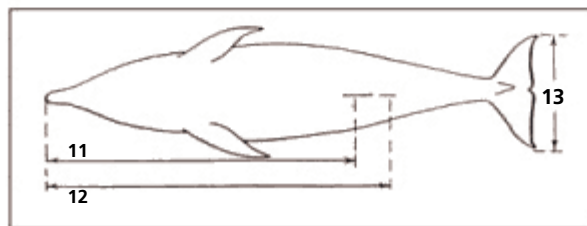
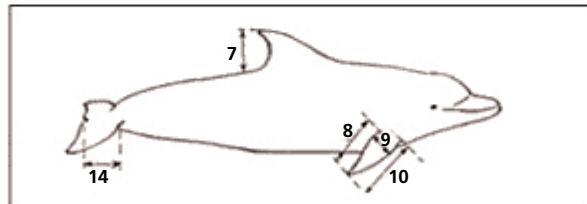
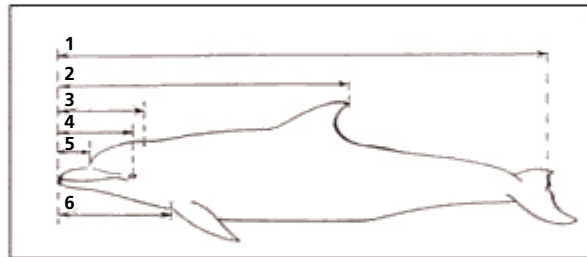


Source: MARE/2014/19, 2016.

FIGURE A2
Autres mensurations qui peuvent être relevées chez les cétacés

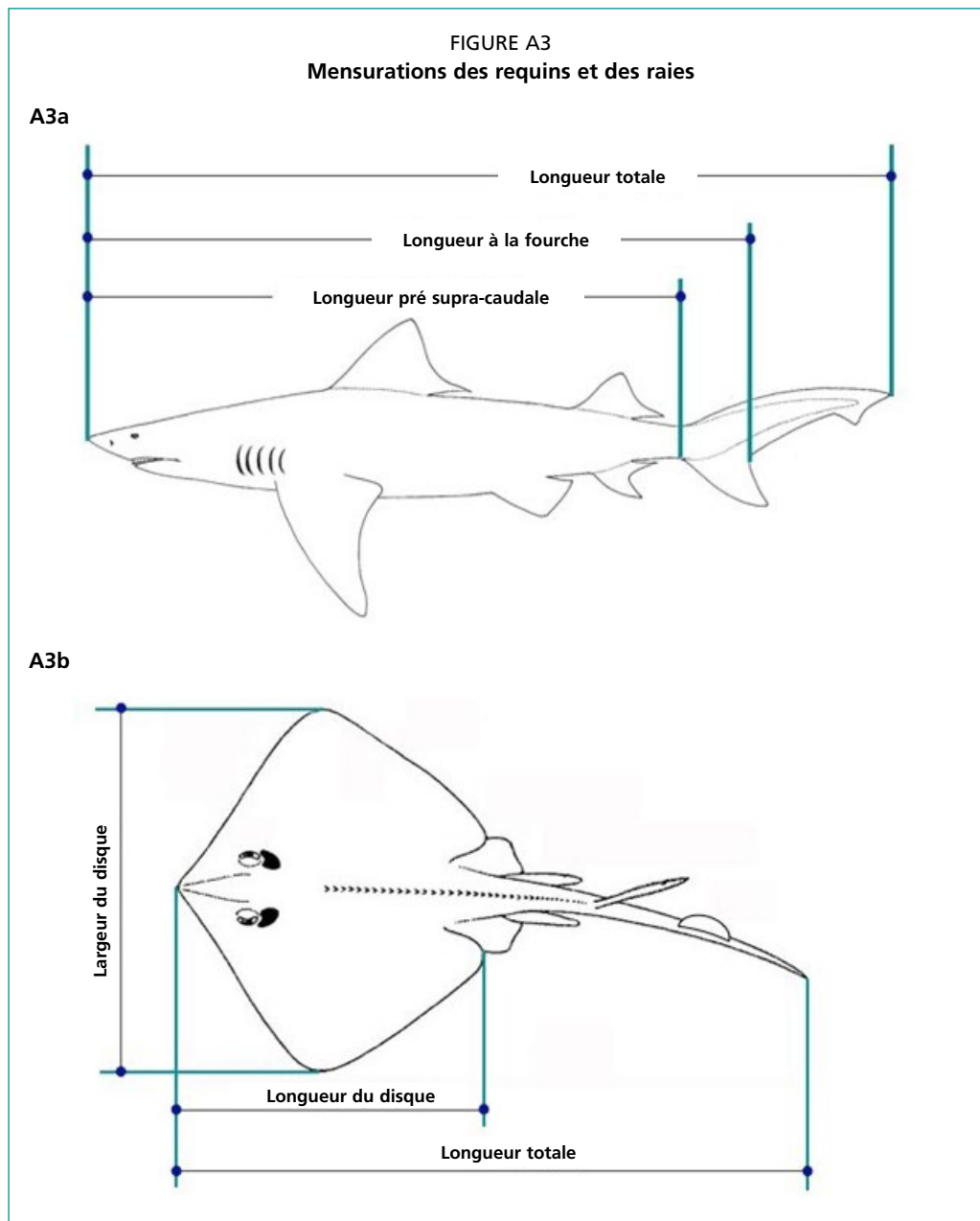
- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1. Longueur totale | <input type="checkbox"/> 8. Bord postérieur de la nageoire pectorale |
| <input type="checkbox"/> 2. Du maxillaire supérieur au bord postérieur de la nageoire dorsale | <input type="checkbox"/> 9. Largeur maximale de la nageoire pectorale |
| <input type="checkbox"/> 3. Jusqu'au centre de l'évent | <input type="checkbox"/> 10. Bord antérieur de la nageoire pectorale |
| <input type="checkbox"/> 4. Jusqu'au centre de l'œil | <input type="checkbox"/> 11. De l'extrémité antérieure du maxillaire inférieur au centre de la fente génitale |
| <input type="checkbox"/> 5. Jusqu'à l'avant du melon | <input type="checkbox"/> 12. Jusqu'au centre de la fente anale |
| <input type="checkbox"/> 6. Jusqu'au bord antérieur de la nageoire pectorale | <input type="checkbox"/> 13. Largeur de la nageoire caudale |
| <input type="checkbox"/> 7. Hauteur de la nageoire | <input type="checkbox"/> 14. Longueur de la nageoire caudale (à l'encoche médiane) |

