



HAL
open science

Exploitation des ressources halieutiques par la pêche artisanale dans et autour des aires marines protégées : socio-écosystème, conservation et gouvernance

Laurence Le Diréach, Charles-François Boudouresque, Patrick Bonhomme, Gwenael Cadiou, Melanie Ourgaud, Elodie Rouanet

► To cite this version:

Laurence Le Diréach, Charles-François Boudouresque, Patrick Bonhomme, Gwenael Cadiou, Melanie Ourgaud, et al.. Exploitation des ressources halieutiques par la pêche artisanale dans et autour des aires marines protégées : socio-écosystème, conservation et gouvernance. Gilbert Buti, Daniel Faget, Olivier Raveux, Solène Rivoal. Moissonner la mer. Économies, sociétés et pratiques halieutiques méditerranéennes (xve-xxie siècle)., Karthala, pp.351-380, 2018, 9782811125141. <hal-01976034>

HAL Id: hal-01976034

<https://hal.science/hal-01976034v1>

Submitted on 9 Jan 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Laurence Le Diréach, Charles François Boudouresque, Patrick Bonhomme,
Gwenaël Cadiou, Mélanie Ourgaud, Élodie Rouanet

Exploitation des ressources halieutiques par la pêche artisanale dans et autour des aires marines protégées : socio-écosystème, conservation et gouvernance

La pêche artisanale en Méditerranée française compte environ 1 280 navires actifs à la pêche, dont la grande majorité est de taille inférieure à 12 m et 55 % ont un rayon d'action inférieur à 6 km¹. Le caractère saisonnier de cette pêche côtière est lié à celui de la présence de la ressource, qui conduit les pêcheurs à pratiquer plusieurs « métiers », ciblant une espèce, avec un type d'engin de pêche et à une période de l'année². Les engins de pêche les plus utilisés sont le filet (71 % des navires) et les palangres ou lignes (« métiers de l'hameçon », 25 %)³. La pêche artisanale est une activité saisonnière et polyvalente : la plupart des navires pratiquent 2 à 5 métiers annuellement et jusqu'à 8 pour les plus diversifiés. Les principaux métiers pratiqués sont le filet à poissons (60 % des navires), le filet à dorade (38 %), le filet à crustacé (22 %), les capéchades ou filets fixes d'étang (17 %), le filet à sole (14 %) et à merlu (10 %). La palangre à dorade est pratiquée par 10 % des navires, la pêche sous-marine des oursins est également très pratiquée (9 %), à égalité avec la palangre à poissons (9 %)⁴.

Cette diversification de l'activité de pêche artisanale en Méditerranée a été fortement encouragée par la diminution de la ressource et par une baisse globale de l'activité, qui se traduisent par la diminution du nombre d'embarcations et du nombre de pêcheurs (p. ex. : Côte Bleue, près de Marseille⁵ ; Corse⁶). Cependant, de jeunes pêcheurs s'installent encore dans les petits ports méditerranéens en adoptant de nouvelles pratiques : pêche sous-marine en complément des métiers traditionnels, vente dans les marchés ou les associations de consommateurs (Associations pour le maintien de l'agriculture paysanne [AMAP]), par exemple. Dans ce contexte global de récession de l'activité, les réglementations se sont faites plus nombreuses

et plus contraignantes depuis une trentaine d'années. L'augmentation du contrôle des captures et de l'activité (contrôles en mer, quotas ou bagues pour certaines espèces, géolocalisation des navires) répond à un besoin de régulation, s'accompagnant d'obligations déclaratives (fiches de pêche).

Paradoxalement, la pêche artisanale, qui est pratiquée depuis l'Antiquité, demeure difficile à évaluer et souffre d'un manque de connaissances concernant la biologie et l'écologie des différentes espèces, et la dynamique des populations qui composent les stocks de poissons côtiers.

Aires marines protégées : de la conservation de la nature à la gestion des socio-écosystèmes

La régulation des pratiques de pêche s'est faite notamment grâce à la création d'aires marines protégées (AMP) dotées de moyens pour gérer localement, ou du moins pour faire respecter la réglementation générale grâce à la simple présence d'agents sur le terrain. Dans un premier temps (du XIX^e siècle aux années 1960), le concept de réserves consistait plutôt en une mise sous cloche de la nature. Ce concept a abouti – et encore aujourd'hui – à la création de réserves intégrales, où toutes les activités humaines sont interdites (*No-Take Zone* [NTZ]). Par la suite, alors que la surexploitation des ressources s'intensifiait, les idées de conservation de la nature, puis de gestion, se sont développées⁷. Le Parc national de Port-Cros (PNPC), en Provence, créé en 1963, puis les réserves naturelles de Cerbère-Banyuls en Catalogne française (1974) et de Scandola en Corse (1975) n'interdisent pas la pêche artisanale, mais la gèrent dans le cadre d'un zonage et éventuellement de contraintes particulières (*Multi-Use Management* [MUM]). NTZ et MUM peuvent d'ailleurs coexister, comme c'est le cas à Scandola et à Cerbère-Banyuls. Dans les années 1980, des mesures économiques et politiques concernant la pêche ont été mises en place au niveau européen (Permis de mise en exploitation des navires de pêche [PME], Politique commune de la pêche [PCP]).

Le fait que l'homme fasse partie de la nature est une évidence qui n'a été reconnue que tardivement. D'une part, l'homme a façonné les paysages (et écosystèmes), aussi bien terrestres que marins, au travers de la chasse, de la pêche, de l'agriculture et du pastoralisme. D'autre part, il contribue parfois à rendre ces paysages (et écosystèmes) plus « naturels » qu'en son absence. En effet, l'homme ayant exterminé la plupart des grands herbivores terrestres (du paléolithique au néolithique), en Europe occidentale, des espaces totalement protégés (NTZ), donc pauvres en herbivores, sont en fait plus artificiels d'un point de vue écosystémique que des espaces ouverts au pastoralisme. Il en va de même en milieu marin. En Méditerranée nord-occidentale, l'homme a exterminé totalement (p. ex. le

phoque moine *Monachus monachus*), ou partiellement (p. ex. les requins), plusieurs prédateurs situés au sommet du réseau trophique (*top-predators*)⁸. Or, la pêche artisanale, si elle est pratiquée avec modération, constitue un succédané de ces prédateurs absents ; autour de l'archipel de Port-Cros, la colonie de phoques moines, qui y vivait, consommait peut-être l'équivalent des prises de la pêche artisanale telle qu'elle est gérée dans le cadre du PNPC⁹. En l'absence de pêche artisanale et donc de *top-predators*, les NTZ peuvent être, en fait, plus artificielles que des AMP à gestion de type MUM.

Le concept de socio-écosystème prend en compte le fait que l'homme fait partie des écosystèmes, qu'il en ait conscience ou non. En fait, sur terre comme en mer, tous les écosystèmes sont des socio-écosystèmes, à l'exception peut-être de certaines régions très éloignées de toute influence humaine, ce qui est hypothétique. Quoi qu'il en soit, en Méditerranée, région modelée par l'homme depuis des millénaires, sur terre comme en mer, il n'existe que des socio-écosystèmes.

H. Farrugio et G. Le Corre¹⁰ ont été les premiers à recenser, caractériser et quantifier la pêche artisanale (ou pêche aux petits métiers) en Méditerranée de façon précise. Les premiers travaux sur la pêche artisanale en Méditerranée française datent des années 1990, dans la Réserve naturelle des Lavezzi en Corse¹¹, puis dans sa nouvelle extension, la Réserve naturelle des bouches de Bonifacio¹². Le Parc national de Port-Cros (PNPC) et la Réserve naturelle de Scandula ont également mis en place des suivis de la pêche artisanale¹³ grâce à de petits programmes d'acquisition de connaissances mis en œuvre et financés localement par les AMP. Deux raisons principales ont motivé la mise en place de ces suivis : 1) connaître mieux les activités de prélèvement sur ces territoires gérés, dont on avait déjà plus ou moins fait l'inventaire des espèces, faisait partie de la feuille de route des gestionnaires ; 2) le développement des AMP, sur une grande partie du linéaire côtier méditerranéen, avec des statuts variés, désignait logiquement ces gestionnaires comme des acteurs incontournables de la gestion des usages et comme le relais des services de l'État en matière de gouvernance. Actuellement, grâce à la mise en place de Natura 2000, la majeure partie du linéaire côtier méditerranéen bénéficie d'un statut de gestion (Fig. 1) ; l'efficacité des statuts de gestion et de protection est toutefois très inégale, entre les statuts forts et effectifs (p. ex. PNPC, réserves naturelles de Cerbère-Banyuls, de Scandula et des Bouches de Bonifacio, Parc marin de la Côte Bleue (PMCB) et les statuts faibles et/ou non contraignants (p. ex. sites Natura 2000)¹⁴.

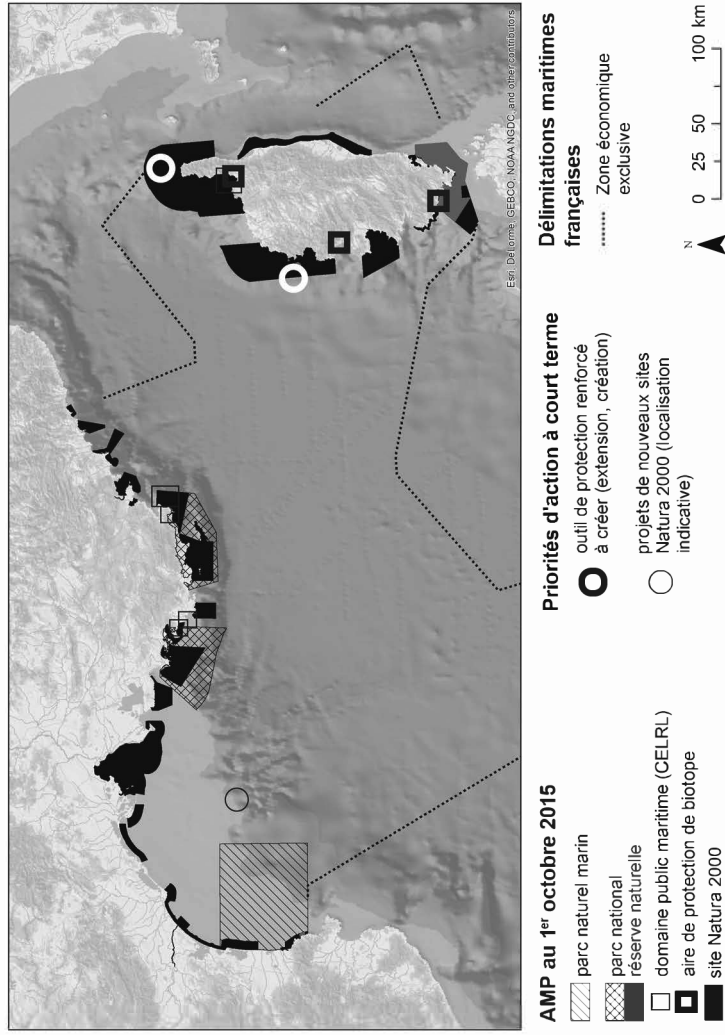


Fig. 1 – Aires marines protégées (AMP) de Méditerranée françaises, existantes (octobre 2015) ou en projet. Différents régimes de gestion. CELRL : Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres. D'après O. Brosseau *et al.*, 2015, modifié.

