



HAL
open science

Développement d'un réseau de surveillance & observation des poissons côtiers, compte-rendu et perspectives de l'atelier DCSMM-ILICO 2022

Sylvie Cartier, Marine Delesalle, Nina Prasil-Delaval, Eric Feunteun, Anthony Acou, Quentin Ternon, Anne Mouget, Sylvain Blouet, Patrick Bonhomme, Anthony Caro, et al.

► To cite this version:

Sylvie Cartier, Marine Delesalle, Nina Prasil-Delaval, Eric Feunteun, Anthony Acou, et al.. Développement d'un réseau de surveillance & observation des poissons côtiers, compte-rendu et perspectives de l'atelier DCSMM-ILICO 2022. Patrinat (OFB-MNHN-CNRS-IRD). 2024. mnhn-04651149v1

HAL Id: mnhn-04651149

<https://mnhn.hal.science/mnhn-04651149v1>

Submitted on 17 Jul 2024 (v1), last revised 22 Jul 2024 (v3)

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.

Développement d'un réseau de surveillance & observation des poissons côtiers rocheux

Compte rendu et perspectives de l'atelier DCSMM-ILICO 2022

Atelier tenu les 8 et 9 décembre 2022 à Marseille

co-organisé par *PatriNat* et *MNHN-Dinard*

Soutenu financièrement par la *DEB*, l'*OFB* et *ILICO*,

et soutenu logistiquement par l'association *Septentrion-Environnement*

CARTIER S., DELESALLE M., PRASIL-DELAVAL N., FEUNTEUN E., ACOU A., TERNON Q., MOUGET A., BLOUET S., BONHOMME P., CARO A., CASALTA B., CHARBONNEL E., CHEMINEE A., CULIOLI JM., DE CASAMAJOR MN., HARMELIN-VIVIEN M., HARTMANN V., LE DIREACH L., SANTONI MC., TUNESI L. et THIRIET P.

Juin 2024



PATRINAT

Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel

Un service commun
de l'Office français de la biodiversité,
du Muséum national d'Histoire naturelle,
du Centre national de la recherche scientifique
et de l'Institut pour la recherche et le développement



Nom du Programme : Appui scientifique à la mise en œuvre de la Directive Cadre Stratégie sur le Milieu Marin, mandats co-responsables thématique et surveillance Poissons-Céphalopodes

Atelier co-organisé par PatriNat et MNHN-Dinard

Soutenu financièrement par la Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) au sein du ministère de la transition écologique et solidaire, l'Office français de la biodiversité (OFB) et l'Infrastructure de recherche littorale et côtière (ILICO)

Soutenu logistiquement par l'association Septentrion-Environnement

Auteurs : CARTIER Sylvie, DELESALLE Marine, PRASIL-DELAVAL Nina, FEUNTEUN Eric, ACOU Anthony, TERNON Quentin, MOUGET Anne, BLOUET Sylvain, BONHOMME Patrick, CARO Anthony, CASALTA Bérangère, CHARBONNEL Eric, CHEMINEE Adrien, CULIOLI Jean-Michel, DE CASAMAJOR Marie-Noëlle, HARMELIN-VIVIEN Mireille, HARTMANN Virginie, LE DIREACH Laurence, SANTONI Marie-Catherine, TUNESI Leonardo et THIRIET Pierre

Relecture : Anne SOUQUIERE

Référence du rapport conseillée : CARTIER Sylvie, DELESALLE Marine, PRASIL-DELAVAL Nina, FEUNTEUN Eric, ACOU Anthony, TERNON Quentin, MOUGET Anne, BLOUET Sylvain, BONHOMME Patrick, CARO Anthony, CASALTA Bérangère, CHARBONNEL Eric, CHEMINEE Adrien, CULIOLI Jean-Michel, DE CASAMAJOR Marie-Noëlle, HARMELIN-VIVIEN Mireille, HARTMANN Virginie, LE DIREACH Laurence, SANTONI Marie-Catherine, TUNESI Leonardo et THIRIET Pierre. 2024 Développement d'un réseau de surveillance & observation des poissons côtiers rocheux, compte-rendu et perspectives de l'atelier DCSMM-ILICO 2022. Rapport PatriNat. 35 pages et annexes.

Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble des participants de l'atelier de décembre 2022 ainsi que tous ceux ayant participé aux ateliers et webinaires précédents¹ et qui ont permis d'alimenter les différentes réflexions pour constituer ce premier socle d'analyse en vue d'élaborer une stratégie de surveillance des poissons côtiers :

BLANPAIN Olivier, BOUCHOUCHA Marc, BOYER Frédéric, BOZIO Lauriane, CHODERNIC Victor, COLLIN Arnaud, COUTURIER Lydie, COUVRAY Sylvain, DANIEL Boris, DAVID Viviane, DELAUNAY Damien, DERIJARD Benoit, DE ROTON Gwenola, DI LORIO Lucia, DURIEUX Eric, ELOIRE Damien, FONTCUBERTA Amélie, GAMBA David, GARCIA-CHARTON José, GENDROT Felix, GUIDETTI Paolo, GUDEFIN Anaïs, HARTMANN Virginie, JOUVENEL Jean-Yves, LEPAGE Mario, LENFANT Philippe, LAMOURET Marie, LE NORMAND Virgile, LECAILLON Gilles, LETEURTROIS Marine, LOSSENT Julie, LOUISY Patrick, MAGNIN Marine, MASSE Cécile, MERIGOT Bastien, MOUILLOT David, NERINI David, NEVEU Reda, NOEL Claire, PEIRACHE Marion, PERE Anthony, PELLETIER Dominique, PEY Alexis, PROVOST Pascal, RAYBAUD Virginie, REGIMBART Amelie, RENAUD Florent, REY Anaïs, ROBERT Nicolas, ROBLET Sylvain, ROUANET Elodie, RUITON Sandrine, SABOURAULT Cécile, SAMAMA Charles, SELLES Jules, STEPHAN Eric, SYS Jean-François, TOMASI Nicolas, VASSEUR Lauriane, VASQUEZ-LUIS Maite, VONG Lilita

Nous remercions la Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) au sein du ministère de la transition écologique et solidaire, l'Office français de la biodiversité (OFB), le RESOMAR (Réseau des Stations et Observatoires Marins) puis ILICO (Infrastructure de recherche littorale et côtière) pour leur soutien financier.

Pour finir nous remercions l'association Septentrion Environnement pour leur soutien logistique lors des ateliers de 2018, 2021 et 2022.

¹ Ateliers et webinaires précédents :

Atelier RESOMAR et DCSMM – Poissons 11-12 décembre 2018 à Marseille « Développement méthodologique de la surveillance en Méditerranée pour les poissons en milieux côtiers rocheux, herbiers et coralligènes »

Webinaire du 27 et 29 mai – « Surveillance des poissons côtiers, comment mutualiser les efforts au niveau des AMP et de la DCSMM ? »

Webinaire du 25 novembre 2021 - « Réflexion sur le potentiel des méthodes basées sur l'ADN environnemental pour la surveillance et l'évaluation de la biodiversité marine dans le cadre des politiques publiques » <https://mnhn.hal.science/PATRINAT/mnhn-04136739v1>

Atelier RESOMAR-ILICO et DCSMM – 8 et 9 décembre 2021 « Surveillance & Observation des poissons côtiers rocheux - Compte-rendu et perspectives de l'atelier » <https://mnhn.hal.science/PATRINAT/mnhn-04134462v1>

PatriNat

Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel



Dans une unité scientifique associant des ingénieurs, des experts et des spécialistes de la donnée, PatriNat rapproche les compétences et les moyens de ses quatre tutelles que sont l'OFB, le MNHN, le CNRS et l'IRD.

PatriNat coordonne des programmes nationaux d'acquisition de connaissance pour cartographier les écosystèmes, les espèces et les aires protégées, surveiller les tendances de la biodiversité terrestre et marine, répertorier les zones clés pour la conservation de la nature (Znieff), et produire des référentiels scientifiques et techniques (TaxRef, HabRef, etc.). Ces programmes associent de nombreux partenaires et fédèrent les citoyens à travers des observatoires de sciences participatives (tels que Vigie-Nature, INPN espèces ou Vigie-terre).

PatriNat développe des systèmes d'information permettant de standardiser, partager, découvrir, synthétiser et archiver les données aussi bien pour les politiques publiques (SIB, SINP) que pour la recherche (PNDB) en assurant le lien avec les systèmes internationaux (GBIF, CDDA, etc.)

PatriNat apporte son expertise dans l'interprétation des données pour accompagner les acteurs et aider les décideurs à orienter leurs politiques : production d'indicateurs, notamment pour l'[Observatoire national de la biodiversité](#) (ONB) et des livrets de chiffres clés, élaboration des Listes rouges des espèces et écosystèmes menacés, revues systématiques, préparation des rapportages pour les directives européennes, élaboration d'outils de diagnostic de la biodiversité pour les acteurs des territoires, ou encore évaluation de l'efficacité des mesures de restauration. PatriNat organise également l'autorité scientifique CITES pour la France.

L'ensemble des informations (de la donnée brute à la donnée de synthèse) est rendu publique dans les portails NatureFrance, INPN et Compteur BIOM.

En savoir plus : www.patrinat.fr

Direction : Laurent PONCET et Julien TOUROULT

Naturefrance

Le service public d'information sur la biodiversité



Naturefrance représente le service public d'information sur les politiques publiques de biodiversité en France. Il se décline dans plusieurs portails d'information, dont le portail général naturefrance.fr. Destiné à un public aussi large que possible, il propose des clés de lecture des grands enjeux liés à la biodiversité et à son évolution, aux pressions qu'elle subit, et aux réponses de la société. Naturefrance présente des chiffres clés, des indicateurs développés dans le cadre de l'ONB (Observatoire national de la biodiversité), des articles et des publications, issus de l'analyse scientifique des données provenant des politiques publiques de conservation ou d'activités socio-économiques favorables ou défavorables à la biodiversité.

Dans le cadre de cette mission confiée par l'OFB, PatriNat gère ce portail et participe au traitement, à l'analyse et à l'interprétation d'une partie des données versées sur Naturefrance : par exemple, celles provenant du Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP) ou encore du Système d'information de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (SI CITES).

En savoir plus : naturefrance.fr

Inventaire national du patrimoine naturel

Le portail de la biodiversité et de la géodiversité françaises, de métropole et d'outre-mer



Dans le cadre de Naturefrance, l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) est le portail de la biodiversité et de la géodiversité françaises, de métropole et d'outre-mer (www.inpn.fr). Il regroupe et diffuse les informations sur l'état et les tendances du patrimoine naturel français terrestre et marin (espèces animales, végétales, fongiques et microbiennes actuelles et anciennes, habitats naturels, espaces protégés et géologie) en France métropolitaine et ultramarine.

Les données proviennent du Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP) et de l'ensemble des réseaux associés. PatriNat organise au niveau national la gestion, la validation, la centralisation et la diffusion de ces informations. L'inventaire consolidé qui en résulte est l'aboutissement d'un travail associant scientifiques, collectivités territoriales, naturalistes et associations de protection de la nature, en vue d'établir une synthèse régulièrement mise à jour du patrimoine naturel en France.

L'INPN est un dispositif de référence français pour la connaissance naturaliste, l'expertise, la recherche en macroécologie et l'élaboration de stratégies de conservation efficaces du patrimoine naturel. L'ensemble de ces informations sont mises à la disposition de tous, professionnels, amateurs et citoyens.

En savoir plus : www.inpn.fr

Compteur Biodiversité Outre-mer

Le portail des indicateurs, des enjeux et des initiatives sur la biodiversité en outre-mer



Dans le cadre de Naturefrance, le Compteur de la biodiversité Outre-mer (BiOM) développe une entrée dédiée aux territoires ultramarins français qui abritent une part importante de la biodiversité mondiale. Portail accessible, actualisé et pérenne, il favorise la rencontre des citoyens et des acteurs de la biodiversité, autour de trois objectifs : partager la connaissance scientifique, valoriser les actions des territoires ultramarins, et encourager chacun à agir. Cette démarche vise à relater les contextes culturels et mettre en avant des enjeux spécifiques de chaque territoire, pour répondre à un engagement du Livre bleu des Outre-mer.