Parties manquantes:



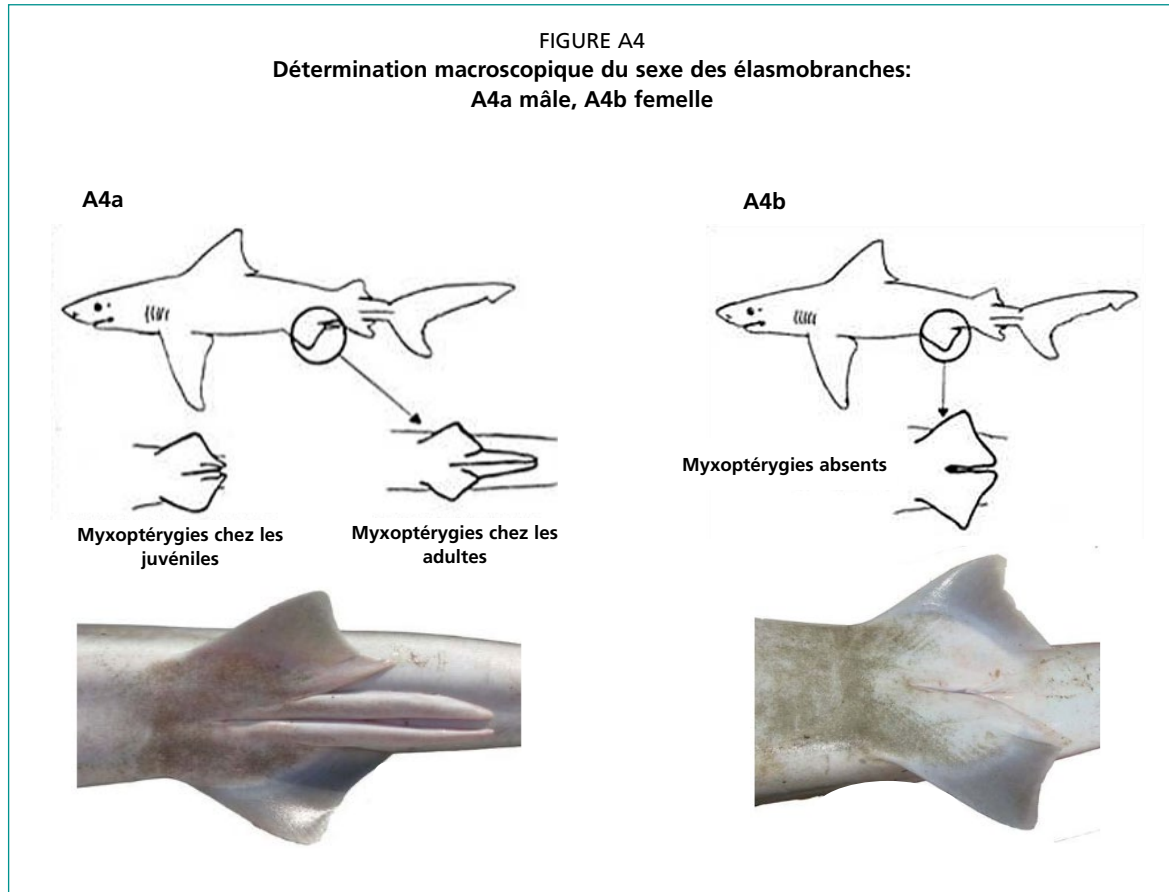
ANNEXE 5.b. REQUINS, RAIES ET CHIMÈRES

- Longueur totale (en cm, voir figure A3a): longueur totale (de la pointe du museau à la pointe de la nageoire caudale) chez les requins et les raies, et longueur pré-anale (de la pointe du museau à l’anus) chez les chimères.
- Largeur du disque (en cm, voir figure A3b): largeur du disque, chez les raies.



Source: PNUE/PAM-CAR/ASP, 2012.

Le sexe des requins et des raies peut être déterminé à l'œil nu en recherchant les ptérygopodes, qui sont des organes présents chez les élastombranches mâles (figure A4). Chaque mâle possède deux ptérygopodes (ou myxoptérygies), localisés le long du bord interne de la nageoire pelvienne, qui interviennent dans la reproduction. La fécondation se fait par voie interne chez tous les élastombranches.

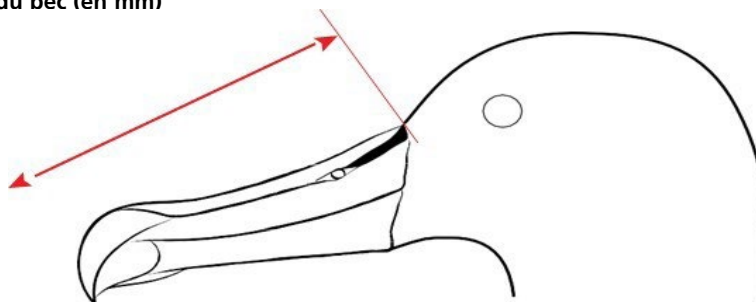


Source: Administration nationale des océans et de l'atmosphère, Département ministériel du commerce des États-Unis.