Collecte des données encouragée par des directives européennes et organisée au niveau national

Au travers de la Directive habitats (et des sites Natura 2000), de la Directive cadre sur l'eau (DCE ; Water Framework Directive) et de la Directive cadre stratégique pour le milieu marin (DCSMM ; Marine Strategy Framework Directive, MDFD), l'Union européenne a encouragé les États à améliorer la qualité du milieu marin en traitant en particulier les rejets urbains, puis à recenser et à sauvegarder les habitats et les espèces d'intérêt communautaire, dans l'objectif d'aboutir en 2020 au « bon état écologique » du milieu marin¹⁵. De ce fait, la communauté scientifique s'est fortement investie dans l'expertise des habitats et la réalisation des inventaires manquants. Ces inventaires avaient été commencés des décennies auparavant sur le territoire des aires marines protégées (AMP)¹⁶. De nombreux programmes financés par l'Agence des aires marines protégées (AAMP) et l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse ont ainsi contribué à compléter les cartographies et les listes d'espèces (p. ex. les programmes CARTHAM, entre 2010 et 2012).

En ce qui concerne la pêche, les services de l'État (Direction des pêches maritimes et de l'aquaculture), les grands instituts de recherche (Ifremer, IRD, CNRS), les universités, le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) et les organisations de pêche sont les principaux pourvoyeurs de données. La mise en place du Système d'information halieutique¹⁷ de l'Ifremer permet notamment depuis quelques années d'avoir des données quantitatives précises concernant la flotte, les métiers et les calendriers d'activité des pêcheurs aux petits métiers. En revanche, les productions, les captures et les rejets (espèces, taille) demeurent assez mal estimés du fait du nombre de bateaux et du mode de commercialisation (principalement : vente directe au consommateur). En outre, la multiplicité des pourvoyeurs de données rend celles-ci difficilement accessibles, hétérogènes, de précision variable et de formats divers. Globalement, les données sont collectées sur le littoral méditerranéen à des échelles de temps et d'espace mal adaptées aux échelles de gestion des territoires côtiers, notamment pour les AMP. Pour cette raison, des suivis dédiés à la pêche artisanale ont été mis en place dans les AMP, pour la plupart basés sur le principe du croisement des sources d'information.

Les Aires marines protégées (AMP) : un outil de gestion de la pêche

Il convient de souligner ici que les pêcheurs artisanaux ont activement participé à l'histoire des AMP de Méditerranée française, notamment en créant les premiers cantonnements de pêche, en Corse entre 1977 et 1978, sur la Côte Bleue en 1983 et 1996, puis au Cap Roux [Var] en 2003) et plus récemment dans le golfe de Beauduc (Bouches-du-Rhône) en 2013¹⁸. Théoriquement, dans les cantonnements de pêche, tout type de prélèvement est interdit ; ce sont donc des NTZ. Mais les cantonnements de pêche ne sont pas des zones surveillées (sauf cas particuliers : voir plus loin), de telle sorte qu'ils ne sont généralement pas respectés et sont donc inefficaces. En outre, ils font parfois l'objet de réouverture à la pêche, sur le principe agricole de la jachère, principe qui est inadapté à la gestion de la ressource ichthyique, comme l'ont démontré Williams *et al.* à Hawaï (États-Unis)¹⁹. Toutefois, certains cantonnements de pêche sont efficaces quand ils sont associés à une structure de gestion. C'est le cas des NTZ de Carry-le-Rouet et du Cap Couronne (intégrées dans le PMCB), et plus récemment de la NTZ de Beauduc, qui sont dotées d'une équipe de gestion. Ce sera bientôt le cas de la NTZ (« zone ressource ») du sud de Porquerolles (Nouveau parc national de Port-Cros [NPNPC] ; Fig. 6), trop récente pour que ses effets soient déjà perceptibles²⁰.

La création de ces AMP a été motivée par la raréfaction de la ressource et par la pratique illégale du chalutage à moins de 5,6 km de la côte (« zone des 3 milles ») (Fig. 2), ce qui démontre la nécessité de mesures supplémentaires par rapport à la simple application des lois réglementant la pêche en milieu côtier. Dans le cas du PMCB, l'immersion de récifs artificiels anti-chaluts est venue renforcer la protection des NTZ. Dans le cas de la NTZ de Beauduc, la réserve a été créée car les récifs anti-chaluts ne suffisaient pas à la protéger du chalutage illégal ; les chalutiers sont en effet équipés de systèmes de détection très précis, qui leur permettent de slalomer entre les récifs. Les récifs anti-chaluts sont des blocs de béton, complétés ou non par des pieux métalliques, destinés à accrocher, endommager et/ou détruire les chaluts²¹.

Les AMP ont été mises en place pour : 1) protéger les espèces et les écosystèmes ; 2) protéger la ressource halieutique ; 3) conserver les services écosystémiques ; et/ou 4) gérer les conflits entre usagers (p. ex. pêcheurs aux petits métiers vs chalutiers ou pêcheurs plaisanciers). Pour juger de l'efficacité des AMP en tant qu'outils de gestion de la pêche, des suivis des « poissons » (téléostéens et éla-smobranches) ont été mis en place, tels que celui de la NTZ du Cap Couronne (PMCB), exemplaire par son design : un état de référence avant la mise en place des mesures de protection et un retour tous les trois ans, aux mêmes stations, dans et hors de la réserve, l'été, avec des comptages visuels le long des mêmes transects matérialisés

sur le fond (Fig. 3). La taille et la masse moyenne d'un poisson capturé au filet dans la NTZ n'ont cessé d'augmenter depuis le début du suivi, passant de 89 g en 1995 à 217 g (masse humide, MH) en 2013, en particulier pour les espèces cibles de la pêche. Les Captures par unité d'effort (CPUE) dans la NTZ sont passées de 1,1 kg en 1995 à 5,5 kg MH/100 m de filet en 2013²². L'efficacité des réserves bien surveillées se traduit en outre par une richesse spécifique plus élevée : il y a deux fois plus d'espèces de téléostéens dans la NTZ de Cap Couronne qu'à l'extérieur.

Dans le nouveau cantonnement de pêche de Beauduc (Provence), des échantillonnages ont été mis en place afin de dresser un état initial de la ressource, au moyen de pêches expérimentales au filet réalisées avec les pêcheurs artisanaux du golfe, à trois saisons, dans et en dehors de la NTZ. Ces travaux ont permis de compléter l'inventaire existant des téléostéens, réalisé à la senne de plage, donc très près du bord, par l'observation de plusieurs espèces d'élaémobranches dont les requins *Mustelus mustelus* (vulnérable VU à l'échelle mondiale) et *Prionace glauca* (presque menacé NT en France et à l'échelle mondiale), et d'un téléostéen, l'aloise *Alosa fallax* (VU en France)²³.

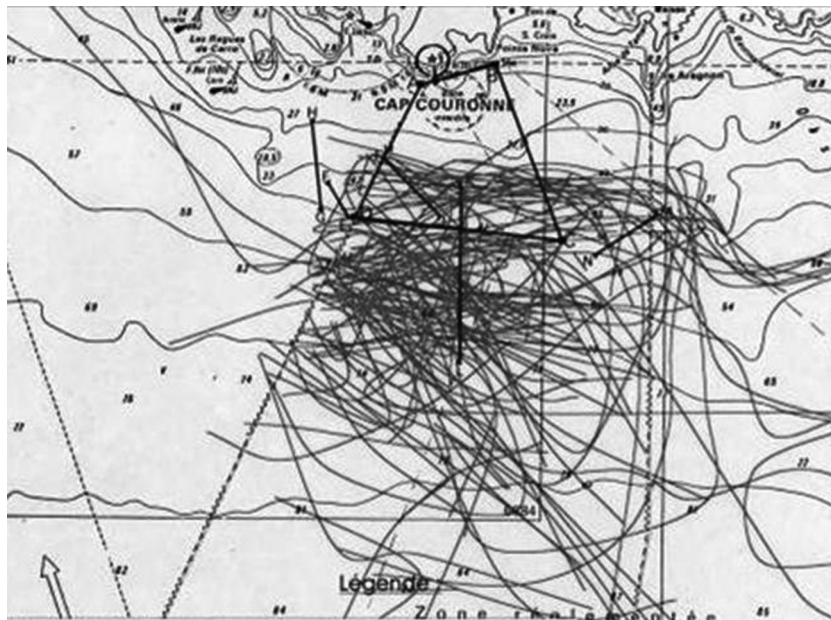


Fig. 2 – Parcours des chalutiers en opération de chalutage illégal, à moins de 5,6 km (3 milles) de la côte, devant le Cap Couronne (golfe de Marseille), en 1995, avant la mise en place de récifs anti-chaluts. Les deux lignes hachurées encadrent une zone d'interdiction « renforcée », en raison du passage de câbles sous-marins ! Les parcours ont été cartographiés depuis le sémaphore du Cap Couronne. Le polygone noir correspond à la future (à l'époque) NTZ du Cap Couronne (elle a été mise en place en 1996). Document communiqué par Frédéric Bachet.