Des études auprès des citoyens viennent compléter l'initiative : par exemple le premier panorama des programmes de sciences participatives dans les territoires, et une enquête sur la perception de la nature et l'utilisation des outils numériques.

PatriNat assure la mise en œuvre du projet et avec la participation des acteurs des outre-mer, suivant trois axes : production d'indicateurs de biodiversité (connaissances, espèces menacées, espaces protégés, etc.), relai des actions de mobilisation et de sciences participatives (écogestes, inventaires participatifs, etc.) et gestion technique du portail

En savoir plus : biodiversite-outre-mer.fr

SOMMAIRE

1.	Introduction	8
1.1.	Objectif de l'atelier	8
1.2.	Contexte et enjeux	8
1.2.1.	Historique des ateliers menés par PatriNat afin d'élaborer une stratégie de surveillance	8
1.2.2.	Valorisation des approches multi-directives et mutualisation des suivis	8
1.2.3.	De nombreuses méthodes de suivi pouvant contribuer à la surveillance / observation	9
1.2.4.	Une nécessaire priorisation des suivis	9
2.	Méthodologie et cadrages retenus pour l'atelier	11
2.1.	Participants et cadrage du périmètre de travail	11
2.2.	Méthodologie pour orchestrer et prioriser une surveillance à l'échelle de la façade	12
2.2.1.	Prioriser pas à pas	12
2.2.2.	Étape 1	12
2.2.3.	Étape 2	12
2.2.4.	Étapes 3 et 4	13
3.	Priorisation des besoins de suivis entre les poissons des différents habitats côtiers et au sein des habitats rocheux et biogéniques (étape 1)	14
3.1.	Construction interactive des sondages	14
3.2.	Identification des habitats et pressions à sélectionner en priorité pour les suivis	15
3.2.1.	Vulnérabilité des poissons dans chaque habitat, toutes pressions confondues	15
3.2.2.	Pressions les plus impactantes pour les poissons, tous habitats confondus	15
3.3.	Analyse des pressions pour chaque habitat	16
3.3.1.	Petits fonds côtiers	16
3.3.2.	Roches et blocs infralittoraux	17
3.3.3.	Roches et blocs circalittoraux et récifs coralligènes	17
3.3.4.	Herbiers à magnoliophytes	18
3.4.	Conclusion de ces échanges et sélection des habitats prioritaires	19
4.	Sélection et priorisation des méthodes et stratégies d'échantillonnage (étape 2 et 3)	20
4.1.	Rappel des principales méthodes et stratégies de suivi identifiées en 2021	20
4.2.	Analyse par type de métrique	22
4.3.	Sélection des méthodes à déployer par habitat face aux pressions identifiées	23
4.3.1.	Roches et blocs infralittoraux	23
4.3.2.	Herbiers à magnoliophytes	24
4.3.3.	Roches/blocs circalittoraux dont le coralligène :	24
5.	Vers une stratégie spatiale à l'échelle de la façade	25
5.1.	Premiers éléments de cadrage de la surveillance en Méditerranée française pour la DCSMM	25
5.2.	Exemples de stratégies mises en place en Espagne et Italie pour la DCSMM	28

5.2.1.	Protocoles mis en œuvre en Italie	28
5.2.2.	Protocoles mis en œuvre en Espagne	28
6.	Quel rôle et implication des aires marines protégées (AMP) dans la surveillance ?	29
6.1.	Les AMP comme référence du bon état écologique	29
6.2.	Exemples de nos voisins méditerranéens : rôle des AMP dans la surveillance DCSMM en Espagne et en Italie	29
6.2.1.	Cas de l'Espagne	29
6.2.2.	Cas de l'Italie	29
6.3.	Inclusion des AMP au cœur de la stratégie en Méditerranée française	30
6.3.1.	État des lieux des suivis réalisés dans les AMP en Méditerranée française.....	30
6.3.2.	Expression du besoin d'inclure les AMP dans la stratégie de surveillance DCSMM	32
6.3.3.	Que pourrait apporter la DCSMM aux AMP ?	32
6.3.4.	Comment les suivis AMP peuvent-ils contribuer au suivi à l'échelle de la façade pour la DCSMM ?	32
6.4.	Bilan des échanges sur l'inclusion des AMP dans la stratégie de surveillance française	34
7.	Conclusion	34
Annexes	36
Annexe 1 :	Liste des intervenants	36

Préambule

Le présent document rend compte des principaux échanges et des conclusions élaborées collectivement, ainsi que des points de vigilance mis en lumière pour répondre au besoin d'observation pour l'acquisition de connaissances et aux besoins de surveillance pour l'évaluation de l'état écologique dans le cadre des politiques publiques.

En lien avec la réorganisation de l'appui scientifique et technique de la DCSMM, un travail d'approfondissement reste à conduire au sein de l'Equipe Thématique Nationale Poissons et Céphalopodes en vue de définir collégialement la stratégie de surveillance des poissons sur la façade Méditerranéenne. **Ce document permettra donc d'alimenter ces réflexions mais ne constitue en aucun cas la stratégie de surveillance DCSMM de la façade méditerranéenne.**

1. Introduction

1.1. Objectif de l'atelier

L'atelier dédié à l'observation et la surveillance des poissons côtiers rocheux, organisé les 8 et 9 décembre 2022, a réuni une quarantaine de participants en présentiel à Marseille et en visioconférence. Les participants présentaient des profils volontairement complémentaires de gestionnaires d'Aires Marines Protégées (AMP), d'experts ou de chercheurs (Cf. liste en Annexe 1).

L'objectif de cette rencontre était de produire une feuille de route consensuelle pour le développement de suivis long terme des poissons côtiers rocheux sur les façades Atlantique NE et Méditerranée, répondant aux besoins d'observation pour l'acquisition de connaissances et aux besoins de surveillance pour l'évaluation de l'état écologique dans le cadre des politiques publiques.

1.2. Contexte et enjeux

1.2.1. Historique des ateliers menés par PatriNat afin d'élaborer une stratégie de surveillance

L'UAR PatriNat, appuyée par le ministère de la Transition écologique et la Cohésion des Territoires et l'Office français de la biodiversité (OFB), et par l'infrastructure de recherche littorale et côtière (ILICO) dans le cadre du développement d'Observatoires côtiers, cherche à développer un programme de surveillance et d'observation des poissons dans les milieux côtiers rocheux et les herbiers à magnoliophytes, dans le cadre de (1) l'acquisition de connaissance via l'observation long terme, et (2) la mise en œuvre de la surveillance et de l'évaluation du bon état écologique pour la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM).

L'atelier des 8-9 décembre 2022 intervient à la suite d'une série de travaux et de rencontres qui constituent un premier socle d'analyse : les ateliers RESOMAR qui avaient réuni principalement des universitaires en 2010 et 2017 ; les ateliers ILICO et DCSMM de 2018 qui s'étaient attachés aux interrelations entre la recherche et l'évaluation, au service des politiques publiques ; le webinaire de mai 2021 « Comment mutualiser les efforts au niveau des AMP et de la DCSMM » organisé avec les gestionnaires des aires marines protégées de Méditerranée ; le webinaire² sur le potentiel de l'ADN environnemental (ADNe) pour la surveillance et l'évaluation de la biodiversité marine de novembre 2021 ; l'atelier « Surveillance et observation des poissons côtiers »³ de décembre 2021 dédié à l'analyse des besoins et méthodologies de suivi.

À cette fin, les interventions et les échanges ont été orchestrés selon une logique d'analyse en quatre étapes destinées à identifier les priorités d'action :

1. **Dégager** les besoins de suivi prioritaires,
2. **Définir** les méthodes et les stratégies d'échantillonnage les plus pertinentes pour les besoins de suivi ainsi sélectionnés,
3. **Prioriser** les actions à mener pour compléter la surveillance actuelle,
4. **Tenter** de dimensionner les projets nécessaires à la réalisation des actions prioritaires.

Le présent document rend compte des principaux échanges et des conclusions élaborées collectivement, ainsi que des points de vigilance mis en lumière. Il tend à synthétiser les différentes contributions, sans viser l'exhaustivité.

1.2.2. Valorisation des approches multi-directives et mutualisation des suivis

Ces événements avaient permis d'identifier des éléments communs dans les programmes d'observation, entre d'une part les besoins d'acquisition de connaissance pour la recherche et d'autre part les besoins de surveillance de l'état des milieux marins pour les politiques publiques. Dans ce cadre, PatriNat entend définir une surveillance qui réponde aux besoins des différentes politiques publiques, si possible avec une approche inter-directives, ainsi qu'aux besoins des gestionnaires d'aires marines protégées (AMP), et des porteurs de programmes de recherche appliquée à la gestion :

- Parmi les **suivis relevant principalement du champ de la recherche et de l'observation**, figurent l'étude de la connectivité des populations, le suivi des mouvements des individus, l'identification des habitats essentiels et des zones fonctionnelles, le travail sur les fonctions écosystémiques des poissons (dont certains prédateurs de haut niveau trophique), avec de potentielles applications pour la gestion et la conservation. Ces suivis, qui ont pour objectif l'acquisition de connaissances et mobilisent généralement des technologies avancées (génétique, biophonie, télémétrie acoustique, etc.), sont menés en particulier par les stations marines et universités, par les gestionnaires d'AMP, ainsi que dans le cadre du déploiement de l'éolien en mer.
- Les besoins **d'observation et de surveillance des**

² Synthèse : <https://mnhn.hal.science/PATRINAT/mnhn-04136739v1>

³ Synthèse : <https://mnhn.hal.science/PATRINAT/mnhn-04134462v1>

peuplements de poissons pour les politiques publiques sont multiples : Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) pour les descripteurs D1, D3 et D4, Directive Cadre sur l'Eau (DCE), Directive Habitats-Faune-Flore (DHFF) et Natura 2000 (portant principalement sur la fonctionnalité des habitats), Politique Commune des Pêches, conventions des mers régionales OSPAR (Atlantique) et Barcelone (Méditerranée), etc. S'y ajoutent les besoins spécifiques de surveillance à l'échelle des territoires, dont ceux des aires marines protégées. En plus d'être des zones à fort intérêt pour la recherche et l'expérimentation, des suivis réguliers sont menés par les gestionnaires d'AMP afin d'évaluer l'efficacité des mesures de gestion mises en œuvre dans les territoires dont ils ont la responsabilité.

- Une **convergence des besoins** peut néanmoins s'établir entre la connaissance sur le long terme et la surveillance pour les évaluations des politiques publiques, dans le domaine des suivis de patrons de distribution. Sont concernées les études de la dynamique de l'état écologique des poissons et de leurs habitats, l'analyse des impacts des activités humaines et du changement climatique sur les peuplements de poissons, ainsi que l'évaluation de l'efficacité des mesures de gestion et l'atteinte des objectifs de restauration. **Une mutualisation des suivis, dans la mesure du possible, est ainsi à envisager.**

L'atelier est volontairement centré sur le suivi de l'évolution (spatiale et temporelle) de l'état écologique des peuplements de poissons côtiers, dans l'optique de mutualiser l'observation à des fins de connaissance avec la surveillance requise dans le cadre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM). D'autres suivis auraient un intérêt (p.ex. le suivi de l'impact des contaminants sur les écosystèmes et sur les consommateurs humains) mais ne sont pas intégrés à ce jour dans la réflexion.

1.2.3. De nombreuses méthodes de suivi pouvant contribuer à la surveillance / observation

L'atelier organisé fin 2021 avait étudié les méthodes mobilisables pour les différents types de suivi des milieux côtiers, conduisant à formaliser leurs avantages et inconvénients respectifs en fonction des besoins et des contextes : les métriques collectées, leur pertinence selon les habitats, les facilités de déploiement dans l'espace, la possibilité d'enregistrer des variations temporelles, etc. Il avait également identifié de multiples actions à mener pour compléter la surveillance en Méditerranée :

- Sur des dispositifs existants et pérennes, pour lesquels des actions seraient à mener pour les intégrer à une surveillance DCSMM, notamment en complétant la stratégie d'échantillonnage et/ou de bioindication : réseau CALME (biophonie), réseau PISCIS (ADNe), suivis Pêches de l'Office de l'Environnement de la Corse ;
- Sur des dispositifs existants avec une logique de suivi à long terme mais dont les financements sont à

pérenniser pour la DCSMM : suivis dans les AMP (UVC adultes), réseau Vigilife – AMP sentinelle (ADNe), etc.