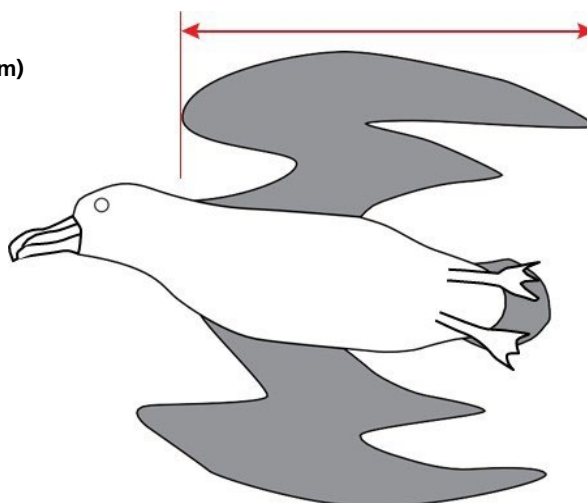
ANNEXE 5.c. OISEAUX DE MER

FIGURE A5
Mensurations des oiseaux de mer

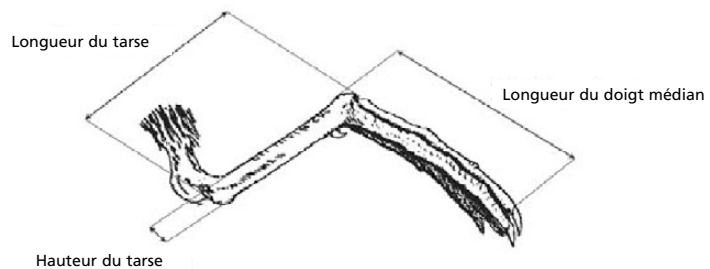
A5a – Longueur du bec (en mm)



A5b – Longueur de l'aile (en mm)



A5c – Longueur du tarse (en mm)



Remarque: les mensurations du bec, de l'aile et du tarse (en mm) sont utiles pour identifier l'espèce.

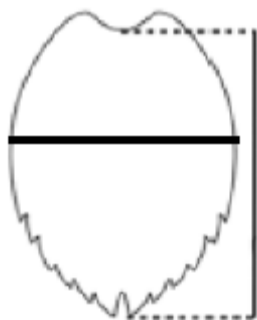
ANNEXE 5.d. TORTUES DE MER

- La largeur courbe de la carapace est mesurée à l'endroit où la carapace est la plus large (en cm).
- Pour la longueur courbe de la carapace (en cm), prendre avec un ruban la mesure entre les deux écailles supra-caudales (zone de jonction des deux écailles terminales) et la fin de la prénucale.

FIGURE A6

Mesure de la largeur courbe de la carapace et de la longueur courbe de la carapace (A6a et A6b) et mensurations de la queue (A6c) chez les tortues de mer

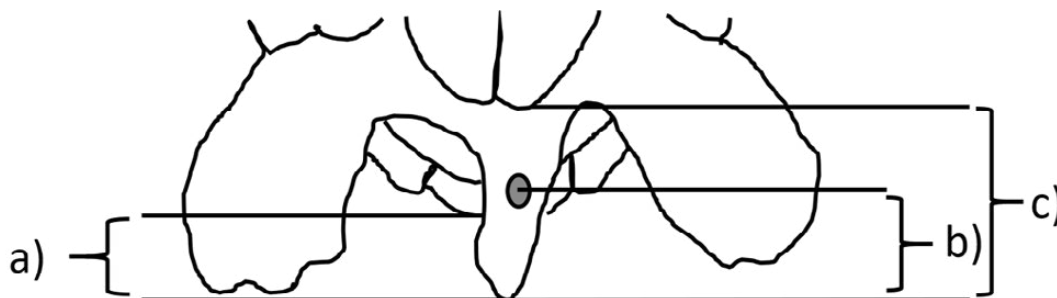
A6a – Largeur courbe de la carapace



A6b – Longueur courbe de la carapace

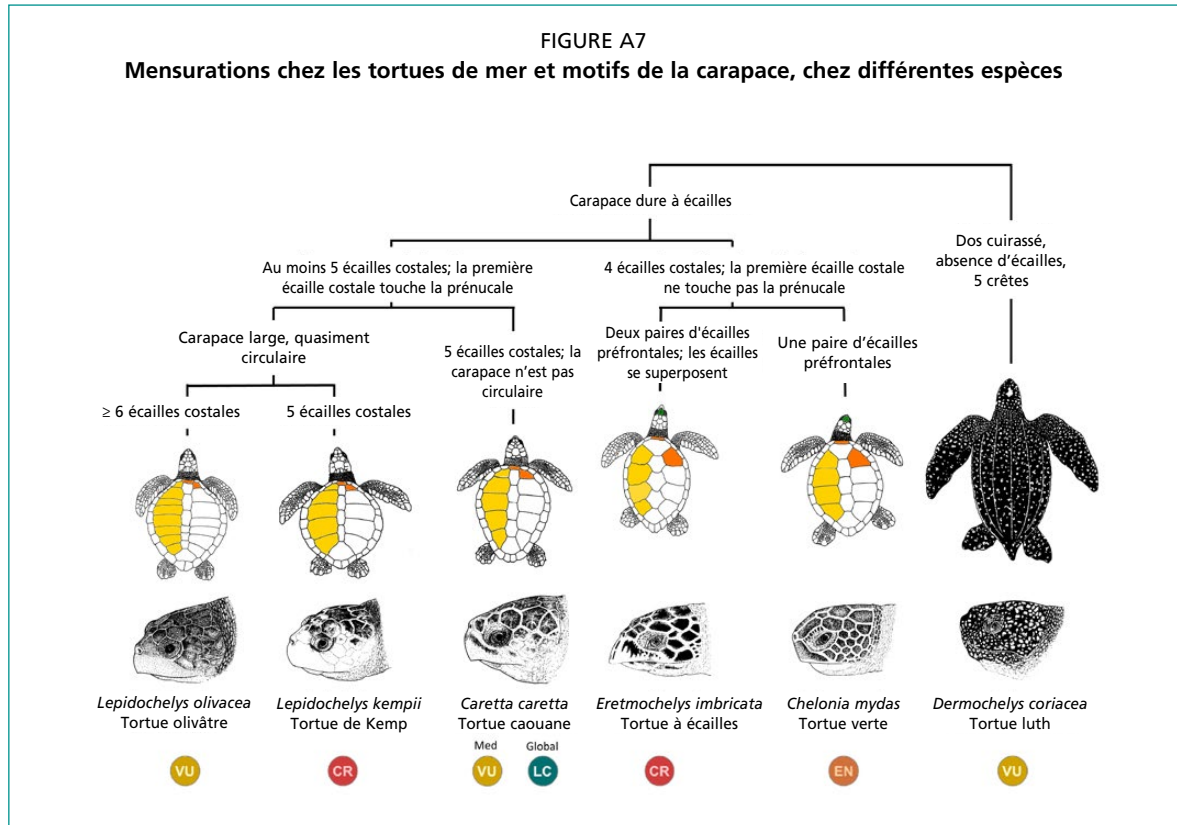


A6c – Mensurations de la queue



Remarque: figure A6c: a) de l'extrémité de la carapace à l'extrémité de la queue; b) du centre du cloaque à l'extrémité de la queue; c) de l'extrémité du plastron à l'extrémité de la queue.