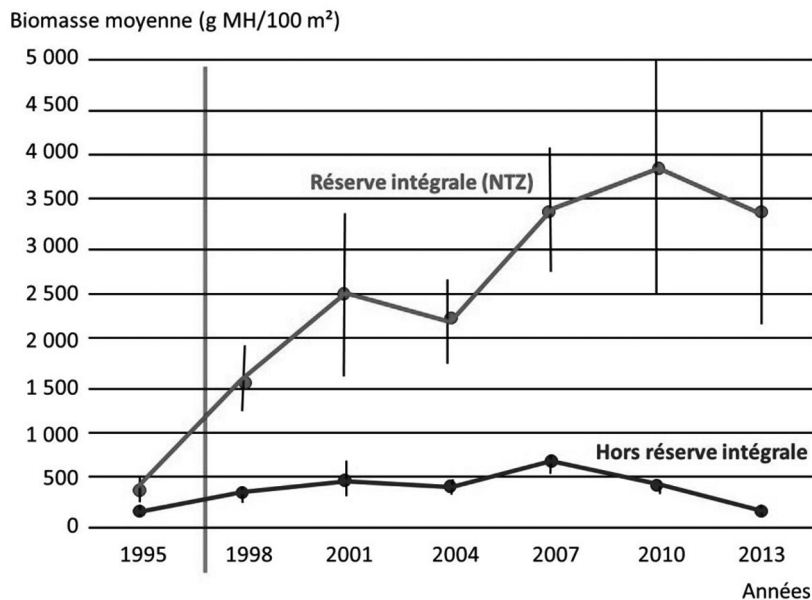


Fig. 3 – Évolution de la biomasse (masse humide, MH) de téléostéens (espèces cibles de la pêche), estimée par comptages visuels en plongée, dans la réserve intégrale de Cap Couronne (NTZ) et hors réserve intégrale (Parc marin de la Côte Bleue [PMCB]), avant 1995 et après 1998-2013 la création de la NTZ (matérialisée par le trait vertical à gauche). Barres verticales : écart-type. D’après L. Le Diréach *et al.*, 2015a, redessiné.

Plusieurs programmes nationaux et européens ont démontré l’efficacité des réserves marines de Méditerranée nord-occidentale à exporter du poisson (p. ex. programme BIOMEX, 2003-2005), à fonctionner comme outil de gestion de la pêche et des autres usages (p. ex. programme EMPAFISH, 2006-2009), à contribuer à la conservation de la biodiversité par effet de synergie dû à leur interconnexion (p. ex. programme COCONET, 2012-2015) et à conserver les services écosystémiques²⁴.

Zonage et autorisations d’accès : des outils de gestion de la ressource et des usages

Les NTZ, dont le nom et le statut sont variables (p. ex. réserves intégrales, zones ressources, cantonnements de pêche), ne constituent pas les seuls outils de gestion de la ressource et des usages. D’autres formes de régulation de la pêche artisanale et de loisirs sont en effet utilisées. Elles reposent sur : 1) le zonage (sectorisation), plus ou moins complexe selon les AMPs ; 2) l’interdiction de certaines formes de pêche professionnelle (p. ex. le chalutage) ; 3) la limitation plus ou moins sévère de la pêche de

loisir dont les captures sont équivalentes à celles de la pêche artisanale²⁵, et qui entre donc fortement en concurrence avec cette dernière ; 4) les autorisations d'accès des pêcheurs artisanaux, qui sont contractuelles, en fonction du respect d'un « cahier des charges » plus ou moins contraignant (« charte de la pêche ») ; 5) des interdictions temporaires²⁶. De nombreuses AMP ont ainsi mis en place une gestion basée sur le partage des usages et des ressources dans l'espace géré, ce qui réduit les conflits et optimise la ressource (Fig. 4). Ce type de gestion est nommé MUM (*Multi-Use Management*). La gestion MUM est en outre plus conforme à la notion de socio-écosystème, et plus respectueuse des écosystèmes « naturels » que la gestion NTZ (voir plus haut), contrairement à ce que croient – peut-être naïvement – de nombreux écologistes politiques²⁷.

L'Observatoire de la biodiversité et des usages marins littoraux (OBUML) du Parc national de Port-Cros (PNPC) permet de comparer des sites dont la gestion et l'ancienneté de la gestion sont très contrastées : Port-Cros, Porquerolles, Le Levant et Giens (voir plus loin et Fig. 7). Sans détailler la complexité des zonages, nous soulignerons simplement qu'il s'agit d'outils de gestion évolutifs. Les zonages ont souvent changé dans le temps, depuis la création du PNPC ; ils sont adaptables aux besoins de la gestion, de la conservation et de la concertation avec les usagers.

Zonage, limitation d'accès et charte de la pêche : l'exemple de l'archipel de Port-Cros

La charte de la pêche, développée en partenariat par le Parc national de Port-Cros (PNPC) et les pêcheurs artisanaux depuis 1999, est certainement l'outil le plus élaboré utilisé actuellement dans les AMP françaises, pour concilier conservation et exploitation de la ressource²⁸. Basée sur les règlements prud'homaux et signée chaque année, la charte de la pêche définit les conditions d'accès des pêcheurs artisanaux à l'archipel de Port-Cros : 1) elle limite le nombre de pièces de filet, la longueur de filet, la taille de la maille et le nombre d'hameçons pour les palangres ; 2) elle fixe la durée et la période des calées ; 3) elle restreint l'usage de certains engins ; 4) elle interdit certaines zones, réservées à la baignade, au sentier sous-marin ou à la plongée sous-marine (Fig. 4) ; 5) enfin, elle rend obligatoire la déclaration des captures dans un agenda de pêche, remis au PNPC chaque année. En raison de l'éloignement de l'archipel de Port-Cros et du coût des carburants, tous les pêcheurs signataires de la charte de la pêche ne viennent pas y pêcher. En 2010 et en 2013, ils n'ont été que onze à y venir, certains pour quelques jours seulement²⁹. Leur nombre aurait été d'une quinzaine au milieu des années 1980³⁰, mais ces dernières données sont trop imprécises pour que la stabilité du nombre de pêcheurs artisanaux puisse être exclue (Fig. 5).

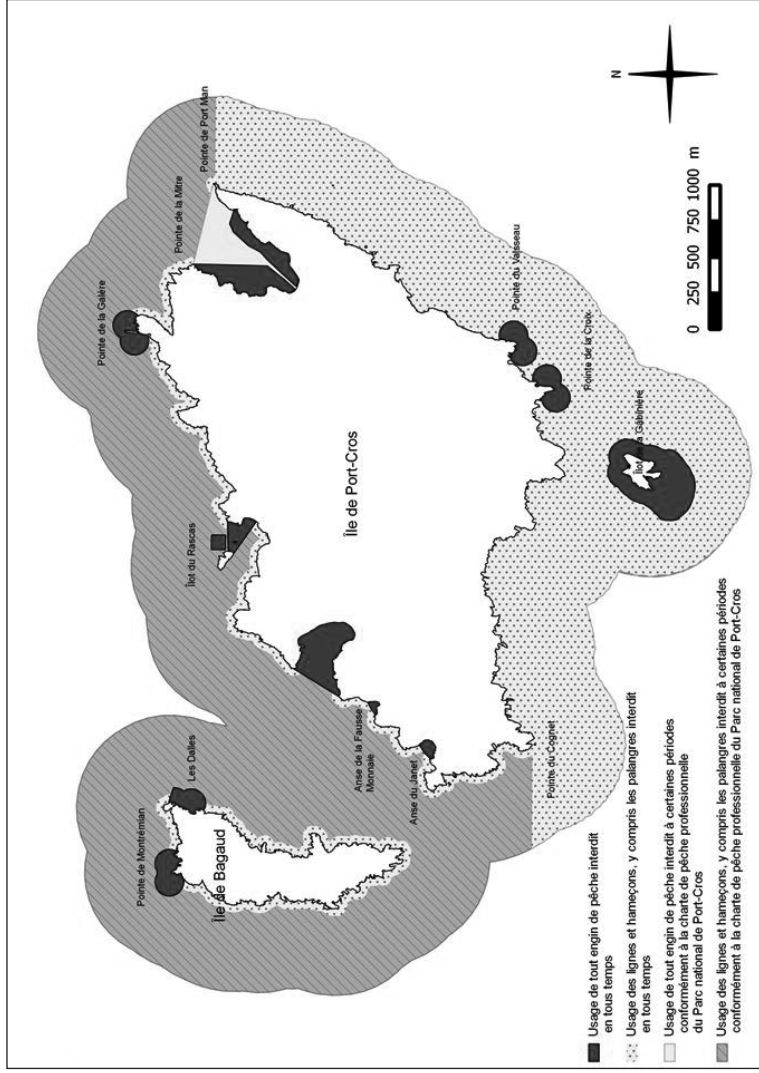


Fig. 4 – Exemple de zonage (sectorisation) des activités de pêche dans une AMP : l'archipel de Port-Cros (Parc national de Port-Cros [PNPC]), mise à jour : 2014.

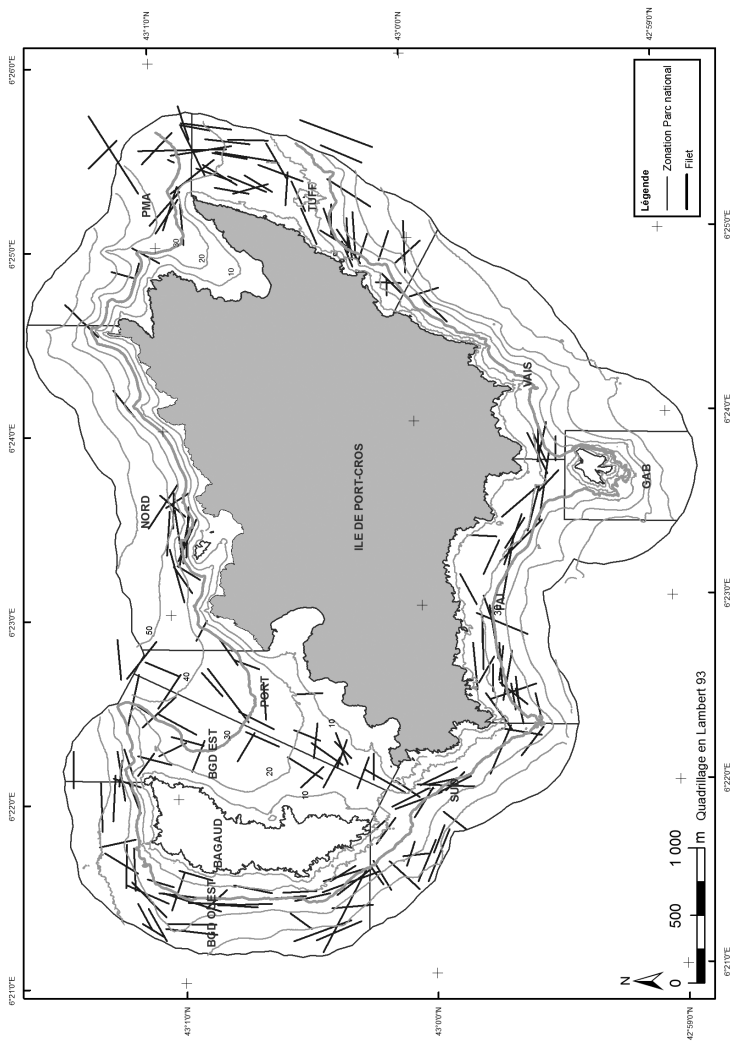


Fig. 5 – Localisation des filets (pêche artisanale) autour de l'archipel de Port-Cros, entre février et décembre 2012 (82 comptages journaliers cumulés). Chaque trait correspond à un engin appartenant à un pêcheur ayant signé la charte de la pêche. Conformément aux termes de la charte, ces données sont anonymes. D'après P. Bonhomme *et al.*, 2013.