- Sur des protocoles opérationnels mis en œuvre ponctuellement dans le cadre de projets : suivi AMP (UVC Adultes), RESPIRE (UVC post-larves et juvéniles), STAVIRO (vidéo rotative posée), suivis du mérou et du corb dans des AMP (biophonie) ;
- Sur des méthodes en cours de développement : Echosondage (via les programmes FishHab et SIRHENA), etc.

Des actions à mener avaient également été identifiées en Atlantique NE, en particulier sur des dispositifs existants avec une logique de suivi à long terme, sans financement pérenne tels que POCOROCH (UVC adultes), des actions sur des protocoles opérationnels mis en œuvre ponctuellement dans le cadre de projets : POCOROCH Herbiers (UVC adultes), MARINEFF (UVC adultes), 3DPARE (vidéo posée) ou encore des actions sur des méthodes en cours de développement (metabarcoding sur ADNe, ACaPELA (échosondage)).

1.2.4. Une nécessaire priorisation des suivis

Face à l'ampleur des chantiers à conduire et à la multiplicité des suivis déjà menés ou requis, la question de la faisabilité amène à mener un exercice de priorisation : quelles actions retenir au regard des priorités de suivi ?

Cette exigence intervient alors même qu'un chantier doit être lancé par la coordination PdS, qui regroupe la Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et l'OFB, en lien avec les Agences de l'Eau, afin de définir une stratégie nationale de surveillance multi-directives. Cette stratégie doit porter sur l'ensemble des éléments biologiques (espèces, habitats et leurs communautés) et sur les pressions à suivre, en intégrant également les aires marines protégées et les énergies marines renouvelables. Il s'agit de clarifier quelles sont les politiques publiques concernées, que surveiller (quelles espèces, dans quels habitats et face à quelles pressions), à quelles fins (représentativité, sensibilité et vulnérabilité, enjeux de conservation ou de gestion, capacité de bio-indication), comment (métriques, protocoles, stratégies d'échantillonnage) et enfin les coûts pour le développement et pour la mise en œuvre en routine. Ce chantier est en cours, avec pour maîtres-mots une approche multi-directives, la mutualisation des campagnes et une cohérence écosystémique. C'est dans ce cadre que PatriNat conduit la réflexion sur la stratégie de surveillance des poissons dans les habitats côtiers rocheux et biogéniques, et les milieux pélagiques côtiers.

L'atelier de décembre 2022 a ainsi visé à nourrir la stratégie nationale au regard d'éléments scientifiques. Il s'agissait en particulier d'établir une feuille de route argumentée et budgétisée, qui pourrait être transmise à la coordination PdS. Cette feuille de route a vocation à être ensuite discutée dans des instances avec les services techniques du PAMM (agences de l'eau, DIRM, DREAL, DEB...), avec, si nécessaire, de possibles arbitrages réalisés en CNP bleu.

Zoom sur la DCSMM

Relativement récente, la DCSMM a l'avantage d'offrir un cadre de suivi global qui fait référence aux autres politiques publiques et propose un langage commun facilitant une interopérabilité avec la DCE, la DHFF, etc. Elle implique un besoin de suivi de différents types de poissons : poissons côtiers¹, pélagiques, démersaux, d'eau profonde, amphihalins et élasmobranches à statut.

-> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0848&from=SK>

Le choix des espèces et des habitats à rattacher aux groupes d'espèces et aux grands types d'habitats pélagiques et benthiques est principalement fondé sur des critères scientifiques (pertinence écologique), auxquels il convient d'ajouter des critères de faisabilité, de coût et de pertinence des séries chronologiques de données.

Les espèces et habitats à suivre ont été définis selon plusieurs critères :

- sont représentatifs de la composante de l'écosystème et du fonctionnement de l'écosystème, ce qui implique d'avoir une vision globale ;
- permettent l'évaluation d'une pression anthropique essentielle à laquelle est exposée la composante de l'écosystème considérée, du fait de leur sensibilité et de leur exposition (vulnérabilité) à cette pression (ce qui amène à sélectionner des espèces sensibles et vulnérables aux pressions) ;
- sont suffisamment présents pour permettre l'élaboration d'un indicateur d'évaluation approprié ;
- sont représentatifs de l'éventail complet de fonctions écologiques de la composante de l'écosystème et des principales pressions subies par celle-ci.

Le descripteur 1 de la DCSMM, pour les espèces mobiles dont les poissons-céphalopodes, demande l'évaluation d'un certain nombre de critères pour une liste d'espèces représentatives de fonctions et qu'il est techniquement possible de suivre, qui sont les suivants : la mortalité accidentelle face aux activités de pêche, l'abondance et la biomasse, la structure démographique, la distribution spatiale, les conditions de l'habitat (notamment la notion d'habitat essentiel au cycle de vie des poissons). À l'échelle des peuplements de poissons (descripteur 4), les suivis vont porter sur leur diversité, les abondances et biomasses relatives, la structuration en taille des guildes et la productivité. Les peuplements se définissant dans un biotope, cette analyse doit être conduite par type d'habitat : pélagos, prés salés, milieux meubles, grands estuaires, roches infra et circalittorales (dont le coralligène), maërl, herbiers de zostère/posidonie.

Les programmes de surveillance DCSMM sont actuellement co-pilotés par PatriNat et Ifremer, avec un partage des milieux selon leurs expertises respectives. Pour autant, la surveillance et l'observation ne sont pas opérationnelles pour un certain nombre d'espèces de poissons dans les différents milieux. Le tableau ci-après montre qu'il reste beaucoup à faire avant que la surveillance ne soit opérationnelle pour les habitats côtiers rocheux.

Groupe d'espèces	Pilotage scientifique	Évaluation cycle 3	Opérationnalité de la surveillance	Pilotage
Poissons côtiers	PatriNat & Ifremer	Indicateurs quantitatifs (Eval de stock, OSPAR - FC1), complété par approche qualitative (DHFF, UICN, OSPAR)	Développements en cours sur les substrats rocheux	PatriNat
			Développement en cours (indicateur ELFI-C)	Ifremer
			Développement en cours sur les milieux pélagiques côtiers	PatriNat
Poissons pélagiques	PatriNat & Ifremer	Indicateur quantitatif & approche qualitative	Opérationnel (campagnes halieutiques)	Ifremer
			Développements en cours (espèces à occurrences rares)	PatriNat
Poissons démersaux	PatriNat & Ifremer	Indicateur quantitatif & approche qualitative	Opérationnel (campagnes halieutiques)	Ifremer
			Développements en cours (espèces à occurrences rares)	PatriNat
Poissons d'eau profonde	Ifremer	Approche qualitative	Développements en cours	Ifremer

Tableau 1 : suivis DCSMM par groupes d'espèces

¹ Les textes de cadrage restent sujets à interprétation, d'autant que le terme côtier ne se réduit pas aux eaux côtières définies pour la DCE (1 mille des côtes) mais doit être entendu sur la base de paramètres physiques, hydrologiques et écologiques.

2. Méthodologie et cadrages retenus pour l'atelier

L'objectif de l'atelier est d'initier le travail d'élaboration d'une stratégie pour la surveillance et l'évaluation de l'état écologique des peuplements de poissons en procédant à

une analyse des besoins de surveillance, en identifiant les potentiels de mutualisation et en conduisant une démarche de priorisation qui soit à la fois objectivée et partagée.

2.1. Participants et cadrage du périmètre de travail

Les participants à l'atelier peuvent être regroupés en 3 collèges différents, déclinés pour la façade Méditerranée et Atlantique : les gestionnaires, les scientifiques ainsi que d'autres acteurs du milieu, de corps de métiers variés et

regroupés sous le terme « autres ». On observe une mobilisation plus importante des scientifiques et experts méditerranéens par rapport à leurs homologues de l'Atlantique (respectivement 78% et 11%).

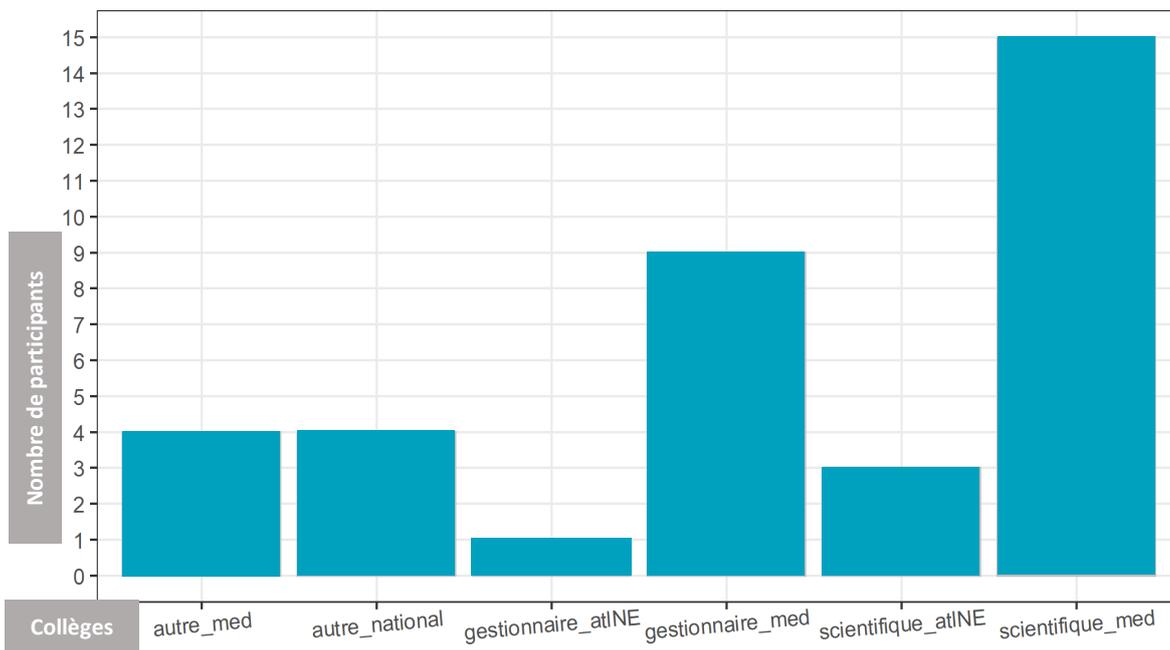


Figure 1 : Représentation des collèges auxquels appartiennent les participants à l'atelier 2022.

En raison de la prédominance de participants disposant d'une expertise et d'une expérience de suivis portant sur la façade méditerranéenne, les réflexions se sont concentrées sur cette zone géographique. Il conviendra donc de mener des analyses complémentaires pour la façade Atlantique. De plus, cet atelier n'ayant pas mobilisé d'experts des peuplements de poissons en milieux meubles, ces habitats ne sont pas traités dans ce compte rendu et devront faire l'objet de travaux spécifiques.

Plusieurs intervenants ont également été sollicités pour éclairer les réflexions par leur retour d'expérience.

Le présent atelier se concentre donc uniquement sur le suivi des peuplements de poissons dans les milieux à structure tridimensionnelle complexe, soit les milieux rocheux (infra et circa-littoraux), les herbiers et les petits fonds côtiers.

2.2. Méthodologie pour orchestrer et prioriser une surveillance à l'échelle de la façade

Les interventions et les échanges se sont attachés à apporter de premières réponses aux problématiques d'orchestration de la surveillance des poissons côtiers rocheux à l'échelle de la façade. Avec de multiples questionnements : quels peuplements de poissons suivre, dans quels milieux, en réponse à quels besoins ? Quels types de suivis envisager pour une surveillance DCSMM ? Comment sélectionner les sites de collectes de données ? Comment tenir compte de l'existant et capitaliser sur les observations et suivis des aires marines protégées ? Quel rôle donner aux AMP dans la surveillance ? Quelles sources potentielles de mutualisation est-il possible d'identifier ? Comment consolider certaines séries temporelles et spatiales existantes ?...

2.2.1. Prioriser pas à pas

La démarche de priorisation a été conduite selon une logique en quatre étapes. Chacune des étapes a donné lieu à des échanges entre les participants, suivis par une mise au vote des recommandations qui se sont dessinées.