Source: MARE/2014/19, 2016; PNUE, 2011; illustration des mensurations de la queue (modifiée): Casale *et al.*, 2005.



ANNEXE 6. Espèces benthiques vulnérables

Annexe 6. Données sur les espèces benthiques vulnérables					
Date					
Source					
N° d'identification de la sortie en mer					
N° d'identification de l'opération de pêche					
	Poids vif total (en kg)	Pourcentage (%)	Notes		
Éponges*					
Coraux*					
Autres espèces benthiques*					
	Caractéristique*	Habitat*	Taxons*		
Indicateur de la présence d'un écosystème marin vulnérable*					
Composition par espèces*					
Espèce*	Famille/genre/ordre/autre taxon/groupe morphologique	Poids total (en kg)	Nombre total	Photo* (O/N)	Notes
Observations					

* Si l'information est disponible.

- À compléter; indiquer «néant» si aucune prise.
- Se référer au guide d'identification des coraux et des éponges (annexe 1.c [FAO, 2017]).

Instructions:

- Source: indiquer la source des données (observations embarquées; opérations d'auto-échantillonnage, etc.)
- N° d'identification de la sortie en mer: code unique attribué à chaque sortie en mer (comme à l'annexe 3.a).
- N° d'identification de l'opération de pêche: code attribué à chaque opération de pêche au cours de la sortie en mer (comme à l'annexe 3.c).
- Poids vif total (en kg): inscrire le poids vif total (mesuré ou estimatif) des éponges, coraux et autres espèces benthiques vulnérables capturés au cours d'une opération de pêche.
- Pourcentage (%): inscrire la part relative totale d'espèces benthiques vulnérables, par groupes d'espèces identifiés, capturées au cours d'une opération de pêche.
- Indicateur de la présence d'un écosystème marin vulnérable (caractéristique, habitat, taxon): si possible, indiquer cette information pour chaque sortie en mer et/ou chaque opération de pêche (voir l'encadré 1 au chapitre 6 «Espèces benthiques»).
- Composition par espèces: si possible, indiquer le nom de l'espèce. Quand l'espèce à laquelle appartient l'individu ne peut être identifiée, indiquer le genre, la famille, l'ordre ou une indication à un autre niveau taxonomique. Dans de tels cas (en particulier pour les taxons sessiles), classer les organismes par groupe morphologique, c'est-à-dire en fonction de leur forme (par exemple: massive, tubulaire, globulaire, arborescente, pédonculée, en éventail, conchyliforme – voir l'annexe 1.c), donner des indications sur leur couleur et leur consistance (dure ou molle) et joindre des photos.
- Poids total (en kg): inscrire le poids total (mesuré ou estimatif) des animaux de chaque espèce de macro-invertébré marin benthique identifiée qui ont été capturés au cours d'une opération de pêche.
- Nombre total: inscrire le nombre total (exact ou estimatif) d'individus de chaque espèce de macro-invertébré marin benthique identifiée qui ont été capturés au cours d'une opération de pêche.
- Photo (O/N): indiquer par «oui» ou «non» si l'individu a été photographié et, le cas échéant, attribuer un code d'identification à la photographie.

ANNEXE 7. Questionnaires

<i>Annexe 7.a. Questionnaire sur les caractéristiques du navire de pêche</i>			
Enquêteur			
Date de l'entretien			
Port			
N° d'identification du questionnaire			
Nom du navire			
Longueur du navire			
Engin de pêche principal			
D'autres engins sont-ils employés durant l'année? Dans l'affirmative, indiquez lesquels et, pour chacun d'eux, précisez la fréquence d'utilisation pendant l'année.			
Engins			
<i>Filets maillants</i>		<i>Palangres</i>	
Maillage:		Taille des hameçons:	
Nombre de filets maillants:		Nombre d'hameçons par jour:	
Longueur de filet totale:		Distance entre les avançons:	
Largeur des filets:		Nombre de lignes par jour:	
Durée d'immersion (durée pendant laquelle l'engin de pêche est en fonctionnement dans l'eau):		Durée d'immersion (durée pendant laquelle l'engin de pêche est en fonctionnement dans l'eau):	
Fourchette de profondeurs/position:		Fourchette de profondeurs/position:	
Fréquence:		Fréquence:	
Période de pêche:		Période de pêche:	
<i>Trémails</i>		<i>Sennes de plage</i>	
Maillage externe:		Maillage:	
Maillage interne:		Longueur de filet totale:	
Nombre de trémails:		Largeur des filets:	
Longueur de filet totale:		Éloignement du rivage:	
Largeur des filets:		Fourchette de profondeurs/position:	
Durée d'immersion (durée pendant laquelle l'engin de pêche est en fonctionnement dans l'eau):		Fréquence/période:	
Fourchette de profondeurs/position:		Fréquence:	
Fréquence:		Période de pêche:	
Période de pêche:			
<i>Sennes tournantes/coulissantes</i>		<i>Chaluts ou filets remorqués</i>	
Maillage:		Maillage (cul de chalut):	
Longueur de filet totale:		Dimension de l'ouverture:	
Largeur des filets:		Vitesse moyenne pendant l'opération de pêche:	
Fourchette de profondeurs:		Fourchette de profondeurs:	
Fréquence:		Fréquence:	
Période de pêche:		Période de pêche:	
Autres renseignements sur les engins (vitesse moyenne de mise à l'eau, utilisation de flotteurs et de lests, espacement et poids des lests, etc.):			

Nombre de sorties en mer/jours de pêche par mois (en moyenne):	0-5	
	6-10	
	11-15	
	16-20	
	21-25	
	26-30	
Durée d'une sortie en mer:	0-10 heures	
	10-24 heures	
	1-2 jours	
	3-5 jours	
	>5 jours	
Nombre de sorties en mer/jours de pêche par an (en moyenne):		
Mois de pêche:		
Quelle est la saison où l'effort de pêche est le plus important?		
Principales espèces ciblées:		
Combien le port compte-t-il de navires de pêche présentant les mêmes caractéristiques?		