Concrètement, l'acquisition des données concernant la pêche autour de l'archipel de Port-Cros se fait en commun : 1) à la fois par les agents du PNPC (localisation des engins à l'aide d'un GPS [*Global Positioning System*], lors des tournées de surveillance par les agents du PNPC), 2) par les pêcheurs (agendas de pêche) et 3) par les scientifiques (embarquements donnant accès aux pratiques, durée de calée notamment, aux espèces ciblées, aux espèces capturées et aux pêches accidentelles, qui sont mesurées et pesées). Le PNPC dispose maintenant d'une série d'observations de plus de quinze années concernant la pêche artisanale autour de l'archipel de Port-Cros. Ces observations permettent de dresser des cartes à l'aide d'un Système d'information géographique (SIG) représentant les zones de pêche par saison ou par année, tout en conservant l'anonymat des pêcheurs (anonymat stipulé par la charte de la pêche) (Fig. 5)³¹.

Le Parc national de Port-Cros (PNPC), créé en 1963, a longtemps été limité à l'archipel de Port-Cros³². Avec le temps, outre l'archipel de Port-Cros, le PNPC a géré un nombre croissant de territoires : 1) les terrains de l'île de Porquerolles appartenant à l'État ; 2) certains domaines du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (Conservatoire du littoral, CELRL) ; 3) des sites Natura 2000 ; 4) le sanctuaire Pelagos³³. Depuis 2012, le nouveau PNPC (NPNPC) est constitué par : a) deux cœurs de parc (les archipels de Port-Cros et de Porquerolles) ; b) par une Aire maritime adjacente (AMA, du Pradet à Ramatuelle) ; c) par l'Aire potentielle d'adhésion (APA, du Pradet à Ramatuelle). Les onze communes de l'APA avaient la possibilité d'adhérer, ou non, à la charte du NPNPC ; un arrêté du préfet de région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), en juillet 2016, a fixé le périmètre de l'Aire d'adhésion (AA) du NPNPC, en fonction des communes de l'APA qui ont effectivement adhéré à la charte : Hyères-les-Palmiers, La Croix-Valmer, La Garde, Le Pradet et Ramatuelle (Fig. 6).

L'extension du territoire de gestion du NPNPC, par rapport à l'ancien PNPC offre l'opportunité d'évaluer l'efficacité des mesures de gestion appliquées aux différents sites : 1) presqu'île de Giens (réglementation générale) ; 2) archipel de Porquerolles (dispositif de protection récent, dans le cadre de Natura 2000, et création d'une zone ressource en 2015) ; 3) archipel de Port-Cros (interdiction de la chasse sous-marine et du chalutage, depuis 1963, pêche de loisir progressivement interdite, pêche artisanale régulée depuis 1999, des zones réservées à la plongée depuis 1999 et 2005) ; 4) île du Levant (zone militaire sur 90 % de sa surface, accès des pêcheurs réglementé). L'Observatoire de la biodiversité et des Usages marins littoraux (OBUML) a pour objectif de collecter régulièrement des données afin de pouvoir comprendre l'évolution de la ressource et de l'activité des pêcheurs artisanaux (pêcheurs aux petits métiers), et d'ajuster les mesures de gestion en fonction de la ressource. Mesurer l'impact des mesures de gestion sur la ressource est difficile en raison des fluctuations

naturelles des populations des espèces composant cette ressource, des différences entre les sites, liées aux courants, aux habitats, aux pressions qui s'exercent sur leur environnement, aux fluctuations de l'effort de pêche et des pratiques des pêcheurs qui influent fortement sur la capture.

Quoi qu'il en soit, les comparaisons entre sites mettent en évidence sur des espèces cibles à forte occurrence dans les captures des différences en fonction du type de gestion de la pêche professionnelle aux petits métiers. Les CPUE (Captures par unité d'effort), exprimées en masse humide (MH) par unité de longueur de filet (généralement 100 m), constituent l'une des métriques les plus pertinentes pour mesurer l'effet de la gestion. En octobre-novembre, les CPUE évaluées pour le rouget (*Mullus* sp.), par exemple, sont bien plus élevées à Port-Cros, qui bénéficie d'une gestion de type MUM, que dans tous les autres sites³⁴.

Cette méthode est complémentaire des méthodes non destructives d'échantillonnage en plongée ou par vidéo, car elle permet de cibler les espèces nocturnes et celles vivant plus en profondeur. Les données issues des suivis de la pêche peuvent être croisées avec celles issues de comptages visuels³⁵ pour certaines espèces observées à moins de 50 m de profondeur et dont la capturabilité est faible, pour confirmer l'efficacité des mesures de gestion. C'est le cas du mérrou *Epinephelus marginatus* et du corb *Sciaena umbra*, espèces emblématiques des AMP méditerranéennes³⁶.

Toutefois, le suivi à long terme de la pêche artisanale autour de l'archipel de Port-Cros indique une tendance générale à la diminution des rendements de plusieurs espèces cibles (dont le chapon *Scorpaena scrofa*) depuis le début des suivis en 2001³⁷ (Fig. 7). Cette tendance est préoccupante et signifie que les contraintes instaurées par la charte de la pêche sont devenues insuffisantes et devraient donc être accentuées³⁸.

Zonage et limitation d'accès : l'exemple de la réserve de Scandula

La réserve naturelle de Scandula (côte occidentale de Corse) présente une gestion en apparence différente de celle de l'archipel de Port-Cros : elle est en effet centrée sur une réserve intégrale (NTZ), la réserve de Gargallu, dans laquelle tout est interdit (exploitation, mouillage, plongée). En fait, la superficie de cette NTZ est très faible (72 ha), et est similaire à la surface totale des « NTZ de fait » de Port-Cros (interdiction de la pêche pour protéger des zones de baignade, des sites de plongée et un sentier sous-marin). La gestion de Scandula, comme celle de Port-Cros, s'inscrit donc dans la stratégie MUM (*Multi-Use Management*), avec un zonage et des contraintes à la pêche artisanale et à la pêche de loisir. Le suivi de la réserve naturelle de Scandula a commencé en même temps que celui de l'archipel de Port-Cros.

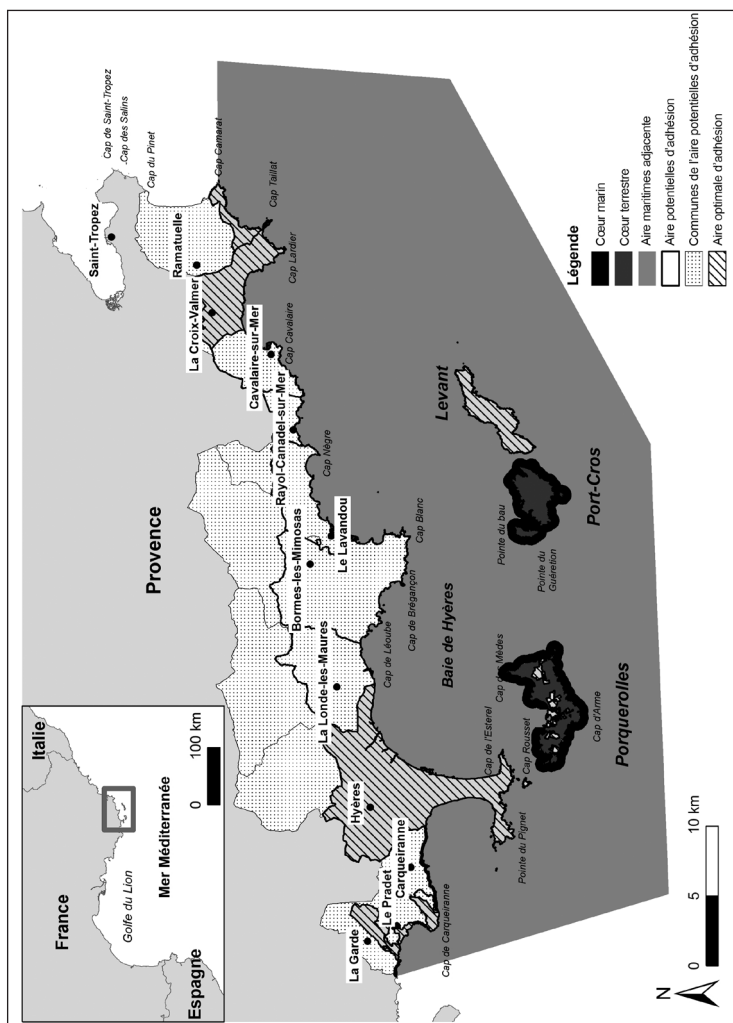


Fig. 6 – Le Nouveau parc national de Port-Cros (NPNPC). Depuis juillet 2016, 5 des 11 communes de l’Aire potentielle d’adhésion (APA) ont adhéré au NPNPC (AA, Aire d’adhésion) : Hyères-les-Palmiers, La Croix-Valmer, La Garde, Le Pradet et Ramatuelle). Les 6 autres communes de l’APA ne font donc pas partie de NPNPC.