Rappel des quatre étapes suivies :

- Étape 1 : Priorisation des besoins de suivis entre les peuplements de poissons des différents habitats côtiers puis entre les catégories d'espèces au sein des habitats rocheux et biogéniques.
- Étape 2 : Sélection et priorisation des méthodes et stratégies d'échantillonnage
- Étape 3 : Identification des actions nécessaires pour compléter/développer cette surveillance
- Étape 4 : Dimensionnement des actions

2.2.2. Étape 1

À noter qu'un questionnaire de priorisation avait été préalablement envoyé à l'ensemble des invités à l'atelier. Les 10 réponses reçues ont permis de présenter un premier scoring soumis à débat.

Un sondage, suivi d'un temps de discussion, est réalisé afin d'**identifier les habitats et pressions jugées prioritaires sur la façade méditerranéenne**.

Au regard de critères de faisabilité opérationnelle et financière, tous les poissons côtiers ne pourront être surveillés en routine dans tous les habitats, face à toutes les pressions anthropiques, sur toutes les façades. De plus, les méthodes employées pour suivre les peuplements de poissons sont conditionnées par les habitats dans lesquels on les retrouve. C'est ce constat qui a conduit les participants à prioriser les besoins de suivis des poissons

dans chaque habitat : quels types d'espèces suivre, à quels stades de vie, dans quels habitats, le long de quels gradients de pressions ?

Pour chaque couple habitat-pression, il conviendra donc de définir les espèces qui ressortent en priorité : juvéniles, peuplements nectobenthiques, peuplements cryptobenthiques, guildes fonctionnelles et/ou sensibilités (p. ex. : prédateurs de haut niveau trophique), espèces vulnérables / à statuts (hippocampe, mérour, corb, denti, etc.), espèces thermophiles indicatrices du changement climatique (p. ex. : girelle paon, barracuda, poisson perroquet), espèces exotiques envahissantes, etc.

L'adoption d'une approche par le risque amène à surveiller les assemblages de poissons les plus vulnérables (à savoir sensibles et exposés aux pressions) dans l'optique de prendre des mesures de gestion/préservation appropriées. La vulnérabilité se définit comme la sensibilité croisée avec l'importance de l'exposition aux pressions. On parle de la vulnérabilité des poissons face aux pressions directes (p. ex. : les prélèvements par la pêche) ou indirectes via la dégradation des habitats (p. ex. : l'artificialisation du trait de côte, les pollutions (eutrophisation et polluants) provenant de l'ensemble des bassins versants, etc.).

Dans un premier temps, la vulnérabilité des poissons est étudiée dans chaque habitat, face à l'ensemble des pressions cumulées. Puis dans un second temps, la vulnérabilité des poissons est étudiée face à chaque pression, dans tous les habitats côtiers. À partir de cette analyse, après la sélection des habitats et des pressions les plus fortes, **l'évaluation de la vulnérabilité des poissons par couple « habitat x pression » conduit à définir une liste de besoins priorisés**.

2.2.3. Étape 2

La réflexion sur les méthodes demande de **définir les métriques à collecter**. Pour mémoire, le suivi DCSMM demande de disposer de la liste des espèces, de l'abondance, de la structure de taille et de la biomasse (descripteurs D1 et D4).

Les échanges ont abouti à formaliser un tableau de synthèse (Cf. p24) des méthodologies requises pour les habitats prioritaires. L'exercice de priorisation est conduit en prenant un gradient de 3 niveaux : priorité 1 (P1) la plus élevée, priorité 2 (P2) et priorité 3 (P3) moins élevée.

Il est rappelé que pour répondre aux besoins de bioindication, deux approches sont envisageables : l'approche temporelle et l'approche spatiale (qui peuvent également être combinées). L'approche spatiale demande d'échantillonner le long d'un gradient de pressions afin d'isoler les forçages naturels des forçages anthropiques : de l'intérieur de la réserve comme référence du bon état écologique (e.g. dans une zone de réserve partielle avec

pêche durable, à comparer également avec une zone absolue sans pression dans des réserves intégrales) à des sites éloignés des AMP, représentatifs de la façade (screening). Un consensus s'établit donc sur la nécessité de suivre à la fois les AMP (intérieur/extérieur proche) et des stations situées très loin de toutes réserves pour avoir une vision d'ensemble de l'état des peuplements de poissons à l'échelle de la façade. Aussi, pour chacun des habitats, les méthodologies requises sont analysées d'une part en vue de suivis d'AMP et d'autre part pour assurer un screening de façade.

À noter : certaines méthodes évoluent très vite, notamment leurs coûts respectifs. Les avis sont donc exprimés en

fonction de l'état des connaissances actuelles. Les choix devront régulièrement être reconsidérés pour intégrer les méthodologies présentant le meilleur ratio coûts/bénéfices tout en considérant l'importance de préserver des séries longues.

2.2.4. Étapes 3 et 4

Ces deux dernières étapes n'ont pu être véritablement abordées dans le cadre de cet atelier faute de temps et devront faire l'objet d'un approfondissement ultérieur.

3. Priorisation des besoins de suivis entre les poissons des différents habitats côtiers et au sein des habitats rocheux et biogéniques (étape 1)

3.1. Construction interactive des sondages

La liste des habitats côtiers et des pressions à prendre en considération a fait l'objet d'un premier travail d'affinement avec les participants, en capitalisant sur les résultats obtenus lors de l'envoi préalable du questionnaire. **Ce sont principalement les peuplements de poissons occupant les habitats à structure tridimensionnelle complexe qui ressortent comme devant être suivis en priorité.** La sous-représentation des experts « milieux meubles » lors de l'atelier a conduit à ne pas traiter les peuplements associés à ces milieux. Cette décision ne doit cependant pas être comprise comme une absence de vulnérabilité des peuplements de poissons dans les milieux meubles et pélagiques côtiers, qui doivent faire l'objet de suivis adéquats.

Les pressions « énergies marines renouvelables (EMR) » et « exploitation de l'habitat » ont également été retirées du champ d'analyse, ces deux pressions ne s'exerçant pas actuellement⁴ sur les peuplements de poissons sur le littoral méditerranéen. La pression liée au rechargement de plages n'a pas non plus été prise en compte, les habitats meubles ayant été exclus du champ d'analyse.

A contrario, il est décidé de différencier les typologies de pêche : pêche professionnelle et récréative, pêche côtière aux petits métiers (bateaux de moins de 12 m) et pêche industrielle. En particulier, il est souligné que la pression de pêche récréative augmente en raison du développement de nouvelles techniques de pêche et d'un manque de régulation et de contrôle. La situation plaide en faveur de l'encadrement de la pêche récréative, qui peut représenter des parts importantes (estimée à 30 % des prélèvements dans les bouches de Bonifacio et à 47% dans le Parc Marin de la Côte Bleue). La question des pressions cumulées sur certaines espèces est à prendre en compte.

Habitats retenus : petits fonds côtiers 0-5 m, roches/blocs de l'infralittoral, roches et blocs du circalittoral, herbiers à phanérogames, coralligène.

Pressions retenues : pêches industrielles (y compris *by-catch*), pêches artisanales, pêches récréatives (y compris chasse sous-marine), artificialisation de la côte, apports des

bassins versants, dragage et clapage, mouillage, espèces non indigènes, changement climatique.

Remarques :

- **La méthodologie de priorisation s'attache à identifier les principales vulnérabilités, avant de prendre en considération les questions de faisabilité.** Si certains peuplements ou habitats s'avèrent très difficiles à suivre, ils pourront ensuite être exclus des priorités de suivi. À titre d'exemple, la zone 0-5m se caractérise par une mosaïque d'habitats, présentant une grande variabilité spatio-temporelle des peuplements, notamment en raison de la présence de nourriceries. Cette zone demande des stratégies de suivi très particulières, avec une régularité dans le temps pour évaluer l'effet des mesures de gestion.
- **Les participants mettent l'accent sur la complexité de l'analyse des pressions :** les pressions influent sur la répartition des populations de poissons, certaines pouvant avoir un effet positif ou négatif sur une espèce donnée. Il convient donc de parler de vulnérabilité au changement et de s'attacher in fine aux effets des pressions sur le bon état écologique dans son ensemble et dans le temps.

⁴ Pour rappel, l'atelier a eu lieu en décembre 2022, les EMR n'ont pas été identifiées comme une pression majoritaire lors de cet atelier. Cependant la façade méditerranéenne est concernée par le développement des EMR (3 fermes pilotes et 2 projets de parcs d'éoliens flottants) dont les impacts au niveau des zones d'atterrages doivent être considérés.

3.2. Identification des habitats et pressions à sélectionner en priorité pour les suivis

3.2.1. Vulnérabilité des poissons dans chaque habitat, toutes pressions confondues

Les participants se prononcent par vote sur les niveaux de pressions qui s'exercent dans la typologie des habitats retenus. Le niveau de pression est jugé important dans tous ces habitats (échelle de 1 à 10). Les peuplements de poissons dans les petits fonds côtiers obtiennent le score le

plus élevé, suivi par ceux des roches/blocs infralittoraux et des herbiers à phanérogames.

Après discussion, il apparaît inapproprié d'établir une distinction entre le circalittoral rocheux et le coralligène qui sont donc regroupés pour la deuxième partie des sondages.

Méditerranée	Petit fonds côtiers 0-5 m	Roches/blocs infralittoral	Roches/blocs circalittoral	Herbiers à phanérogames	Coralligène
Impact cumulé dans chaque habitat	9	8	7	8	7

Tableau 2 : Vulnérabilité des poissons par habitat, toutes pressions confondues - scores relatifs issus du vote des participants

3.2.2. Pressions les plus impactantes pour les poissons, tous habitats confondus

Les pressions jugées les plus impactantes sur les peuplements de poissons (tous habitats confondus) sont les pêches professionnelles industrielles, les pêches récréatives et l'artificialisation de la côte, suivies de la pêche artisanale, du mouillage et du changement climatique. Les participants rappellent que 20 % du littoral méditerranéen est artificialisé, dont certains lieux particulièrement concernés comme Monaco.

que l'apparition du poisson-lapin est une réalité sans qu'il ne s'agisse encore d'une invasion en Méditerranée occidentale (signalements en 2009 et 2018 dans le Parc marin de la Côte Bleue, 2022 dans le Var). Alors que des pics de températures ont été constatés en période estivale sur les petits fonds côtiers en Corse, des remplacements d'espèces y sont observés comme à l'Est de la façade (augmentation des girelles paon, des serrans écriture, du tassergal, des barracudas et espèces d'atlantique tropical). À titre d'exemple, la « tropicalisation » de la Méditerranée se traduit par le remplacement de certaines espèces au profit d'autres, comme le montrent les comptages de Serrans écriture (*Serranus scriba*) qui tendent à remplacer le Serran chèvre (*Serranus cabrilla*) dans les petits fonds, ou encore les floraisons massives de Posidonies de l'automne 2022 ou bien encore la présence de *Sparisoma cretense* (poissons perroquet) en nette augmentation en 2023 sur plusieurs stations de comptage dans la RN des Bouches de Bonifacio. Plus globalement, le rapport du GIEC estime que le risque d'extinction de certaines espèces océaniques vivant dans des points chauds de biodiversité pourrait être multiplié par 10 si les températures moyennes augmentent de 1,5 à 3° C.

Certains participants soulignent néanmoins la résilience des milieux marins et la nécessité d'une analyse globale.

Considérant l'existence d'une vulnérabilité au moins théorique liée au réchauffement climatique et aux espèces non indigènes, les participants estiment que ces deux pressions sont à surveiller : les effets du réchauffement climatique restant inconnus sur les peuplements de poissons, il est important de garder un suivi de cette pression, qui s'ajoute aux pressions anthropiques. De même, il convient de suivre la propagation des ENI dont les pressions sont encore difficiles à évaluer sur les peuplements de poissons.