Annexe 7.b. Questionnaire sur la sortie en mer					
Date de l'entretien					
No d'identification du questionnaire					
Date de la sortie en mer					
Port de départ					
Port d'arrivée					
Nombre total d'opérations de pêche					
Captures accessoires d'espèces vulnérables (O/N)					
Nombre d'opérations de pêche sans capture d'espèces vulnérables					
Renseignements sur la zone de pêche (fourchette de profondeurs, position, fonds marins, etc.)					
Spécifications des engins de pêche					
	Engin n° 1	Engin n° 2	Engin n° 3	Engin n° 4	Notes
Type d'engin					
Longueur de filet (m)					
Maillage (cul de chalut – en mm)					
Nombre d'hameçons					
Appâts					
Nombre de lignes					
Nombre de pièges/nasses/casiers					
Durée d'immersion (durée pendant laquelle l'engin de pêche est en fonctionnement dans l'eau)					
Autres renseignements sur les engins					
Renseignements généraux sur la composition des captures effectuées au cours de la sortie en mer					
Total des débarquements (kg)					
Principales espèces ciblées parmi les captures					
Rejets (kg et pourcentage)	kg			%	
Principales espèces parmi les rejets					
Déchets marins (kg et pourcentage) parmi les captures	kg			%	
Espèces benthiques (kg et pourcentage) parmi les captures	kg			%	
Avez-vous capturé des espèces appartenant aux groupes d'espèces vulnérables suivants au cours de votre sortie en mer?	Oui/Non	Espèces			
Dauphins et baleines					
Phoques					
Requins et raies					
Oiseaux de mer					
Tortues de mer					
Dans l'affirmative, combien d'individus ont été capturés en moyenne?	0	1 à 10	10 à 50	50 à 100	> 100
Dauphins et baleines					
Phoques					
Requins et raies					
Oiseaux de mer					
Tortues de mer					

État au moment de la capture et de la remise à l'eau		Capture	Remise à l'eau	Notes
Dauphins et baleines				
Phoques				
Requins et raies				
Oiseaux de mer				
Tortues de mer				
Composition des espèces benthiques				
Espèce ou famille/genre/ordre/autre taxon	Poids total (kg)	Nombre total	Notes/description	
Observations complémentaires				

Annexe 7.c. Questionnaire général sur les captures accessoires d'espèces vulnérables						
Date de l'entretien						
N° d'identification du questionnaire						
Période de référence						
Semaine écoulee		Mois écoulee		Année écoulee		
Avez-vous capturé des espèces appartenant aux groupes d'espèces vulnérables suivants?		Oui/Non	Espèces			
Dauphins et baleines						
Phoques						
Requins et raies						
Oiseaux de mer						
Tortues de mer						
Dans l'affirmative, combien d'individus ont été capturés?		0	1 à 10	10 à 50	50 à 100	> 100
Dauphins et baleines						
Phoques						
Requins et raies						
Oiseaux de mer						
Tortues de mer						
Si plusieurs types d'engins sont utilisés, précisez le nom de l'engin.						
Combien d'individus sont relâchés vivants? (Inscrivez un nombre ou un pourcentage.)						
Dauphins et baleines						
Phoques						
Requins et raies						
Oiseaux de mer						
Tortues de mer						
Lors de quels mois ou de quelles saisons les captures d'espèces vulnérables sont-elles le plus fréquentes?						
En général, à quel endroit ou dans quelle zone se produisent-elles? (Précisez à quelle distance du rivage.)						
En général, lorsque vous capturez des espèces vulnérables, qu'en faites-vous?						
Selon vous, quels sont les facteurs qui influent sur les captures accessoires et quelles mesures peut-on prendre pour limiter les interactions (le cas échéant)?						
Observations complémentaires						

À l'aide des illustrations fournies, essayez d'identifier les espèces capturées parmi les différents groupes d'espèces vulnérables. Indiquez le nombre d'individus capturés et précisez s'ils ont été relâchés morts ou vivants.

ANNEXE 8. Auto-échantillonnage

Annexe 8.a. Auto-échantillonnage – journal de bord pour la consignation des caractéristiques du navire et des données sur les captures					
Pays					
Sous-région géographique					
Date					
N° d'identification de la sortie en mer					
Segment de la flotte					
					Notes
Nom du navire*					
Port de départ					
Port d'arrivée					
Longueur totale du navire					
Puissance (en kW)					
Jauge brute					
Nombre total d'opérations de pêche					
Captures accessoires d'espèces vulnérables (O/N)					
Nombre d'opérations de pêche sans capture d'espèces vulnérables					
Spécifications des engins de pêche					Notes
	Engin n° 1	Engin n° 2	Engin n° 3	Engin n° 4	
Type d'engin					
Longueur de filet (en m)					
Maillage (cul de chalut – en mm)					
Nombre d'hameçons					
Appâts					
Nombre de lignes					
Nombre de pièges/nasses/casiers					
Durée pendant laquelle l'engin de pêche est en fonctionnement dans l'eau (de la mise à l'eau jusqu'au relevage)					
Autres					
Renseignements généraux sur la composition des captures					Notes
Total des débarquements (kg)					
Principales espèces commerciales parmi les captures débarquées					
Rejets (kg et pourcentage)	kg	%			Notes
Principales espèces parmi les rejets					
Déchets marins (kg et pourcentage) dans les captures	kg	%			Notes

* Si cette information est disponible.