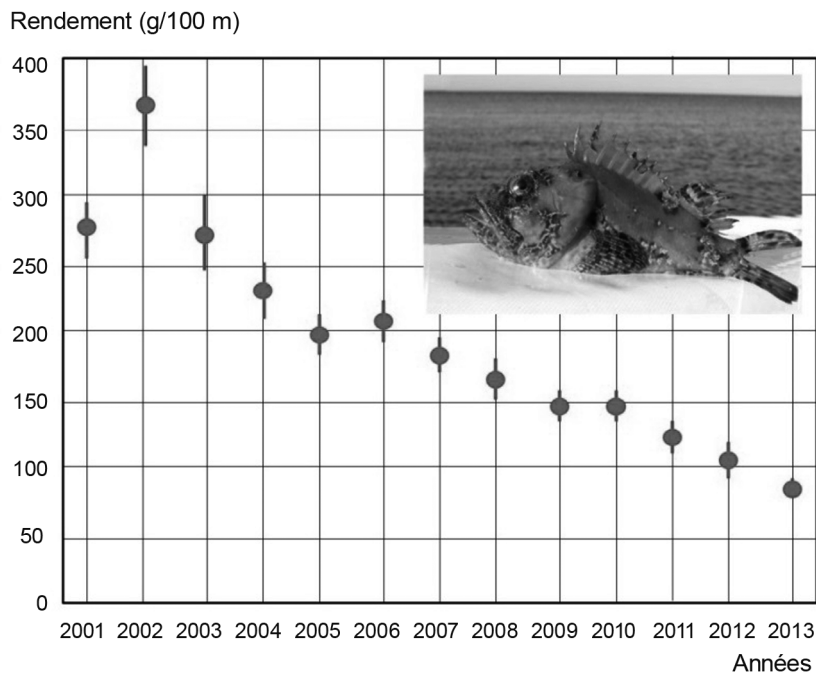


Fig. 7 – Évolution du rendement moyen (CPUE, grammes de MH par 100 m de filet) du chapon *Scorpaena scrofa*, entre 2001 et 2013, autour de l'archipel de Port-Cros. Données issues des carnets de pêche remplis par les pêcheurs artisanaux, dans le cadre de la charte de la pêche (données déclaratives). Barres : écart-type. D'après P. Bonhomme *et al.*, 2014, redessiné.

La NTZ de Gargallu est bordée par une zone dite « tampon » où seule la pêche artisanale est autorisée. L'accès à la réserve, pour les pêcheurs artisanaux, est réglementé annuellement par des autorisations dites « permanentes », signifiant à l'année, par opposition aux autorisations temporaires imposant au pêcheur de téléphoner avant de venir, un maximum de huit navires étant autorisés dans les limites de l'AMP. Dans ce vaste territoire, situé à cheval sur les deux prud'homies de Corse, les pêcheurs se sont tacitement réparti les zones de pêche depuis longtemps. Ils pratiquent une pêche saisonnière avec un arrêt hivernal habituel en Corse et ciblent le « beau poisson » au printemps, la langouste, surtout en été et le rouget, surtout en automne. L'éloignement du site des ports importants tels que Calvi au nord ou Propriano au sud, le nombre restreint de pêcheurs dont les navires sont attachés aux ports voisins (Galéria, Porto et Girolata), contribuent à faire de la réserve de Scandola une référence en termes de diversité des espèces et des tailles capturées. La présence à la belle saison de bateaux naviguant depuis Ajaccio (50 km à vol d'oiseau, 75 km par la mer) pour venir chercher de belles prises témoigne de l'intérêt halieutique de la zone.

Comme partout, les rendements sont variables selon les saisons, les engins et les mailles, mais ils sont plutôt supérieurs aux rendements obtenus habituellement sur le littoral (compris entre 1,8 et 3,5 kg de poisson/100 m de filet³⁹). À Scandula, comme ailleurs, l'effort de pêche augmente en raison de la modernisation du matériel (treuils, moteurs des bateaux) ; pourtant, contrairement à la tendance générale en Méditerranée, le nombre de bateaux est stable depuis le début du suivi (2000) ; le nombre d'engins a même tendance à augmenter⁴⁰. Les bons rendements de la pêche dans et autour de la réserve de Scandula, comme dans celle des Bouches de Bonifacio (1,6 à 2,4 kg/100 m de filet⁴¹) s'expliquent probablement par une combinaison de facteurs : la qualité des habitats ; la circulation des eaux et à la structure géomorphologique du site bordé de caps et de canyons sous-marins ; l'ancienneté de la gestion ; la petite taille des embarcations ; un nombre de pêcheurs moins important qu'ailleurs ; un effort de pêche limité dans le temps (surtout de mars à octobre) ; des engins de pêche traditionnels et/ou l'emploi de mailles de dimension plus grandes pour certains métiers ; mais aussi et peut-être surtout par une surveillance effective et par un mode de gestion (MUM) efficace⁴². La présence de zones de non-prélèvement (NTZ), la régulation de la pêche de loisir (chasse sous-marine et traîne lente notamment), une surveillance efficace pour dissuader les comportements illégaux et plus de vingt ans de gestion et de concertation avec les pêcheurs artisanaux contribuent sans aucun doute à ce mode de pêche durable.

Variabilité des modes de pêche et des modes de gestion

Actuellement, le paysage de la pêche artisanale côtière méditerranéenne est composé d'une mosaïque de pratiques auxquels se sont adaptés autant de modes de gestion pour répondre aux spécificités locales, avec un degré d'implication variable des acteurs locaux. Les pêcheries sont petites, tournées vers la capture et la commercialisation d'espèces à forte valeur marchande. Ce poisson de qualité est le plus souvent vendu directement au consommateur. Selon les régions, les contextes écologiques, sociologiques et économiques diffèrent. Les modes de gestion ne sont donc pas toujours transposables. Des solutions locales pour l'exploitation et la commercialisation se sont développées ; certaines régions comme la Provence et la Corse ont une tradition de gestion de la pêche artisanale qui se perpétue au travers des prud'homies⁴³.

Parallèlement, après des années de collecte de données environnementales, le développement de la modélisation des écosystèmes permet une gestion moins basée sur des contingences humaines, mais qui tient mieux compte de leur fonctionnement (*Ecosystem-Based Management* [EBM])⁴⁴.

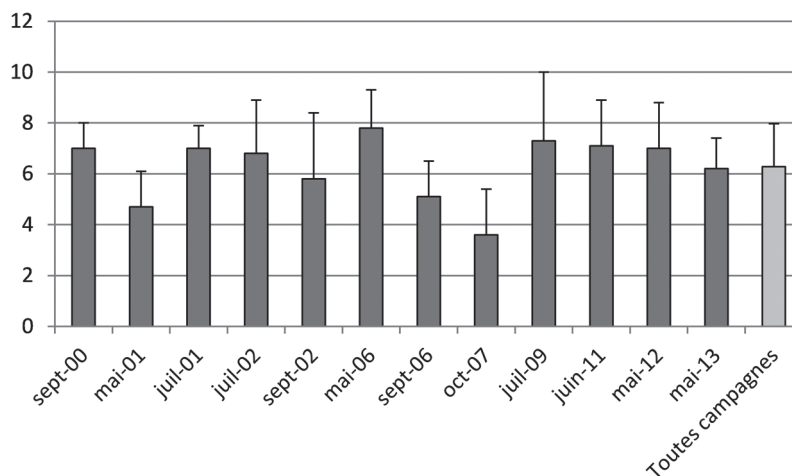
Après avoir eu systématiquement recours aux outils de gestion spatiale tels que les zonages, les réflexions portent maintenant également sur les zones d'intérêt halieutique et l'arrêt biologique des prélèvements, notamment au moment de la reproduction. Ce type de réglementation nous convie à revisiter les registres des prud'homies méditerranéennes dans lesquels elles figurent depuis des décennies⁴⁵.

Les AMP : de véritables laboratoires de terrain

Les Aires marines protégées (AMP) s'avèrent être des ateliers exceptionnels pour la gestion des ressources et des usages, car elles présentent une multiplicité de tailles, d'habitats, d'environnements et de situations socio-économiques. Leur parcours de gestion et de concertation avec les acteurs locaux n'est pas toujours une *success-story*⁴⁶. Sur le terrain, des conflits demeurent ou apparaissent, par exemple l'opposition entre conservation et exploitation des ressources, difficile à concilier et le manque de moyens ; les difficultés de mise en œuvre sont ainsi nombreuses. Des données de référence concernant l'effort et la production de la pêche artisanale côtière (et plus récemment de la pêche de loisir) sont localement collectées depuis les années 2000 (1993 en Corse – îles Lavezzi) (Fig. 8).

Malheureusement, il est difficile de financer les suivis de la pêche artisanale dont le coût est pourtant dérisoire par rapport à celui du suivi de la pêche hauturière. En outre, et aussi étonnant que cela puisse paraître, la connaissance de la biologie et de l'écologie des espèces-cibles de la pêche artisanale – comme les périodes de reproduction, les lieux de frai et de nurserie et la dynamique des populations – est souvent très approximative. Des outils de gestion et de suivi peuvent toutefois être développés, même si toute la connaissance n'est pas maîtrisée. Bon nombre de difficultés à trouver des financements pérennes, pour ces études, proviennent de la longueur du temps de réponse des écosystèmes, et de la variabilité intersaisonnière et interannuelle des rendements, par rapport aux attentes des décideurs et au rythme de fonctionnement des institutions et des outils financiers. La planification de la gestion a conduit à la demande de mise au point d'indicateurs pour l'évaluation des peuplements côtiers et des seuils d'exploitation. Des indices nombreux se développent actuellement, mais ont du mal à atteindre le stade opérationnel d'indicateurs véritables, avec grille de lecture et seuils permettant de prendre des décisions. L'approche écosystémique est l'une des plus prometteuses, dans la mesure où elle n'évalue pas seulement des espèces, ou des groupes d'espèces, mais l'ensemble des compartiments fonctionnels d'un écosystème⁴⁷.

Nombre moyen de bateaux par sortie



Nombre moyen d'engins par sortie

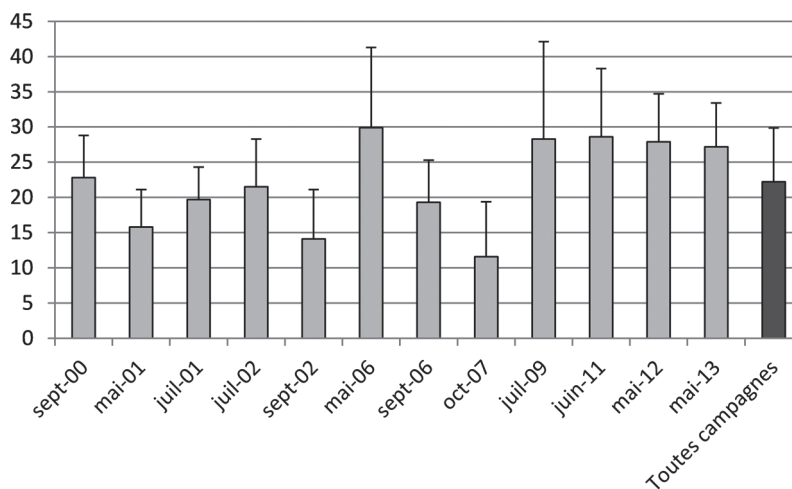


Fig. 8 – Variabilité intersaisonnière et interannuelle de l'effort de pêche dans la réserve naturelle de Scandula, entre septembre 2000 et mai 2013. À gauche : nombre moyen de navires de pêche artisanale dont les engins sont relevés dans la zone (lors des missions de suivi). À droite : nombre moyen d'engins recensés par jour (lors des missions de suivi). D'après L. Le Diréach *et al.*, 2015b.