Méditerranée	Impact lié à chacune des pressions
Pêches professionnelles industrielles	8
Pêches artisanales	7
Pêches récréatives	8
Artificialisation de la côte	8
Bassin versant	6
Dragage et clapage	5
Mouillage	7
Espèces non indigènes (ENI)	6
Changement climatique	7

Tableau 3 : Vulnérabilité des poissons par pression, tous habitats confondus - scores relatifs issus du vote des participants

L'appréciation de l'impact du changement climatique et des ENI fait débat. Si pour l'instant, la disparition d'espèces n'est pas avérée dans les milieux rocheux côtiers de Méditerranée, le changement climatique se traduit par une évolution des aires de répartition et des compétitions entre espèces. Des phénomènes inquiétants de mortalité sont identifiés, notamment concernant les gorgones, de même

Les suivis du changement climatique pourraient éventuellement être menés au travers des autres suivis. Il conviendra de s'assurer que les dispositifs en place pour évaluer les pressions fortes telles que la pêche permettent également d'avoir une vision sentinelle pour identifier les

3.3. Analyse des pressions pour chaque habitat

Une analyse des pressions sur les assemblages de poissons est conduite pour chacun des habitats identifiés, donnant lieu à chaque fois à une attribution de scores sur l'exposition des poissons aux différentes pressions par chacun des

tendances sur le long terme, par exemple en intégrant des espèces thermophiles.

participants (ou vote), suivie par des échanges venant nuancer les positions des participants. Les résultats des votes sont présentés sous forme de graphiques par habitat.

3.3.1. Petits fonds côtiers

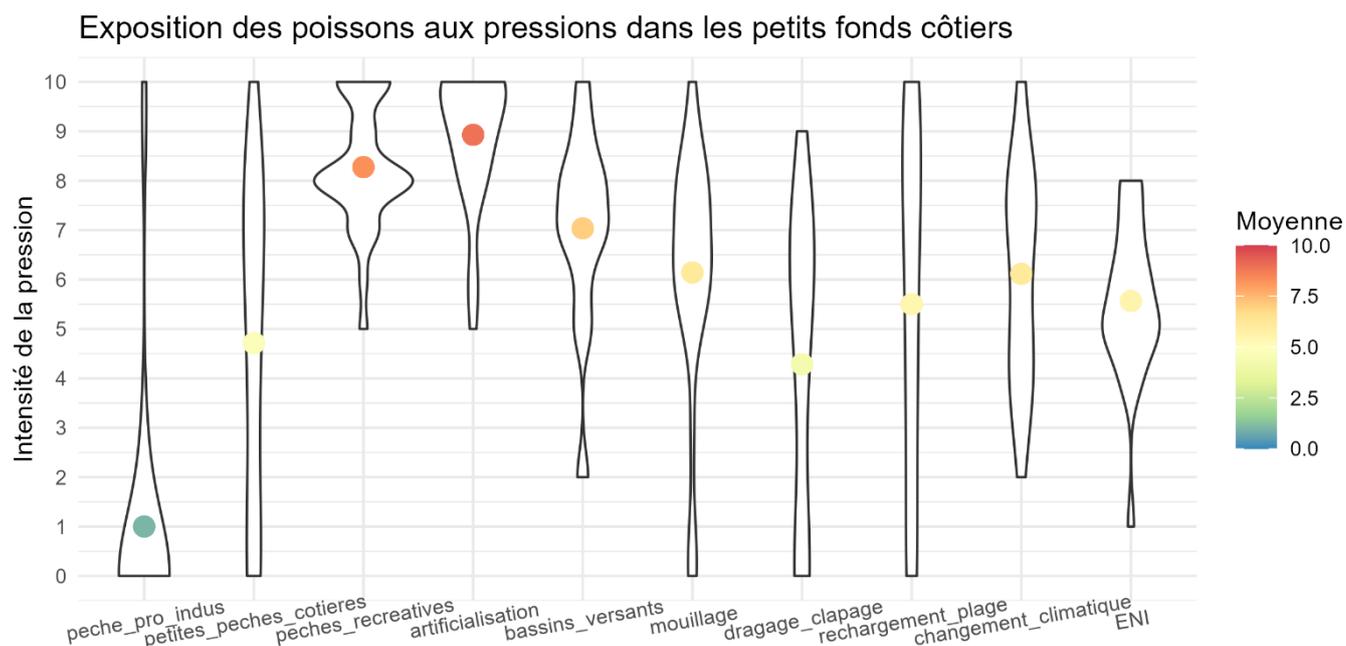


Figure 2 : Exposition des poissons aux pressions dans les petits fonds côtiers

Trois principales pressions impactant les assemblages de poissons dans les petits fonds côtiers sont mises en évidence : la pêche récréative, l'impact de la dégradation de l'habitat sur les poissons, induite par l'artificialisation de la côte (perte d'habitats naturels) et les flux provenant du bassin versant (eutrophisation, pollutions...).

La pêche récréative se fait principalement à partir de petites embarcations évoluant près de la côte, du bord et en chasse sous-marine. La pêche au large ou la pêche sportive ne sont pas non plus à négliger.

Les principales espèces concernées par type de pêche sont:

- Les cibles de la pêche embarquée (jigg, palangre, canne) : dorade, denti, pagre, Sparidae (RN des Bouches de Bonifacio, ZNP Calanques)
- Les cibles de la chasse : loup, denti, sars, daurade, barracuda, grands labres, poulpe, seiche et calmar
- Les cibles de la pêche à la palangrotte : girelle, serran, Sparidae, Labridae etc. Ce sont également les juvéniles

de grandes espèces, dont celles à statut (cf. études PAMPA, ZNP CALANQUES, BONIFACIO).

- Les cibles du *surfcasting*⁵ : Dorades, loups, ombrines, sars,...

Concernant la dégradation des habitats par artificialisation, les impacts sur les juvéniles lors de changements de communautés macro-algales ou lors de l'aménagement de digues sont bien documentés. Les postlarves ont des habitats de fixation bien définis, les juvéniles ne pouvant s'installer ou se déplacer, ils sont de ce fait, plus vulnérables.

Concernant les pressions issues des bassins versants (pollutions chimiques et organiques), la transformation des habitats liée à l'eutrophisation du milieu (changement des communautés macro-algales) a également un impact fort sur les juvéniles et sur les espèces cryptobenthiques.

⁵ Le surfcasting désigne la pêche à la ligne généralement dans les vagues et se pratiquant depuis le bord

3.3.2 Roches et blocs infralittoraux

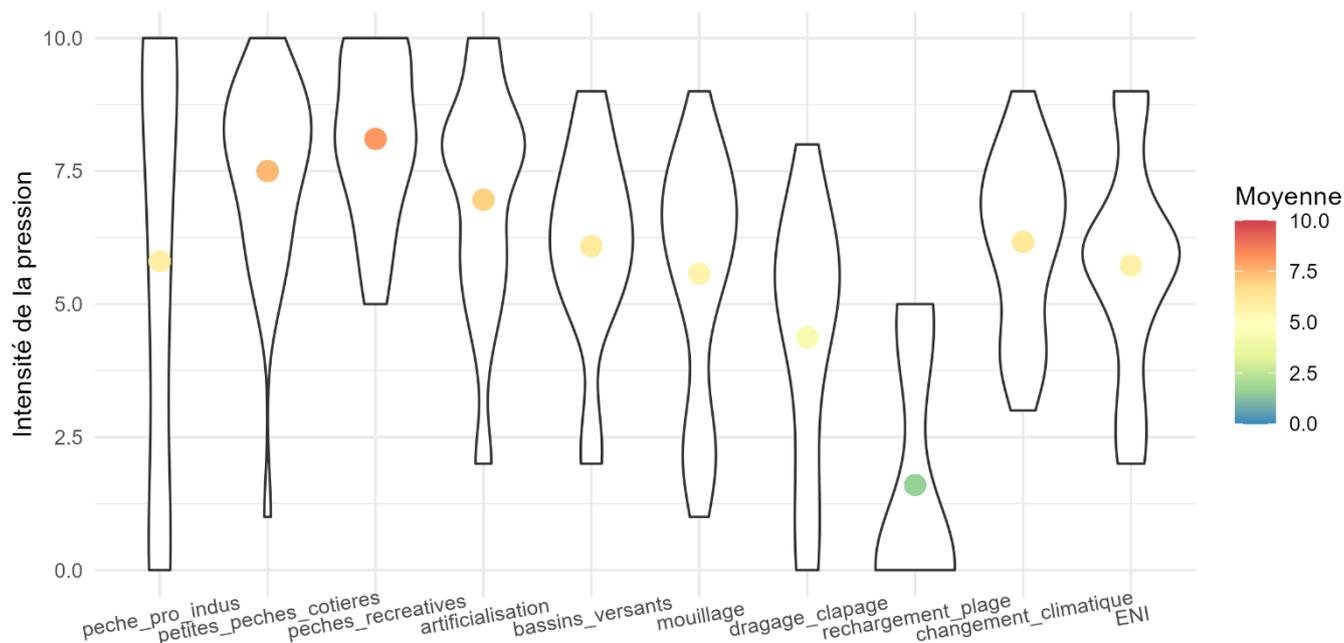


Figure 3 : Exposition des poissons aux pressions dans les roches infralittorales

Les pressions estimées comme étant les plus fortes sont les pêches artisanales et récréatives, ainsi que l'artificialisation de la côte. Les pêcheurs artisans utilisent principalement des filets fixes et des palangres de fond. La pêche récréative s'exerce soit à partir du bord, par pêche embarquée ou via les pratiques de chasse sous-marine. Cet habitat se caractérise par une **concomitance de pressions variées** (scores supérieurs à 6) : pêche professionnelle industrielle, bassins versants, artificialisation (ports, digues...),

mouillage, changement climatique, espèces non indigènes. Bien que la réglementation interdise la pêche industrielle, dont l'usage de la senne tournante⁶, dans les milieux infralittoraux, cette pratique est identifiée de façon ponctuelle (Marseille, Corse). En ciblant les agrégations de reproducteurs près du bord (profondeur inférieure à 50m), elle génère de forts dégâts sur les populations, notamment sur les Sparidae (daurades, dentis) et sur les loups lors des rassemblements reproducteurs en hiver.

3.3.3 Roches et blocs circalittoraux et récifs coralligènes

La pêche industrielle est identifiée comme étant la pression ayant le plus fort impact sur cet habitat : il s'agit principalement des pratiques de senne tournante et de chalutage benthique et semi-pélagique à proximité des récifs, suivies par la pêche artisanale (palangres de fond, filet) et la pêche récréative embarquée. À noter que le dragage et le clapage peuvent provoquer un engorgement des habitats et induire leur dégradation en affectant les communautés de filtreurs qui structurent ces milieux.

⁶ L'utilisation de la senne tournante peut se faire dès lors que la profondeur est supérieure à 50 mètres, à une distance minimale de la côte de 300 mètres, pour les navires de moins de 12 mètres - Arrêté du 13 mai 2014 portant adoption de plans de gestion pour les activités de pêche professionnelle à la senne tournante coulissante, à la drague, à la senne de plage et au gangui en mer Méditerranée par les navires battant pavillon français.