Instructions:

- Sous-région géographique: inscrire le code correspondant à partir de la liste fournie à l'annexe 2.
- No d'identification de la sortie en mer: code unique attribué à chaque sortie en mer faisant l'objet d'un auto-échantillonnage.
- Segment de la flotte: inscrire le code correspondant (groupe de navires + classe de longueur) à partir de la liste fournie à l'annexe 10.
- Nombre total d'opérations de pêche: inscrire le nombre total d'opérations de pêche effectuées au cours de la sortie en mer.
- Captures accessoires d'espèces vulnérables (O/N): indiquer «Oui» si des espèces vulnérables ont été pêchées accidentellement pendant la sortie en mer (dans ce cas, des renseignements doivent être fournis à l'annexe 8.b pour chacun des groupes d'espèces concernés); autrement, indiquer «Non».
- Nombre d'opérations de pêche sans capture d'espèces vulnérables: indiquer le nombre total d'opérations de pêche effectuées pendant la sortie en mer qui n'ont donné lieu à aucune capture accidentelle d'espèces vulnérables.
- Type d'engin: inscrire le code correspondant à partir de la liste fournie à l'annexe 11 (GNS pour « filet maillant calé », par exemple). Si différents engins ont été utilisés au cours d'une même sortie en mer, inscrire chacun des codes dans une colonne distincte. Ensuite, selon le type d'engin, indiquer les différentes mesures de l'effort (maillage, nombre d'hameçons, etc.) dans les cases correspondantes.
- Total des débarquements (kg): inscrire le volume total (exact ou estimatif) des débarquements d'espèces commerciales pêchées au cours de la sortie en mer.
- Principales espèces commerciales dans la partie des captures débarquées: indiquer le nom – scientifique (de préférence) ou commun – des principales espèces commerciales présentes dans les captures.
- Rejets (kg et pourcentage): indiquer le volume total (exact ou estimatif) des prises rejetées durant la sortie en mer.
- Principales espèces parmi les rejets: indiquer le nom – scientifique (de préférence) ou commun – des principales espèces rejetées.
- Déchets marins (kg et pourcentage) dans les captures: indiquer le volume total (exact ou estimatif) des déchets marins présents dans les captures effectuées durant la sortie en mer.

Annexe 8.b. Auto-échantillonnage – journal de bord pour la consignation des données sur les espèces vulnérables					
Date		Notes			
N° d'identification de la sortie en mer					
N° d'identification de l'opération d'auto-échantillonnage					
Engin de pêche					
Latitude au début et à la fin de l'opération de pêche*					
Longitude au début et à la fin de l'opération de pêche*					
Groupes d'espèces vulnérables					
	Mammifères marins	Tortues de mer	Oiseaux de mer	Requins, raies	Espèces benthiques
Famille*					
Genre*					
Espèce*					
Photo (O/N)*					
Nombre total d'individus capturés*					
Poids total des individus capturés (kg)*					
Données biologiques recueillies (O/N)					
État au moment de la capture					
Espèce*	Vivant (O/N)	Mort (O/N)	Moribond (O/N)	Inconnu (O/N)	Notes
État au moment de la remise à l'eau*					
Espèce*	Vivant (O/N)	Mort (O/N)	Moribond (O/N)	Inconnu (O/N)	Notes
Observations					

* Si cette information est disponible.

Remarques:

- Il convient d'indiquer l'espèce, ou du moins le genre et/ou la famille à défaut de pouvoir identifier précisément l'espèce.
- Il convient de faire des copies de ce formulaire si plusieurs espèces vulnérables différentes ont été capturées au cours d'une même opération d'auto-échantillonnage.

Instructions

- N° d'identification de la sortie en mer: code attribué à chaque sortie en mer (comme à l'annexe 8.a).
- N° d'identification de l'opération d'auto-échantillonnage: code unique attribué à chaque opération de pêche faisant l'objet d'un auto-échantillonnage.
- Type d'engin: inscrire le code correspondant à partir de la liste fournie à l'annexe 11 (GNS pour « filet maillant calé », par exemple).
- Latitude au début et à la fin de l'opération de pêche: indiquer la latitude au début et à la fin de chaque opération de pêche (lors du hissage des filets, par exemple). Les données doivent être indiquées en degrés, minutes et secondes (par exemple, 40° 51' 59" N).
- Longitude au début et à la fin de l'opération de pêche: indiquer la longitude au début et à la fin de chaque opération de pêche (lors du hissage des filets, par exemple). Les données doivent être indiquées en degrés, minutes et secondes (par exemple, 124° 4' 58" O).
- Groupes d'espèces vulnérables: indiquer (par la mention «Oui») les groupes auxquels appartiennent les espèces vulnérables capturées.
- Espèces benthiques: si possible, toujours indiquer le nom de l'espèce. Quand l'espèce à laquelle appartient l'individu ne peut être identifiée, indiquer le genre, la famille, l'ordre ou un autre rang taxonomique. Dans de tels cas (en particulier pour les taxons sessiles), classer les organismes par groupes en fonction de leur forme (par exemple, massive, tubulaire, globulaire, arborescente, pédonculée, en éventail ou conchyliforme – voir l'annexe 1.c), donner des indications sur leur couleur et leur consistance (dure ou molle, par exemple) et joindre des photographies.
- Photo (O/N): indiquer si l'individu observé a été photographié; le cas échéant, attribuer un code d'identification à la photographie.
- Poids (kg): si possible, et pour chaque groupe d'espèces, toujours indiquer le poids total des individus capturés; sinon, fournir une estimation.
- Données biologiques recueillies (O/N): indiquer si des données biologiques ont été recueillies sur les espèces vulnérables observées, notamment la taille, le poids, le sexe et la maturité (ces données doivent ensuite être consignées dans les modèles prévus à cet effet à l'annexe 4).
- État au moment de la capture et de la remise à l'eau: autant que possible, indiquer l'état des individus (vivant, mort, moribond ou inconnu) lorsqu'ils sont capturés et lorsqu'ils sont relâchés.

ANNEXE 9. Données sur les échouages

Annexe 9. Données sur les échouages		
Pays		
Sous-région géographique		
Date		
N° d'identification de l'observation d'échouage		
		Notes
Famille*		
Genre*		
Espèce		
Nombre total d'individus échoués		
Poids total des animaux échoués		
Photographie (O/N)*		
Collecte de données biologiques (O/N)		
Notes sur la zone		
Latitude*		
Longitude*		
État des animaux échoués*		Notes
Vivant		
Mort depuis peu de temps		
En début de décomposition		
En état de décomposition avancée		
Squelette/restes kératinisés		
Cause de la mort*		
Observations		

* Si cette information est disponible.

Remarque: Il convient d'indiquer l'espèce, ou du moins le genre et/ou la famille à défaut de pouvoir identifier précisément l'espèce.