À l'épreuve de la cogestion : le triangle pêcheur/gestionnaire/scientifique

Partage des objectifs et des enjeux → gestion participative

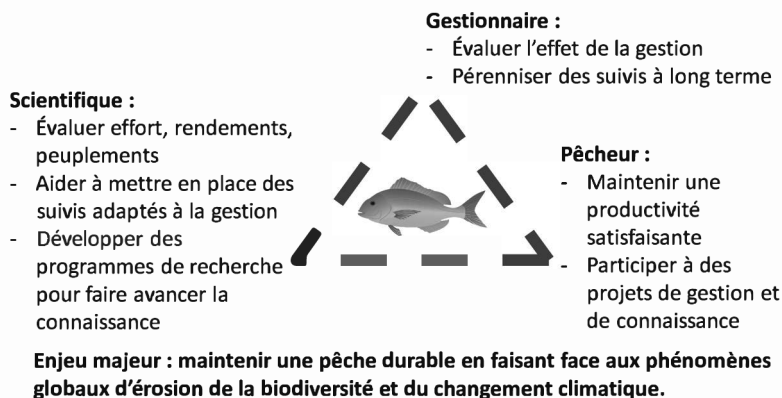


Fig. 9 – Le triangle pêcheur – gestionnaire – scientifique, à l'épreuve de la cogestion et au chevet de la ressource. La gestion participative dans les aires marines protégées de Méditerranée implique un travail commun sur les objectifs et les enjeux.

À l'épreuve de la cogestion : le triangle pêcheur – gestionnaire – scientifique

Malgré les difficultés mentionnées plus haut, il semble bien que l'on soit entré dans une ère nouvelle au niveau de la gestion locale : un socle de connaissances partagé, une meilleure collaboration et une réflexion commune sur les objectifs et les enjeux. Dans la plupart des AMP de Méditerranée, le partenariat est actuellement plus resserré entre gestionnaires, pêcheurs et scientifiques, au bénéfice à la fois des écosystèmes et de la ressource qu'ils produisent. C'est sans doute aussi parce que l'évolution du climat et la pression démographique préoccupent davantage les acteurs de ce triangle (Fig. 9) et que la ressource se fait rare⁴⁸. C'est aussi grâce au travail de fond réalisé par des réseaux tels que MEDPAN (2006) et l'IUCN au niveau méditerranéen, le réseau des Parcs nationaux et réserves et l'Agence des aires marines protégées (AAMP) au niveau français. L'information et les outils sont mieux partagés, l'expérience des uns peut inspirer les autres.

Les pêcheurs souhaitent maintenir un niveau d'exploitation satisfaisant et participent de plus en plus à des projets de gestion et d'acquisition de connaissance. Les gestionnaires ont besoin d'évaluer l'effet des mesures de gestion qui sont prises sur les écosystèmes et doivent trouver le moyen de pérenniser des suivis à long terme pour répondre aux questions fonctionnelles qui se posent sur les écosystèmes marins. Les scientifiques

doivent continuer à développer des programmes de recherche permettant de faire avancer la connaissance, mais aussi d'aider à mettre en place des suivis adaptés à la gestion⁴⁹, tels que les évaluations des paramètres des écosystèmes, d'effort de pêche et de rendement des activités de prélèvement.

Parmi les conclusions et messages qui émergent de deux à trois décennies de suivi des espèces, des populations, des ressources et de la pêche dans les AMP, dans un but de conservation du patrimoine naturel et de gestion durable de la pêche artisanale, il en est trois qui méritent plus particulièrement d'être soulignés : l'approche espèce par espèce, issue d'une mauvaise interprétation de la Directive habitats⁵⁰, n'est plus tenable. L'avenir appartient à une approche intégrative, écosystémique ; cette approche n'est ni difficile ni théorique. Elle est non seulement plus efficace, mais aussi moins coûteuse que l'approche espèce par espèce ; la gestion de type MUM (*Multi-Use Management*), basée sur la sectorisation des usages et sur une optimisation des contraintes aux activités humaines (dont la pêche de loisir et la pêche artisanale), débouche sur la coexistence entre protection efficace du patrimoine naturel et des captures remarquables pour la pêche artisanale⁵¹, à condition d'être assistée par un suivi permanent de l'effort de pêche et des captures. T. Thibaut *et al.*⁵² montrent, par exemple, que la qualité de l'écosystème de la roche infralittorale (tous compartiments analysés, dont les compartiments dominés par des poissons) est comparable dans les MPA à gestion MUM par rapport aux NTZ ; tous les écosystèmes marins sont en fait des socio-écosystèmes, dont l'homme fait partie, avec la pêche artisanale ; sa présence peut même les rendre plus « naturels » qu'en son absence, tout au moins en Méditerranée. La cogestion par le triangle pêcheur – gestionnaire – scientifique n'apparaît donc pas comme un pis-aller, en l'absence d'une exclusion de l'homme, mais comme le pilier de l'approche écosystémique de la gestion et de la protection de l'environnement. Le maintien des socio-écosystèmes ne constitue pas non plus un pis-aller, mais un objectif qui peut être affiché avec fierté.

Notes

1. SIH, 2014.
2. K. Leleu *et al.*, 2014.
3. SIH, 2014.
4. *Idem.*
5. K. Leleu, 2012.
6. L. Le Diréach *et al.*, 2010.
7. C. F. Boudouresque, M. Verlaque, 2005 ; C. F. Boudouresque, G. Cadiou, L. Le Diréach, 2005.
8. A. De Maddalena, A.-L. Révelart, 2008 ; F. Feretti, M. A. Myers, F. Serena *et al.*, 2008.
9. C. F. Boudouresque *et al.*, 2004.
10. H. Farrugio, G. Le Corre, 1993.
11. J.-M. Culioli, 1994 ; J.-M. Culioli 1995.
12. J.-M. Culioli, 2000a ; J.-M. Culioli, 2000b ; J.-M. Culioli *et al.*, 2003.
13. G. Cadiou *et al.*, 2001 ; L. Le Diréach, G. Cadiou, C. F. Boudouresque, 2002 ; L. Le Diréach, G. Cadiou, C. F. Boudouresque, 2004 ; L. Le Diréach, G. Cadiou, C. F. Boudouresque, 2005 ; P. Bonhomme, *et al.*, 2008 ; P. Bonhomme *et al.*, 2009 ; G. Cadiou *et al.*, 2009 ; L. Le Diréach, P. Bonhomme, E. Rogeau, 2009 ; L. Le Diréach *et al.*, 2010 ; L. Le Diréach *et al.*, 2013.
14. A. Meinesz, A. Blanfuné, 2015.
15. Habitat directive, 1992 ; Water Framework Directive, 2000 ; MSFD, 2008.
16. A. Barcelo *et al.*, 2013 ; L. Farsac *et al.*, 2013.
17. SIH, 2014.
18. A. Meinesz, J. R. Lefèvre *et al.*, 1983 ; A. Meinesz, A. Blanfuné, 2015.
19. I. D. Williams *et al.*, 2006.
20. M. Rincé *et al.*, 2015.
21. A. Meinesz, 1998 ; M. Fatigati, C. Giansante, L. Onori, 2009.
22. L. Le Diréach *et al.*, 2015a.
23. IUCN Comité français, 2010 ; IUCN France et MNHN, 2013.
24. S. Planes *et al.*, 2000 ; M. Harmelin-Vivien *et al.*, 2007 ; J. A. Garcia-Chartron *et al.*, 2008 ; N. Roncin *et al.*, 2008 ; J. Claudet *et al.*, 2010 ; C. Ojeda-Martínez *et al.*, 2011 ; F. Vandeperre *et al.*, 2011 ; M. Harmelin-Vivien, L. Le Diréach, 2013 ; C. W. Hackradt *et al.*, 2014 ; M. Harmelin-Vivien *et al.*, 2015.
25. K. Leleu, 2012 ; C. F. Boudouresque, G. Cadiou, L. Le Diréach, 2005.
26. C. F. Boudouresque, G. Cadiou, L. Le Diréach, 2005 ; G. Cadiou *et al.*, 2009 ; P. Robert, 2013.
27. C. F. Boudouresque *et al.*, 2004 ; T. Thibaut *et al.*, 2017.

28. C. F. Boudouresque *et al.*, 2004 ; G. Cadiou *et al.*, 2009 ; P. Robert, 2013.
29. P. Bonhomme *et al.*, 2011.
30. Parc national de Port-Cros, 1989.
31. G. Cadiou *et al.*, 2001 ; L. Le Diréach, G. Cadiou, C. F. Boudouresque, 2005 ; G. Cadiou *et al.*, 2009.
32. C. F. Boudouresque, 1976 ; Parc national de Port-Cros, 1989.
33. A. Barcelo, C. F. Boudouresque, 2011 ; 2012 ; A. Barcelo *et al.*, 2013.
34. E. Rouanet *et al.*, 2016.
35. M. Harmelin-Vivien *et al.*, 1985.
36. J. G. Harmelin, S. Ruitton, 2007 ; J. G. Harmelin, S. Ruitton, GEM, 2010.
37. P. Bonhomme, L. Le Diréach, C. F. Boudouresque, 2014.
38. P. Astruch *et al.*, 2012 ; P. Bonhomme, L. Le Diréach, C. F. Boudouresque, 2014.
39. L. Le Diréach *et al.*, 2015b.
40. L. Le Diréach *et al.*, 2010 ; L. Le Diréach *et al.*, 2015b.
41. J.-M. Culioli, M.-C. Santoni, 2011.
42. J.-M. Culioli, 2006 ; L. Le Diréach *et al.*, 2015b.
43. C. Decugis, 2015.
44. T. Ward, E. Hegerl, 2003 ; A. A. Rosenberg, K. L. McLeod, 2005 ; S. Personnic *et al.*, 2014 ; S. Ruitton *et al.*, 2014 ; C. F. Boudouresque *et al.*, 2015 ; S. Giakoumi *et al.*, 2015 ; T. Thibaut *et al.*, 2017.
45. D. Faget, 2009.
46. C. F. Boudouresque, G. Cadiou, L. Le Diréach, 2005 ; G. Cadiou *et al.*, 2009 ; K. Hogg *et al.*, 2016.
47. S. Ruitton *et al.*, 2013 ; S. Personnic *et al.*, 2014 ; S. Ruitton *et al.*, 2014 ; C. F. Boudouresque *et al.*, 2015 ; P. A. Rastorgueff *et al.*, 2015 ; T. Thibaut *et al.*, 2017.
48. S. Thiébault, J.-P. Moatti, 2016.
49. J.-M. Culioli, M.-C. Santoni, 2011.
50. Habitat Directive, 1992.
51. C. F. Boudouresque *et al.*, 2004.
52. T. Thibaut *et al.*, 2017.