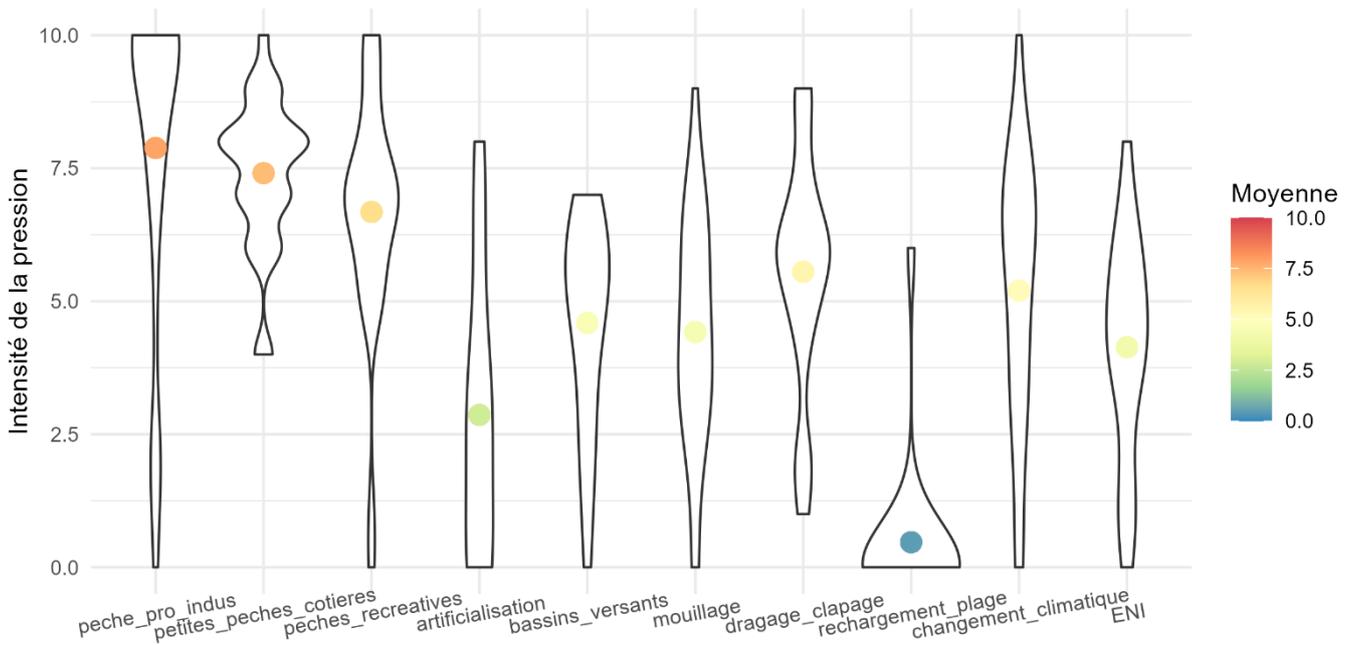


Figure 4 : Exposition des poissons aux pressions dans le cirralittoral rocheux

3.3.4. Herbiers à magnoliophytes

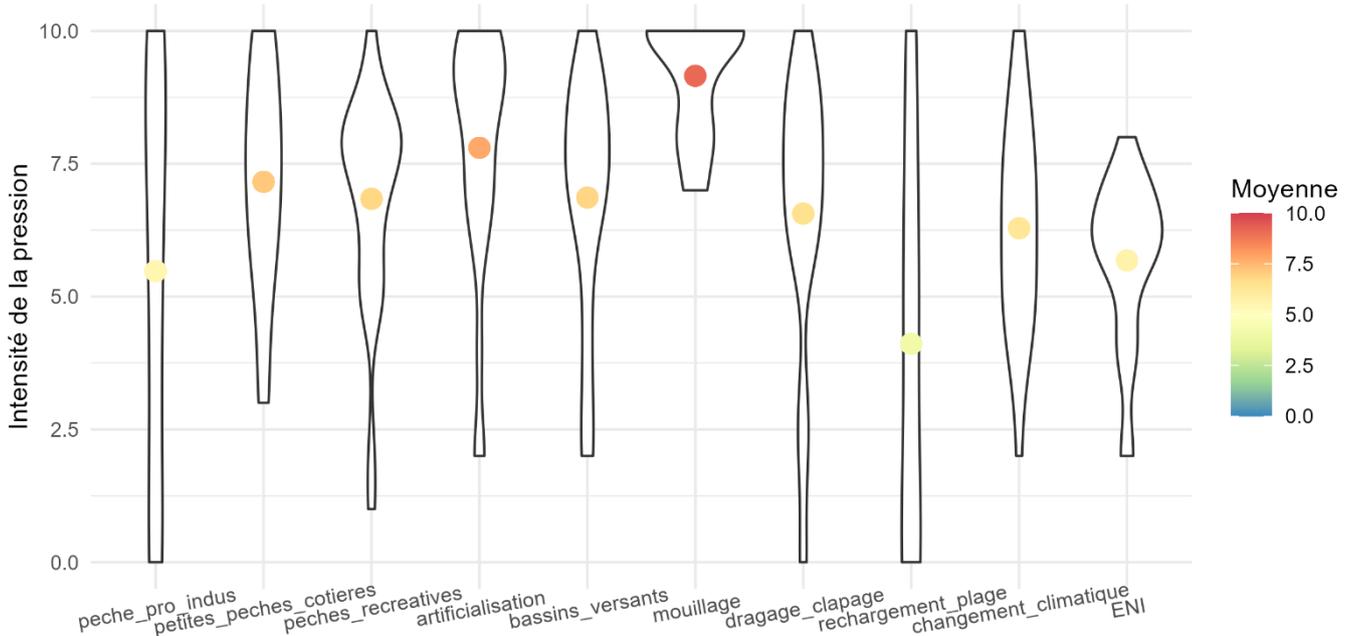


Figure 5 : Exposition des poissons aux pressions dans les herbiers à magnoliophytes

Le mouillage est identifié comme la pression qui impacte le plus fortement les herbiers en raison de l'action destructrice des ancrs et des chaînes. Or, quand les herbiers ne sont pas suffisamment denses, les fonctions écologiques qu'ils fournissent sont affectées et les peuplements de poissons associés s'appauvrissent.

L'artificialisation de la côte représente également un fort impact. Les aménagements provoquent en effet une destruction des surfaces d'herbiers et une modification de la courantologie, entraînant des effets indirects. Ils modifient les peuplements, avec « des perdants et des gagnants » (effet récif notamment).

Dans une moindre mesure, on note également un impact du dragage et du clapage sur cet habitat.

Toute la communauté inféodée à l'herbier est concernée par ces pressions, dont les scorpaenidés, les labridés, les juvéniles de pageot, de dorade grise, de sparailon ou des différentes espèces de crénilabres.

La pêche est jugée moins impactante dans les herbiers que dans les milieux rocheux. Les principales activités de pêche identifiées sont la pêche artisanale (fileyeurs), la pêche récréative

(embarquée, palangrotte), ainsi que la pêche industrielle, illégale⁷ à cette profondeur et sur cet habitat, mais qui représente néanmoins un impact avéré.

3.4. Conclusion de ces échanges et sélection des habitats prioritaires

Est-il indispensable de suivre les peuplements de poissons dans tous les habitats ? Dans une optique de priorisation, les participants à l'atelier étudient la possibilité de réduire le nombre d'habitats devant faire l'objet d'un suivi pour la DCSMM.

Consensus atteint à la suite des échanges :

- **Les peuplements de poissons associés aux petits fonds côtiers** étant très hétérogènes spatialement (mosaïques) et temporellement, l'obtention de données représentatives de la dynamique des communautés ichtyologiques demande d'importants efforts d'échantillonnage ainsi que des compétences élevées pour déterminer les espèces, alors que l'état des connaissances permet déjà d'identifier les actions à mener pour protéger les poissons dans cet habitat.

Bien que les peuplements de poissons dans cet habitat soient considérés comme étant les plus vulnérables face aux pressions d'origine anthropique et que ces suivis présentent un réel intérêt aux yeux des participants, l'effort requis est jugé trop important pour mettre en place des suivis pérennes. Cet habitat n'est donc pas considéré comme prioritaire à suivre au regard de la connaissance des mesures à prendre et des critères de faisabilité. De plus, des études semblent indiquer que suivre la qualité de cet habitat représente un bon *proxy* de la dynamique des peuplements de poissons juvéniles associés. Il est donc recommandé de l'exclure de la liste des habitats prioritaires pour la surveillance du D1PC DCSMM.

- **Les peuplements de poissons associés aux roches et blocs infralittoraux** sont soumis à un ensemble de pressions fortes, qui s'y exercent de façon concomitante. De plus, les suivis sont relativement aisés à mettre en œuvre dans cet habitat et déjà bien développés, notamment dans les AMP. Le suivi des peuplements de poissons associés aux roches et blocs infralittoraux est donc jugé prioritaire.
- La nécessité d'assurer une surveillance des peuplements de poissons dans **les herbiers de Posidonie** fait l'unanimité. Cet habitat est en effet soumis à des pressions et des usages différents par

rapport aux roches/blocs infralittoraux (impact de la pêche sur l'infralittoral, dégradation d'habitat dans les herbiers) et accueille des peuplements de poissons spécifiques. La question d'un allègement des modalités de suivi fait débat : pourrait-on surveiller le mouillage (qui compose la pression principale), plutôt que l'herbier ? Pourrait-on se limiter à constater la dégradation des herbiers de posidonie⁸ et ainsi éviter d'investir sur le comptage des poissons, la relation entre la dégradation de l'habitat et l'état des peuplements de poissons étant connue (constat qui a amené l'Italie à focaliser la surveillance sur les roches infralittorales) ? Finalement, les participants s'accordent à penser que la concomitance de multiples pressions impose de suivre spécifiquement les poissons dans les herbiers de posidonie, les peuplements de poissons pouvant être fragilisés dans un herbier non dégradé en raison d'autres sources de pressions, comme la pêche.

- **Le circalittoral rocheux** doit faire face à un cumul des impacts liés aux pêches (pêches industrielle, artisanale et récréative), y compris quand il s'agit de prises accessoires (cas des prises de chapons dans les filets à langoustes). L'intérêt du suivi de cet habitat tient à la nécessaire représentativité des habitats pour la DCSMM, à la spécificité des peuplements et à l'importance de « savoir ce qui s'y passe » pour pouvoir suggérer des mesures de gestion et/ou conservation, cet habitat étant sous-étudié à ce jour du fait de contraintes techniques (liées à la profondeur notamment).

À la suite de ces échanges, il est donc préconisé de **concentrer le suivi des peuplements de poissons dans trois grands types d'habitats : les roches/blocs infralittoraux, les roches/blocs circalittoraux dont le coralligène, et les herbiers à magnoliophytes**. Ces habitats présentent des peuplements de poissons différents, ce qui est en accord avec les recommandations de la DCSMM qui demande une certaine représentativité et exhaustivité des peuplements.

⁷ Au-dessus des prairies sous-marines, notamment de *Posidonia oceanica* ou d'autres magnoliophytes marines, il est interdit de pêcher en utilisant des chaluts, dragues, sennes coulissantes, sennes de bateau, sennes de plage ou des filets similaires - article 4 du règlement (CE) n°1967/2006).

⁸ À noter qu'un suivi surfacique des herbiers, réalisé par Andromède, permet de constater la dégradation des herbiers pour la DCE. Dans le cadre de la DCE, l'habitat herbier et l'habitat coralligène (suivi par les réseaux PISCIS et ADNe) font déjà l'objet de suivis. Néanmoins, pour la DCSMM, il est nécessaire de mesurer l'état des peuplements en intégrant notamment le critère de biomasse des poissons.

4. Sélection et priorisation des méthodes et stratégies d'échantillonnage (étape 2 et 3)

En se focalisant sur le suivi des peuplements de poissons dans les habitats identifiés comme prioritaires, les participants de l'atelier ont identifié les métriques prioritaires à collecter afin de suivre les effets des différentes pressions. Ils se sont ensuite attachés à sélectionner les protocoles et stratégies d'échantillonnage les plus pertinents pour répondre aux besoins de suivis

priorisés. Les réflexions se sont fondées en premier lieu sur les conclusions de l'atelier « Surveillance & observation des poissons côtiers rocheux » des 8 et 9 décembre 2021. À partir de ce socle, les analyses se sont construites de façon itérative à partir du vote des participants et des échanges en salle.

4.1. Rappel des principales méthodes et stratégies de suivi identifiées en 2021

L'atelier de 2021 avait permis de synthétiser les avantages et inconvénients de différentes méthodes existantes pour le suivi des peuplements de poissons en milieux côtiers rocheux : Cf. Tableau de synthèse en annexe 3 du compte rendu de l'atelier (<https://mnhn.hal.science/PATRINAT/mnhn-04134462v1>) et l'infographie ci-dessous.