Instructions:

- Sous-région géographique: indiquer le code correspondant (voir la liste et la carte à l'annexe 2).
- N° d'identification de l'observation d'échouage: code d'identification unique attribué à chaque observation d'animal échoué.
- Poids total des animaux échoués (en kg): indiquer le poids (enregistré ou estimatif) de l'animal ou des animaux échoué(s).
- Photographie (O/N): indiquer si l'individu observé a été photographié ou non et, le cas échéant, attribuer un code d'identification à la photographie prise.
- Données biologiques collectées (O/N): indiquer (par la mention «Oui») si des données biologiques ont été relevées et enregistrées (par exemple: longueur, poids et âge de l'animal/des animaux échoué(s) observé(s) appartenant à une espèce vulnérable); autrement, indiquer «Non». Les données collectées relatives aux différentes catégories d'espèces vulnérables doivent ensuite être enregistrées sur le support correspondant fourni à l'annexe 4.
- Latitude: indiquer la latitude du lieu d'échouage, si cette information peut être relevée. Les données doivent être enregistrées en degrés, minutes et secondes (par exemple 40° 51' 59" N).
- Longitude: indiquer la longitude du lieu d'échouage, si cette information peut être relevée. Les données doivent être enregistrées en degrés, minutes et secondes (par exemple 124° 4' 58" O).
- État des animaux échoués: indiquer l'état de décomposition du/des corps. Si plusieurs individus de la même espèce sont observés, il faut en préciser le nombre dans la colonne correspondante (par exemple: 2 individus de cette espèce étaient vivants, 3 en état de décomposition avancée, etc.).
- Cause de la mort: dans le cas où l'animal observé est mort, décrire – si possible – la cause de la mort (par exemple: traces ou présence de filets dans lesquels l'animal se serait pris, maladie, mort naturelle, etc.).

ANNEXE 10. Segments de la flotte

Annexe 10. Segments de la flotte				
Groupes de navires	Classes de longueur (LHT)			
Petits bateaux sans moteur utilisant des engins passifs	< 6 m	6–12 m	12–24 m	> 24 m
Petits bateaux à moteur utilisant des engins passifs	< 6 m	6–12 m	12–24 m	> 24 m
Navires polyvalents	< 6 m	6–12 m	12–24 m	> 24 m
Senneurs à senne coulissante	< 6 m	6–12 m	12–24 m	> 24 m
Senneurs thoniers	< 6 m	6–12 m	12–24 m	> 24 m
Dragueurs	< 6 m	6–12 m	12–24 m	> 24 m
Chalutiers à perche	< 6 m	6–12 m	12–24 m	> 24 m
Chalutiers pélagiques	< 6 m	6–12 m	12–24 m	> 24 m
Chalutiers	< 6 m	6–12 m	12–24 m	> 24 m
Palangriers	< 6 m	6–12 m	12–24 m	> 24 m

Source: Combinaison des groupes de navires et des classes de longueur, adapté de CGPM, 2018.

Notes:

- Le critère employé pour rattacher un navire à une catégorie est l'engin principal utilisé en termes de durée, à savoir l'utilisation du même engin de pêche plus de 50 pour cent du temps passé en mer pendant l'année.
- La catégorie «navires polyvalents» regroupe tous les navires dont l'armement comprend des engins passifs et actifs et qui n'utilisent aucun de ces engins plus de 50 pour cent du temps passé en mer pendant l'année.
- Un navire est considéré comme «actif» lorsqu'il exécute au moins une opération de pêche dans la zone d'application de la CGPM au cours de l'année de référence.

ANNEXE 11. Engins de pêche

<i>Annexe 11. Engins de pêche</i>	
Types d'engins	Code
Filets tournants sans coulisse (filets lamparo)	LA
Filets tournants avec coulisse (sennes coulissantes)	PS
Sennes coulissantes manœuvrées par un bateau	PS1
Sennes coulissantes manœuvrées par deux bateaux	PS2
Sennes de plage	SB
Sennes danoises	SDN
Sennes manœuvrées par deux bateaux	SPR
Sennes écossaises	SSC
Sennes halées à bord	SV
Sennes (non spécifiées)	SX
Chaluts à panneaux (non spécifiés)	OT
Chaluts de fond à panneaux	OTB
Chaluts pélagiques à panneaux	OTM
Chaluts jumeaux à panneaux	OTT
Chaluts-bœufs (non spécifiés)	PT
Chaluts-bœufs de fond	PTB
Chaluts-bœufs pélagiques	PTM
Chaluts de fond	TB
Chaluts de fond à perche	TBB
Chaluts de fond à langoustines	TBN
Chaluts de fond à crevettes	TBS
Chaluts pélagiques	TM
Chaluts pélagiques à crevettes	TMS
Autres chaluts (non spécifiés)	TX
Dragues remorquées par bateau	DRB
Dragues à main	DRH
Filets soulevés (non spécifiés)	LN
Filets soulevés manœuvrés du bateau	LNB
Filets soulevés portatifs	LNP
Filets soulevés fixes manœuvrés du rivage	LNS
Éperviers	FCN
Engins retombants (non spécifiés)	FG
Filets maillants et filets emmêlants (non spécifiés)	GEN
Filet maillants (non spécifiés)	GN
Filets maillants encerclants	GNC
Filets maillants dérivants	GND
Filets maillants fixes (sur perches)	GNF
Filets maillants calés (ancrés)	GNS
Trémaills et filets maillants combinés	GTN
Trémaills	GTR
Pièges aériens	FAR
Pièges (non spécifiés)	FIX

Annexe 11. Engins de pêche	
Types d'engins	Code
Filets-pièges fixes non couverts	FPN
Nasses (casiers)	FPO
Filets à l'échalage (diabes)	FSN
Barrages, parcs, bordigues, etc.	FWR
Verveux	FYK
Lignes à main et lignes à canne (mécanisées)	LHM
Lignes à main et lignes à canne (manœuvrées à la main)	LHP
Palangres (non spécifiées)	LL
Palangres dérivantes	LLD
Palangres calées	LLS
Lignes de traîne	LTL
Hameçons et lignes (non spécifiés)	LX
Harpons	HAR
Pompes	HMP
Dragues mécanisées	HMD
Engins de récolte (non spécifiés)	HMX
Engins divers	MIS
Engins de pêche récréative	RG
Engins inconnus ou non spécifiés	NK