Bibliographie

- Astruch P. *et al.*, 2012, « Mapping and state of conservation of benthic marine habitats and assemblages of Port-Cros national Park (Provence, France, northwestern Mediterranean Sea) », *Scientific Report of Port-Cros National Park*, 26, p. 45-90.
- Barcelo A. *et al.*, 2013, « The scientific strategy of the Port-Cros National Park for the 2013-2022 period », *Scientific Report of Port-Cros National Park*, 27, p. 485-492.
- Barcelo A., Boudouresque C. F., 2011, « Un Parc national : par la recherche et pour la recherche. 50 ans de recherche dans le Parc national de Port-Cros », in P. Francour, P. Bodilis, A. Hazel (dir.), *Actes du Congrès 2011 de la Société Zoologique de France*, Nice, Université de Nice, p. 13-16.
- Barcelo A., Boudouresque C. F., 2012, « Rôle de la recherche dans un parc national : 50 ans de recherche dans le Parc national de Port-Cros », *Bulletin de la Société zoologique de France*, 137, 1-4, p. 11-24.
- Bonhomme P. *et al.*, 2008, *Suivi de l'effort de pêche professionnelle dans les eaux du Parc national de Port-Cros. Année 2007*, Parc national de Port-Cros et GIS Posidonie (dir.), Marseille, GIS Posidonie.
- Bonhomme P. *et al.*, 2009, *Suivi de l'effort de pêche professionnelle dans les eaux du Parc national de Port-Cros. Année 2008*, Parc national de Port-Cros et GIS Posidonie (dir.), Marseille, GIS Posidonie.
- Bonhomme P. *et al.*, 2011, *Suivi de l'effort de pêche professionnelle dans les eaux du Parc national de Port-Cros. Année 2010*, Parc national de Port-Cros et GIS Posidonie (dir.), Marseille, GIS Posidonie.
- Bonhomme P. *et al.*, 2012, *Suivi de l'effort de pêche professionnelle dans les eaux du Parc national de Port-Cros. Année 2011*, Parc national de Port-Cros et GIS Posidonie (dir.), Marseille, GIS Posidonie.
- Bonhomme P. *et al.*, 2013, *Suivi de l'effort de pêche professionnelle dans les eaux du Parc national de Port-Cros. Année 2012*, Partenariat Parc national de Port-Cros et GIS Posidonie (dir.), Marseille, GIS Posidonie.
- Bonhomme P., Le Diréach L., Boudouresque C. F., 2014, *Suivi de l'effort de pêche professionnelle dans les eaux du Parc national de Port-Cros. Année 2013*, Partenariat Parc national de Port-Cros et GIS Posidonie (dir.), Marseille, GIS Posidonie.
- Boudouresque C. F., 1976, « Dix ans de protection de la mer à Port-Cros (Parc national) », in *La Biologia marina per la difesa e per la produttività del mar, Atti tavola rotonda internazionale*, Livourne, p. 163-199.

- Boudouresque C. F. *et al.*, 2004, « Is there a negative interaction between biodiversity conservation and artisanal fishing in a Marine Protected Area, the Port-Cros National Park (France, Mediterranean Sea) », *Scientific Report of Port-Cros National Park*, 20, p. 147-160.
- Boudouresque C. F., Cadiou G., Le Diréach L., 2005, « Marine protected areas: a tool for coastal areas management », in E. Levner, I. Linkov, J. M. Proth (dir.), *Strategic Management of Marine Ecosystems*, Dordrecht, Springer International Publishing, p. 29-52.
- Boudouresque C. F. *et al.*, 2015, « Ecosystem-based versus species-based approach for assessment of the human impact on the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica* », in H. Ceccaldi *et al.* (dir.), *Marine Productivity: Perturbations and Resilience of Socio-Ecosystems*, Cham (CH), Springer International Publishing, p. 235-241.
- Boudouresque C. F., Verlaque M., 2005, « Nature conservation, Marine Protected Areas, sustainable development and the flow of invasive species to the Mediterranean Sea », *Scientific Report of Port-Cros National Park*, 21, p. 29-54.
- Brosseau O., Galland S., Flegeo I., 2015, « Stratégie nationale de création et de gestion des aires marines protégées. Synthèse », ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (dir.), La Défense.
- Cadiou G. *et al.*, 2001, *Mise en place d'un protocole de suivi de l'effort de pêche dans les eaux du Parc national de Port-Cros et données pour l'année 2000 sur la pêche professionnelle*, Parc national de Port-Cros et GIS Posidonie (dir.), Marseille, GIS Posidonie.
- Cadiou G. *et al.*, 2009, « The management of artisanal fishing within the Marine Protected Area of the Port-Cros National Park (northwest Mediterranean Sea): a success story? », *ICES Journal of Marine Science*, 66, p. 41-49.
- Claudet J. *et al.*, 2010, « Marine reserves: fish life history and ecological traits matter », *Ecological Applications*, 20, 3, p. 830-839.
- Culioli J.-M., 1994, *La pêche professionnelle dans la Réserve naturelle des Iles Lavezzi (Corse). Effort et productions*. DES, Université de Montpellier.
- Culioli J.-M., 1995, « La pêche professionnelle dans la Réserve naturelle des Iles Lavezzi (Corse). Effort et productions (août 1991-juillet 1993) », *Travaux scientifiques du Parc naturel régional et des réserves naturelles de Corse*, 52.
- Culioli J.-M., 2000a, « La pêche professionnelle artisanale dans la réserve naturelle des Bouches de Bonifacio : un exemple de gestion soutenable des ressources halieutiques côtières », in *Actes du*

- colloque Les aires marines protégées en Méditerranée, 9-11/11/2000, Porticcio (Corse), ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE), Office de l'Environnement de la Corse (OEC), Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (CARASP), Ajaccio, Caccavelli.*
- Culioli J.-M., 2000b, « Rôle du suivi scientifique dans les espaces protégés aux fins de gestion conservatoire des espèces à forte valeur patrimoniale », in *Actes du colloque Les aires marines protégées en Méditerranée, 9-11/11/2000, Porticcio (Corse)*, ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE), Office de l'Environnement de la Corse (OEC), Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (CARASP), Ajaccio, Caccavelli, p. 109-115.
- Culioli J.-M., 2006, « La gestion de la pêche dans les aires marines protégées de la rive Nord du bassin méditerranéen », in *Actes du 5^e atelier de travail MedPAN, « Gestion durable de la pêche et surveillance dans les aires marines protégées de Méditerranée », 18-21/10/2006, Porto-Vecchio, Office de l'Environnement de la Corse, Réserve naturelle des Bouches de Bonifacio.*
- Culioli J.-M. *et al.*, 2003, « Évaluation qualitative et quantitative des espèces cibles de poissons entre 10 et 20 m dans le périmètre du Parc marin international (missions 2001, 2002 et 2003) », Office de l'Environnement de la Corse-Réserve naturelle des Bouches de Bonifacio, Parco nazionale Arcipelago La Maddalena.
- Culioli J.-M., Santoni M.-C., 2011, « Le rôle du suivi scientifique dans les aires marines protégées : l'exemple du Parc marin international des Bouches de Bonifaziu », in P. Francour, P. Bodilis, A. Hazel (dir.), *Actes du Congrès de la Société zoologique de France, 13-16/09/2011, Nice, Université de Nice*, p. 68-69.
- Decugis Ch., 2015, « Mediterranean prud'homies », in H. J. Ceccaldi *et al.* (dir.), *Marine Productivity: Perturbations and Resilience of Socio-Ecosystems*, Cham (CH), Springer International Publishing, p. 295-298.
- De Maddalena A., Révelart A.-L., 2008, *Le grand requin blanc sur les côtes françaises. Observations et captures*, Hyères, Turtle Prod éditions.
- Faget D., 2009, *Le milieu méditerranéen : conflits, usages et représentations. Le cas du golfe de Marseille (Début XVIII^e-début XX^e siècle)*. Thèse de doctorat, Université de Provence, Aix-en-Provence.
- Farrugio H., Le Corre G., 1993, « A sampling strategy and methodology for assessment and monitoring of Mediterranean small-scale fisheries », *Scientia Marina*, 57, 2-3, p. 131-137.