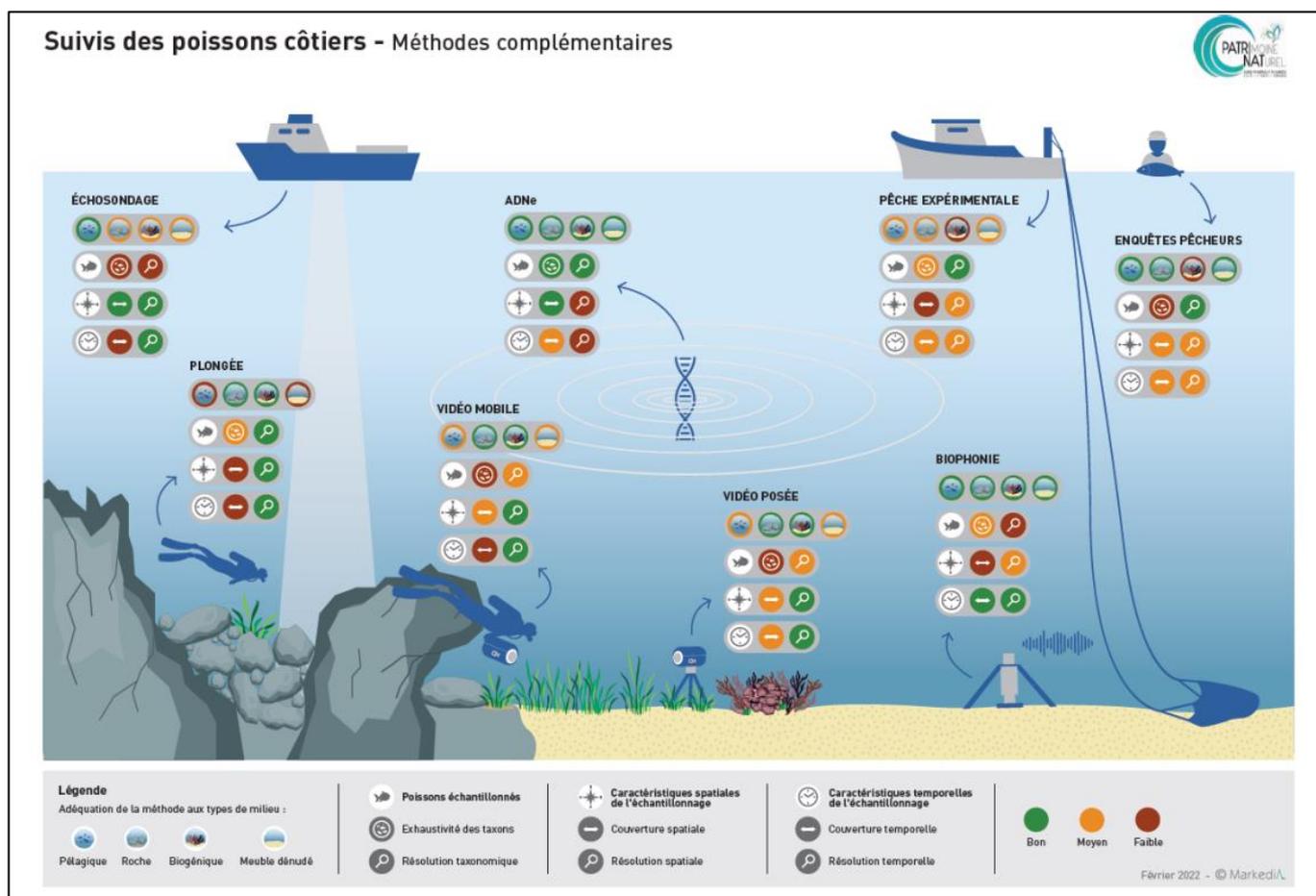


Figure 6 : Infographie synthétisant les apports respectifs des différentes méthodologies ((c) MarkediA)

L'atelier 2021 avait également permis de mettre en exergue 2 grandes typologies de stratégies de mise en œuvre, qui se distinguent en termes d'objectifs, de design spatial d'échantillonnage et de contexte réglementaire.

- **Screening de façade** : suivis de sites répartis régulièrement le long de la façade, avec l'objectif de capturer des tendances globales concernant les abondances et la répartition biogéographique des populations et des peuplements, sans forcément

permettre d'étudier finement les relations « états des assemblages de poissons x pressions anthropiques ».

- **Les observatoires éco-régionaux** : ces derniers ont pour objectifs de regrouper un certain nombre de sites à enjeux et présentant des niveaux de pressions anthropiques contrastés en vue de chercher des relations états-pressions. Il peut notamment s'agir de sites inclus dans :

- **Le réseau d'AMP** : suivi intérieur/extérieur des réserves avec l'objectif d'évaluer l'efficacité de leurs mesures de gestion, ainsi que les relations « états des assemblages de poissons x pressions anthropiques » ;
- **un gradient de dégradation d'habitat** : suivi des impacts des changements d'habitats souvent en lien avec les pressions anthropiques (urbanisation, artificialisation, turbidité, eutrophisation, mouillage, etc.) ;
- **le périmètre d'un parc éolien en mer (y compris zone d'atterrissage)** : suivi des impacts des parcs éoliens en mer, pour évaluer les effets potentiels des parcs (DCP, récifs, réserve, *stepping-stone*, etc.).

Les analyses comparatives avaient amené à considérer les comptages visuels en plongée comme particulièrement adaptés au suivi intérieur/extérieur des AMP (mais trop coûteux pour être généralisés sur toute la façade), alors que l'ADNe et la biophonie sont plutôt adaptés au *screening* de façade.

Les parcs éoliens en mer étant flottants en Méditerranée, ils ne représentent pas un enjeu majeur pour les habitats sur site mais peuvent potentiellement impacter les populations et peuplements de poissons via la dégradation/destruction des habitats au niveau des zones d'atterrages. Les sites « observatoires éco-régionaux » se concentreraient donc dans et hors des AMP, afin de profiter de l'expertise des gestionnaires et mutualiser les efforts de suivi.

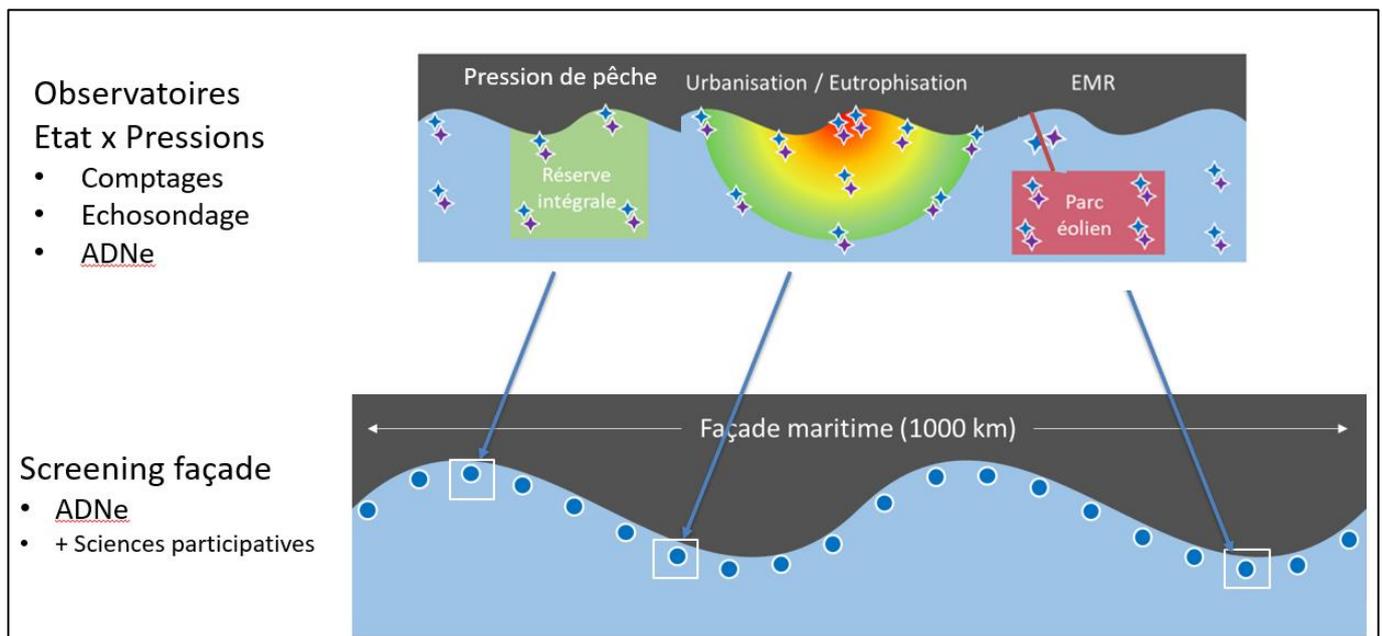


Figure 7 : Grandes typologies de stratégies de mise en œuvre à 2 échelles spatiales

L'ADNe, une méthode novatrice en plein essor - Zoom sur les méthodologies proposées par le réseau PISCIS et par Vigilife

PISCIS est le réseau de suivi des assemblages ichtyologiques opéré par Andromède Océanologie avec le soutien de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse. La caractérisation des assemblages est réalisée par une campagne régionale annuelle sur les trois régions de la façade méditerranéenne française (Corse, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Occitanie). L'ADNe est la méthode utilisée depuis 2019, avec 165 stations échantillonnées par Andromède, toutes régions confondues. L'analyse des espèces identifiées doit permettre d'établir différents indicateurs : indicateur de richesse spécifique, de diversité fonctionnelle des poissons, ainsi que la détection d'espèces crypto-benthiques.

Vigilife est une plateforme internationale collaborative également centrée sur l'ADNe, fondée par des acteurs de la recherche académique, du monde des technologies et des porteurs d'enjeux, et bénéficiant de financements de l'Office français de la biodiversité (OFB), des agences de l'eau et de l'Agence de la Transition Écologique (ADEME). Cet « observatoire mondial du vivant » qui travaille à une surveillance avec des méthodes standardisées, a lancé un programme focalisé sur les aires marines protégées sentinelles.

Les deux programmes ADNe sont fondés sur des protocoles différents et surtout n'ont pas de sites en commun. Pour PISCIS, le screening de façade porte uniquement sur les vertébrés (pas de suivi des crustacés) et s'articule sur les trois régions, chacune d'entre elles étant étudiée tous les 3 ans. Les suivis Vigilife portent sur les vertébrés et les crustacés, sur quelques aires sentinelles (soit moins de zones couvertes) dans l'optique d'un suivi régulier d'au moins 10 ans.

Leurs stratégies d'échantillonnage sont également différentes : Vigilife a une logique réserve/hors réserve, et porte sur les roches et le coralligène, avec pour ambition d'explorer le domaine mésophotique. Les suivis par metabarcoding sur ADNe permettant d'obtenir des listes d'espèces, il est possible de suivre l'évolution de l'aire de répartition des différentes espèces de poissons et crustacés, dont les des ENI, notamment dans l'optique d'apporter des réponses concernant les effets du changement climatique. Le projet commence également à développer des métriques d'abondance par diversité intraspécifique, en ciblant des espèces commerciales à l'échéance 2024-2025.

Autre élément différenciant, PISCIS a déjà démarré alors que le réseau Vigilife sentinelle a commencé à l'été 2023. À terme, Vigilife pourrait s'étendre à tous les habitats, voire faire du screening sur des transects de 5 km (analyse des communautés à l'échelle du paysage et non d'un habitat donné).

Le protocole PISCIS doit de nouveau évoluer, l'Agence de l'Eau ayant mandaté le réseau PISCIS pour développer un outil sur de plus longs transects. Cette nouvelle stratégie d'échantillonnage, basée sur un système de drones (100 L d'eau filtrés sur des transects de 5 km), est appliquée depuis le printemps 2023.

Quel que soit le protocole retenu, l'ADNe a l'avantage de permettre de faire des analyses supplémentaires a posteriori :

- S'il reste de l'ADN après les premières analyses, il est possible de refaire les analyses de metabarcoding en utilisant des marqueurs supplémentaires, pour élargir le spectre de recherche à d'autres taxa, par exemple.

- Il est également possible de réanalyser les séquences obtenues afin de procéder à l'identification d'espèces à partir de séquences (ou motus) non assignés jusque-là. Ceci est particulièrement intéressant dans un contexte d'enrichissement progressif des banques de séquences de référence.

Les experts ADNe présents soulignent également que le signal donné par les prélèvements ADNe se perdrait à 50-100 m de la source, ce qui permet d'obtenir des résultats représentatifs d'un habitat donné.

Les interventions des participants attestent que la recherche progresse en permanence, ouvrant le champ des méthodologies mobilisables. Ainsi, **Pléiades Neo** est une méthodologie qui a été lancée pour analyser les facteurs de pression sur la Méditerranée au travers de la densité de bateaux : les photos réalisées durant l'été 2023 permettront d'évaluer les pressions de mouillage et de pêche. Il sera possible de diffuser les cartes de densité et les photos prises le matin et le soir, permettant d'identifier les

types de bateau et les usages. Pléiades Neo est une constellation de quatre satellites d'observation de la Terre fournissant des images avec une résolution spatiale de 30 centimètres.