ANNEXE 12. Espèces vulnérables: taux et estimation

Annexe 12. Capture accidentelle d'espèces vulnérables: taux et estimation (par segment de la flotte)	
Pays	
Sous-région géographique	
Année de référence	
N° d'identification du segment de la flotte	
Nombre total de navires menant des opérations pendant l'année de référence (par segment de la flotte)	
Nombre total de sorties en mer effectuées par le segment de la flotte analysé pendant l'année de référence (F)	
Nombre total de sorties en mer échantillonnées (toutes méthodes confondues) pendant l'année de référence (D)	
Couverture (%) des sorties en mer pendant l'année de référence, par segment de la flotte	Couverture (%) = $D*100/F$
Famille	
Espèce	
Somme des individus de chaque espèce vulnérable capturés/consignés pendant l'année de référence, par segment de la flotte (N)	
Poids total des individus capturés, par espèces	
Nombre d'individus relâchés vivants	
Nombre d'individus morts	
Nombre d'individus relâchés dans un état inconnu	
Taux de capture accessoire d'espèces vulnérables (T)	$T = N/D$
Estimation des individus capturés pendant l'année de référence, par segment de la flotte analysé (I)	$I = T*F$

ANNEXE 13. Modèle de formulaire de relevé des données sur les macro-déchets marins

Annexe 13. Données sur les macro-déchets marins		
Date		
Source		
N° d'identification de la sortie en mer		Notes
Quantité totale de déchets marins (en kg)		
Pourcentage (%) de déchets marins		
Composition des déchets marins*	Kg	Notes
Plastique		
Caoutchouc		
Engins de pêche		
Métal		
Verre		
Céramique		
Tissu		
Bois transformé		
Autre (donner des précisions)		
Observations		

* Si l'information est disponible.

Instructions

- Source: indiquer la source des données (observations embarquées, opérations d'auto-échantillonnage, etc.).
- N° d'identification de la sortie en mer: code unique attribué à chaque sortie en mer (comme à l'annexe 3.a).
- Quantité totale de déchets marins (en kg): inscrire le poids total (mesuré ou estimé) des déchets marins récoltés au cours de la sortie en mer.
- Pourcentage (%) de déchets marins: inscrire la part totale cumulée de déchets marins récoltée au cours de la sortie en mer.
- Composition des déchets marins: si possible, inscrire le poids (mesuré ou estimé) en kg et la part (en pourcentage) des différents déchets récoltés au cours de la sortie en mer.

ANNEXE 14. Conditions météorologiques

<i>Annexe 14. Conditions météorologiques</i>		
Variable	Code	Description
Couverture nuageuse	0	0% du ciel couvert
	25	25% du ciel couvert
	50	50% du ciel couvert
	100	100% du ciel couvert
Direction du vent	N	nord
	E	est
	S	sud
	O	ouest
	NE	nord-est
	SE	sud-est
	SO	sud-ouest
	NO	nord-ouest
Visibilité	A	< 2 km
	B	2–5 km
	C	6–9 km
	D	≥ 10 km
Luminosité	0	aube
	1	crépuscule
	2	jour
	3	nuit
État de la mer	0	mer très calme
	1	légères ondulations
	2	petites vagues
	3	vagues brisantes
	4	nombreuses crêtes avec écume blanche
	5	vagues d'amplitude modérée, embruns en faible quantité
	6	vagues de grande amplitude, embruns abondants

ANNEXE 15. Équipement pour les observations embarquées

- Formulaires à utiliser pour enregistrer les données
- Porte-document, crayons, gomme et taille-crayon
- Enregistreur de données GPS
- Instruments de mesure: mètre-ruban souple, pied à coulisse et planche à mesurer
- Dynamomètre
- Enregistreur vocal équipé d'un microphone et d'écouteurs, piles
- Guides d'identification
- Appareil photo numérique
- Gants, bottes en caoutchouc
- Ardoises pour identifier les prises sur les photographies
- Trousse de premiers secours

Les captures accessoires – expression couramment employée pour désigner la partie des captures prélevée involontairement au cours d’une opération de pêche, en plus des espèces visées, et comprenant les rejets et les captures accidentelles d’espèces vulnérables – sont considérées comme l’un des principaux facteurs qui menacent la rentabilité et la durabilité des pêches, ainsi que la conservation de l’environnement et des écosystèmes marins. En Méditerranée, les études portant sur les captures accidentelles d’espèces vulnérables ne couvrent qu’une petite partie de l’ensemble des activités de pêche. En outre, nos connaissances sont encore très insuffisantes pour de nombreux types d’engins de pêche, plusieurs pays et/ou sous-régions, ainsi qu’en ce qui concerne les échelles temporelles, et seules quelques rares mesures ont été mises en place en faveur de la protection des espèces vulnérables. Il importe donc de mettre en place des programmes et campagnes de suivi des captures accidentelles, qui soient fondés sur une méthode harmonisée permettant de comparer les résultats entre les sous-régions, afin d’améliorer notre connaissance du problème et, ce faisant, d’être mieux à même de déterminer des méthodes et outils possibles pour en limiter l’ampleur ainsi que des mesures de gestion mieux adaptées. La présente publication et la méthode qui y est décrite ont pour objet de fournir un cadre pour l’élaboration et la mise en œuvre d’un système de collecte de données et de suivi efficace et normalisé pour toutes les espèces vulnérables rencontrées en Méditerranée et en mer Noire, à savoir les éla-smobranches, les mammifères marins, les oiseaux de mer, les tortues de mer et les invertébrés macrobenthiques. Cette démarche repose sur des campagnes d’observateurs embarqués, la conduite d’entretiens avec les pêcheurs aux points de débarquement (questionnaires) et l’auto-échantillonnage. Elle permet d’établir un ensemble minimum de normes pour la collecte de données sur les espèces susmentionnées et offre une approche facile à reproduire qui autorise les comparaisons entre les pêches de toute la région, contribuant ainsi à la création d’une base harmonisée de connaissances, d’informations et d’éléments factuels à l’appui de la prise de décisions.

En collaboration avec:



ISBN 978-92-5-137068-1 ISSN 2070-7029



9 789251 370681

CA4991FR/1/10.22