- Farsac L. *et al.*, 2013, « La recherche scientifique au sein des espaces protégés : le cas du Parc national de Port-Cros (Provence, Méditerranée française) », *Scientific Report of Port-Cros National Park*, 27, p. 137-169.
- Fatigati M., Giansante C., Onori L., 2009, « Le barriere artificiali sottomarine antirascico, in Onori L. (dir.), *Il ripristino degli ecosistemi marino-costieri e la difesa delle coste sabbiose nelle aree protette* », Rome, ISPRA, p. 341-359.
- Feretti F. *et al.*, 2008, « Loss of large predatory sharks from the Mediterranean Sea », *Conservation Biology*, 22, 4, p. 952-964.
- García-Charton J. A. *et al.*, 2008, « Effectiveness of European Atlanto-Mediterranean MPAs: Do they accomplish the expected effects on populations, communities and ecosystems? », *Journal of Nature Conservation*, 16, p. 193-221.
- Giakoumi S. *et al.*, 2015, « Towards a framework for assessment and management of cumulative human impacts on marine food webs », *Conservation Biology*, 29, 4, p. 1228-1234.
- Habitat Directive, Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora, *Official Journal of European Union*, 22 July 1992, L206, p. 7-50.
- Hackradt C. W. *et al.*, 2014, « Reponse of rocky reef top predators (Serranidae: Epinephelinae) in and around marine protected areas in the western Mediterranean Sea », *Plos One*, 9, 6, p. 1-14 (e98206).
- Harmelin J. G., Ruitton S., 2007, « La population de corb (*Sciaena umbra*: Pisces) du Parc national de Port-Cros (France), état en 2005 et évolution depuis 1990 : un indicateur halieutique et biogéographique pertinent », *Scientific Report of Port-Cros National Park*, 22, p. 49-65.
- Harmelin J. G., Ruitton S., GEM, 2010, « Statut du mérrou brun (*Epinephelus marginatus*) dans le Parc national de Port-Cros (France, Méditerranée) : état 2008 et évolution en 15 ans », *Scientific Report of Port-Cros National Park*, 24, p. 147-159.
- Harmelin-Vivien M. L. *et al.*, 1985, « Évaluation visuelle des peuplements et populations de poissons : méthodes et problèmes », *Revue d'Écologie (Terre Vie)*, 40, p. 467-539.
- Harmelin-Vivien M. *et al.*, 2007, « Importance of marine reserves for the population dynamics of groupers (Epinephelinae) in the Western Mediterranean », in P. Francour, J. Gratiot (dir.) *Second Symposium on Mediterranean Groupers*, Nice University publ., Nice, p. 91-93.
- Harmelin-Vivien M., Le Diréach L., 2013, « Des réserves marines méditerranéennes, des poissons ... et Bruxelles », in L. Le Diréach,

- C. F. Boudouresque (dir.), *GIS Posidonie : plus de 30 ans au service de la protection et de la gestion du milieu marin*, Marseille, GIS Posidonie, p. 145-149.
- Harmelin-Vivien M. *et al.*, 2015, « Effects of reserve protection level on the vulnerable fish species *Sciaena umbra* and implications for fishing management and policy », *Glob. Ecol. Conserv.*, 3, p. 279-287.
- Hogg K. *et al.*, 2016, « Incentives for good governance: getting the balance right for Port-Cros National Park (Mediterranean Sea, France) », *Scientific Report of Port-Cros National Park*, 30, p. 165-178.
- IUCN Comité français, 2010, *La Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre poissons d'eau douce de France métropolitaine*, Paris, UICN France, MNHN, SFI & ONEMA publ., p. 1-12.
- IUCN France, MNHN, 2013, *La Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre requins, raies et chimères de France métropolitaine*, Paris, UICN France, MNHN, p. 1-13.
- Le Diréach L., Bonhomme P., Rogeau E., 2009, *Suivi de l'effort de pêche professionnelle dans la réserve naturelle de Scandola (Corse). Données 2009*, Parc naturel régional de Corse & GIS Posidonie (dir.), Marseille, GIS Posidonie.
- Le Diréach L., Cadiou G., Boudouresque C. F., 2002, *Mise en place d'un suivi de l'effort de pêche professionnelle dans la réserve naturelle de Scandola (Corse). Données 2000-2001*, Parc naturel régional de Corse et GIS Posidonie (dir.), Marseille, Gis Posidonie.
- Le Diréach L., Cadiou G., Boudouresque C. F., 2004, « Monitoring the artisanal fishing effort in marine protected areas on the French Mediterranean coast », *Revue d'Écologie (Terre Vie)*, 59, p. 77-84.
- Le Diréach L., Cadiou G., Boudouresque C. F., 2005, « Mise en place d'un suivi de l'effort de pêche professionnelle dans la réserve naturelle de Scandola (Corse). Données 2000-2001 », *Travaux scientifiques du Parc naturel régional de Corse Réserves naturelles*, 62, p. 69-102.
- Le Diréach L. *et al.*, 2010, « Fishing effort and catches in the marine protected area of Scandola and adjacent areas (Corsica, Mediterranean) », *Rapport Commission internationale pour la mer Méditerranée*, 39, p. 770.
- Le Diréach L. *et al.*, 2013, « By-catch and discards of elasmobranchs in the artisanal net fishery in a Corsican MPA (North-Western Mediterranean) », *Rapport Commission internationale pour la Mer Méditerranée*, 40, p. 493.
- Le Diréach L. *et al.*, 2015a, « Suivi des peuplements de poissons de la Réserve Marine du Cap Couronne (Parc Marin de la Côte Bleue) –

- Bilan 1995-2013 », GIS Posidonie et Parc Marin de la Côte Bleue, Marseille, GIS Posidonie.
- Le Diréach L. *et al.*, 2015b, *Suivi de l'effort de pêche professionnelle dans la réserve naturelle de Scandola (Corse). Données 2013*, Parc naturel régional de Corse et GIS Posidonie (dir.), Marseille, GIS Posidonie.
- Leleu K., 2012, *Suivi et évaluation de la pêche professionnelle au sein d'une Aire marine protégée : protocoles d'enquêtes et indicateurs de pression et d'impact. Application au Parc Marin de la Côte Bleue*. Thèse de doctorat, Aix-Marseille Université, Marseille.
- Leleu K. *et al.*, 2014, « Métiers, effort and catches of a Mediterranean small-scale coastal fishery: the case of the Côte Bleue Marine Park », *Fisheries Research*, 154, p. 93-101.
- Meinesz A., 1998, *Mer vivante, 7^e édition*, éd. Lyons club Nice-Doyen, Nice, p. 1-89.
- Meinesz A., Blanfuné A., 2015, « 1983-2013: Development of marine protected areas along the French Mediterranean coasts and perspectives for achievement of the Aichi target », *Marine Policy*, 54, p. 10-16.
- Meinesz A. *et al.*, 1983, « Les zones marines protégées des côtes françaises de la Méditerranée », *Bulletin of Ecology*, 14, 1, p. 35-50.
- Medpan, 2006, *Actes des ateliers MedPAN. Gestion durable de la pêche et surveillance dans les aires marines protégées de Méditerranée. 5^e atelier de travail*. 18-21 oct. 2006, Office de l'Environnement de la Corse, Réserve naturelle des Bouches de Bonifacio (dir.), Porto-Vecchio.
- MSFD, European parliament and the council of the European Union. Commission Decision 2008/56/EC of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy, Marine Strategy Framework Directive, *Official Journal of European Union*, 25 June 2008, L164, p. 19-40.
- Ojeda-Martínez C. *et al.*, 2011, « Review of the effects of protection in marine protected areas: current knowledge and gaps », *Annu. Biodiv. Conserv.*, 34, 1, p. 191-203.
- Parc national de Port-Cros, 1989, *Un parc en forme d'îles. Bilan de vingt-cinq années de fonctionnement du Parc national de Port-Cros*, Parc national de Port-Cros (dir.), Hyères.
- Personnic S. *et al.*, 2014, « An ecosystem-based approach to assess the status of a Mediterranean ecosystem, the *Posidonia oceanica* seagrass meadow », *PlosOne*, 9, 6, p. 1-17 (e98994).

- Planes S. *et al.*, 2000, « Effects of marine protected areas on recruitment processes with special reference to Mediterranean littoral ecosystems », *Environmental Conservation*, 27, 2, p. 126-143.
- Rastorgueff P. A. *et al.*, 2015, « An ecosystem-based approach to evaluate the ecological quality of Mediterranean undersea caves », *Ecological Indicators*, 54, p. 137-152.
- Rincé M. *et al.*, 2015, « Étude pour le choix de la localisation d'une "zone ressource", zone marine destinée à favoriser l'effet réserve à Porquerolles (Parc national de Port-Cros, France, Méditerranée) », *Scientific Report of Port-Cros National Park*, 29, p. 195-208.
- Robert P., 2013, « Évolution de la gouvernance : l'exemple de la pêche dans les eaux du Parc national de Port-Cros », *Scientific Report of Port-Cros National Park*, 27, p. 319-324.
- Roncin N. *et al.*, 2008, « Uses of ecosystem services provided by MPAs: how much do they impact the local economy? A southern Europe perspective », *Journal of Nature Conservation*, 16, p. 256-270.
- Rosenberg A. A., McLeod K. L., 2005, « Implementing ecosystem-based approaches to management for the conservation of ecosystem services », *Marine Ecology Progress Serie*, 300, p. 270-274.
- Rouanet E. *et al.*, 2016, *Acquisition de données de captures de 5 espèces ciblées par la pêche au sein de l'Observatoire de la Biodiversité OBi_1 du Parc national de Port-Cros. Printemps 2016*, Parc national de Port-Cros et GIS Posidonie (dir.), Marseille, GIS Posidonie.
- Ruitton S. *et al.*, 2013, « An ecosystem-based approach to evaluate the status of Mediterranean ecosystems habitats », *Rapport Commission internationale pour la mer Méditerranée*, 40, p. 577.
- Ruitton S. *et al.*, 2014, « An ecosystem-based approach to assess the status of the Mediterranean coralligenous habitat », in C. Bouafif, H. Langar, A. Ouerghi (dir.), *Proceedings of the 2nd Mediterranean symposium on the conservation of coralligenous and other calcareous bioconcretions*. Tunis, RAC/SPA, p. 153-158.
- SIH 2014, Système d'Informations halieutiques [<http://sih.ifremer.fr/Le-SIH>], Paris, Ifremer.
- Thibaut T. *et al.*, 2017, « An ecosystem-based approach to assess the status of Mediterranean shallow algae-dominated rocky reefs », *Marine Pollution Bulletin, Elsevier*, 117, 1-2, p. 311-329.
- Thiébaud S., Moatti J.-P. (dir.), 2016, *The Mediterranean Region under Climate Change. A Scientific Update*, Marseille, IRD Éditions-AllEnvi.

- Vandepierre F. *et al.*, 2011, « Effects of no-take area size and age of marine protected areas on fisheries yields: a meta-analysis approach », *Fish and Fisheries*, 12, p. 412-426.
- Ward T., Hegerl E. (dir.), 2003, *Marine Protected Areas in Ecosystem-Based Management of Fisheries*. Commonwealth of Australia publ., Canberra.
- Water Framework Directive, 2000, The European Union Water Framework Directive (WFD. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23rd October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy, *Official Journal of European Union*, 22 December 2000, L 327/1.
- Williams I. D. *et al.*, 2006, « Effects of rotational closure on coral reef fishes in Waikiki-Diamond Head fishery management area, Oahu, Hawaii », *Marine Ecology Progress Serie*, 310, p. 139-149.