De même, des comptages visuels de poissons sont réalisés sur les habitats côtiers méditerranéens dans le cadre du Life Marha, à qui il est demandé de dimensionner un réseau de suivi des habitats benthiques.

Life MARHA et EBQI

« Le GIS Posidonie, dans le cadre du Life Marha, organise des ateliers d'initiation à l'approche écosystémique à destination de gestionnaires d'aires marines protégées méditerranéennes afin de mettre en œuvre l'indicateur EBQI (Ecosystem-based Quality Index) appliqué à plusieurs habitats d'intérêt communautaires comme l'herbier de posidonie, le coralligène et la roche infralittorale à algues photophiles. Le principe de l'EBQI est de prendre en compte l'ensemble des compartiments écosystémiques en les évaluant avec un certain nombre de métriques. Une note peut ainsi être attribuée, apportant une réponse plus complète sur leur bon état écologique. Cette approche est cohérente avec les besoins pour l'évaluation de l'état de conservation des habitats communautaires au sens de la Directive Habitat. »

Pour ce faire, le Life Marha a l'ambition de mener une réflexion commune avec les gestionnaires d'AMP et d'échantillonner selon un gradient de pressions dans des stations fortement impactées pour travailler sur cet indice. Bien que le Life soit un projet limité dans le temps, il doit mettre en place des actions pérennes : à l'issue du projet, il s'agit en particulier d'avoir calibré l'indice EBQI et d'avoir élaboré un réseau de suivi.

4.2. Analyse par type de métrique

Les pressions liées aux différentes pêches ont été classées parmi les pressions plus impactantes sur les peuplements de poissons dans les milieux étudiés. Les métriques pour évaluer les impacts des pressions liées à la pêche étant l'abondance et les spectres de taille par espèces cibles

(descripteur 1), il faut donc un dispositif de surveillance de la pression de pêche, qui permette la collecte de ces deux métriques, quels que soient les habitats. Ces deux métriques sont la priorité 1 de la DCSMM.

Dans les blocs/roches infralittoraux et les herbiers de posidonie, la concomitance de multiples pressions impose donc un suivi dédié des espèces (abondance, spectre de taille) afin de pouvoir identifier les impacts des différentes pressions. Dans le coralligène, les pressions étant liées principalement aux activités de pêche, il apparaît indispensable de capitaliser sur le suivi des embarquements, qu'ils soient existants ou à consolider.

Les comptages UVC sont également adaptés à la mesure de ces métriques, a contrario des réseaux de biophonie et d'ADNe. Le suivi de la pression de pêche, par l'embarquement d'observateurs ou par suivi des débarquements, apparaît également comme une solution pertinente à condition d'obtenir l'information intérieur/extérieur AMP (CF-DCF) et le type d'habitat. Dans le cadre du système d'informations halieutiques, l'Ifremer travaille sur ObsVente (<https://sih.ifremer.fr/Ressources/ObsVentes>) :

« l'observation des ventes consiste à mesurer périodiquement la taille des individus des principales espèces en criée et aux points de débarquement, en tenant compte des appellations commerciales pratiquées sur les lieux de vente » mais les captures sont reliées à de vastes zones. En Corse, la collecte de données biologiques de la petite pêche côtière corse est assurée grâce au projet CF-DCF (*Corsican Fisheries. Data Collection Framework*, Mesure 77 du FEAMP) qui poursuit la collecte et la centralisation des données scientifiques initiée de 2017 à 2019 dans le cadre du projet DACOR. L'OEC favorise l'acquisition locale de données scientifiques collectées en mer sur la base du protocole d'échantillonnage mis en place dans le cadre du projet DACOR (Mesure 28 du FEAMP) à partir de 2017. Ce protocole standardisé à l'échelle régionale est adapté aux caractéristiques de la pêche artisanale insulaire, tout en étant compatible avec le protocole OBSMER utilisé par l'Ifremer.

Si cette méthodologie est robuste en Corse, un important travail reste à faire pour la porter sur le continent et créer un cadre commun : il n'existe pas de suivi des captures de

la pêche professionnelle par embarquement/débarquement en région PACA, hormis des suivis réguliers par pêches expérimentales dans les Calanques et sur la Côte Bleue et un suivi historique à Port-Cros (agendas de pêche) avec des séries d'embarquements saisonniers depuis 2015 mais irréguliers. La généralisation de ce type de suivi est donc à structurer sur l'ensemble des façades.

Les informations relatives au peuplement (composition en espèces, voire métriques ou indicateurs pour rendre compte d'effet réserve) sont intéressantes pour la DCSMM (descripteur 4) mais ne sont pas la priorité pour évaluer la pression de pêche. Elles sont donc catégorisées en priorité 2. Un consensus s'établit sur la pertinence des suivis basés sur l'ADNe et la biophonie (réseau CALME) pour le suivi des peuplements de poissons. Ce type de suivis présente également un intérêt pour détecter des signaux de changement d'aires de répartition d'espèces, notamment pour les pressions liées aux ENI et au changement climatique.

Les suivis existants peuvent contribuer à la bioindication DCSMM : suivis dans les AMP, suivis PISCIS réalisés dans le cadre de MEDTRIX et Vigilife pour l'ADNe, réseau CALME de biophonie et des programmes de R&D de biophonie sur les AMP int/ext. pour calibrer les indicateurs du réseau CALME et acquérir de la connaissance sur des comportements de reproduction sur des espèces emblématiques telles que le mérout ou le corb.

Plusieurs questions restent ouvertes. Ainsi, au-delà du suivi de l'état démographique des espèces cibles, faut-il mettre en place des suivis dédiés complémentaires ? Pour suivre les variations des peuplements de poissons en réponse à la dégradation des habitats, est-il possible de se limiter à la notion de richesse taxonomique, phylogénique et éventuellement fonctionnelle, en mobilisant des méthodes comme le metabarcoding sur ADNe si des indices de présence/absence suffisent.

4.3. Sélection des méthodes à déployer par habitat face aux pressions identifiées

Pour chaque peuplement de poissons dans un habitat donné, il convient donc de sélectionner les méthodes permettant de mesurer les métriques ayant été identifiées comme prioritaires (métriques pour un habitat donné et les pressions qui s'y exercent).

4.3.1. Roches et blocs infralittoraux

Les méthodes suivantes sont actuellement identifiées comme pertinentes pour mesurer les métriques de taille et d'abondance des individus par espèce dans les roches et blocs infralittoraux :

- Comptages UVC : si ces suivis sont opérationnels dans

chaque aire marine protégée, avec des séries temporelles longues, un chantier reste à mener en vue de leur consolidation à l'échelle de la façade (Cf. projet POCOROCH-Med) en mettant en place une dynamique de co-construction (Cf. p 29).

- Suivis de pêche (embarquements et débarquements OBSMER en métropole et CFDCF en Corse intégrant les AMP)

Les méthodes suivantes sont également identifiées comme pertinentes dans cet habitat pour caractériser la biodiversité des peuplements de poissons :

- ADNe : Vigilife (programme AMP sentinelles) ou PISCIS présentent une bonne capacité de bioindication, sur

laquelle il serait pertinent de capitaliser.

- Suivis de biophonie en cours : évaluation de l'effet réserve dans trois AMP sur les types de sons et sur certains comportements, dont la reproduction (R&D).

Les participants s'interrogent pour déterminer si les comptages UVC pourraient être suffisants pour suivre la pression de pêche ou s'ils doivent être complétés par des suivis par embarquement/débarquement. Les deux méthodologies n'observent pas les mêmes espèces. En particulier, les comptages UVC ne permettent pas de suivre des espèces comme les chapons et les élaémobranches. Les participants estimant « impossible de passer à côté de 50 % des espèces », ils se prononcent en faveur d'un suivi des peuplements dépassant les espèces cibles de la pêche professionnelle. Il est donc recommandé de **mener à la fois des comptages visuels et des observations de la pêche**.

Ces constats amènent à identifier les chantiers suivants à mener :

- Étendre les comptages UVC en mode *screening* loin de toute AMP dans des sites représentatifs (habitats/pressions). Les suivis EBQI (cf. Encart Life Marha) pourraient être utiles à cet effet.
- Étendre PISCIS à l'infra-littoral.
- Étendre les suivis d'embarquement/débarquement à l'infra-littoral sur l'ensemble de la façade méditerranéenne.

4.3.2. Herbiers à magnoliophytes

Les méthodes suivantes sont identifiées comme pertinentes pour mesurer les métriques de taille et d'abondance dans les herbiers :

- Comptages UVC (idem roches infra-littorales)
- Suivis de pêche (embarquements et débarquements OBSMER en métropole et CFDCF en Corse)

Les méthodes suivantes sont actuellement identifiées comme pertinentes dans cet habitat pour caractériser la biodiversité des peuplements de poissons :

- Biophonie : Réseau CALME (Caractérisation Acoustique du Littoral Méditerranéen et de ses Écosystèmes) mené par Chorus et basé sur la biophonie). Néanmoins ce projet est piloté par l'Agence de l'Eau RMC dans un contexte qui n'est pas la DCSMM. Comment exploiter ces données pour la DCSMM ?
- ADNe : Réseau PISCIS et Vigilife pour le suivi des peuplements.

Les participants jugent opportun de disposer de plusieurs méthodes, souvent complémentaires, afin de pouvoir les croiser et ainsi pouvoir procéder à des choix à terme. « On est aveugle dans l'herbier, c'est donc particulièrement intéressant de croiser et d'avoir Vigilife ».

4.3.3. Roches/blocs ciralittoraux dont le coralligène :

La méthode suivante est actuellement identifiée comme pertinentes dans cet habitat pour mesurer la taille et l'abondance des individus par espèce dans les roches et blocs ciralittoraux :

- Suivis de la pêche professionnelle (par embarquements et débarquements OBSMER en métropole et CFDCF en Corse)

Les méthodes suivantes sont actuellement identifiées comme pertinentes dans cet habitat pour caractériser la biodiversité des peuplements de poissons :

- ADNe : Réseau PISCIS et Vigilife pour le suivi des peuplements.

Les suivis réalisés dans le cadre du programme *Corsica Fishery Data Collection Framework* - CFDCF (Corse) et OBSMER (Obsmer sur le continent) sont analysés comme étant les seuls adaptés au coralligène profond pour mesurer les métriques permettant d'évaluer les effets de la pression de pêche.

Combiner ces suivis avec les suivis ADNe issus du réseau PISCIS permettrait d'évaluer la biodiversité associée. En capitalisant sur des suivis pêche et ADNe existants, les coûts seraient moindres mais des besoins de financement seraient nécessaires à l'analyse des données pour la DCSMM.

Pour le coralligène, les participants acceptent la perspective d'un suivi se limitant à la pression de pêche (par embarquement/débarquement), sans méthode visuelle en plongée ou en vidéo. Même si la pêche dégrade l'habitat (engins de pêche perdus, déchets, abrasion des invertébrés dressés...), c'est avant tout l'impact direct de la pêche sur les peuplements qui est ici à mesurer dans le coralligène.

5. Vers une stratégie spatiale à l'échelle de la façade

5.1. Premiers éléments de cadrage de la surveillance en Méditerranée française pour la DCSMM

La recommandation de mettre en place une surveillance combinant des sites « observatoires », sur lesquels un gros effort d'échantillonnage serait fourni, avec du screening de façade, pour lequel l'effort d'échantillonnage serait moindre mais réalisé à de plus grandes échelles spatiales, fait consensus auprès des participants. Un travail a été réalisé afin de sélectionner les méthodes à prioriser pour la surveillance des observatoires et le screening de façade. Les participants s'accordent sur la nécessité de suivre les peuplements de poissons dans les trois habitats sélectionnés, le long d'un gradient de pression, afin de répondre aux besoins de surveillance et d'évaluation de la DCSMM. Ceci implique d'identifier des sites pouvant faire office d'état de référence du Bon État Écologique (BEE). Le rôle des AMP comme état de référence du BEE est mis en avant (cf. partie 6).

Les sites seront stratégiquement choisis et incluront des zones faisant état de référence du BEE, des sites intermédiaires et des sites très éloignés, hors influence de ces sites de référence, comprenant des sites dans des zones sous pression anthropique. Le nombre de sites et leur localisation restent à définir, de même que les protocoles précis. Cependant, l'importance de choisir des sites ne se situant pas dans des écotones est évoqué. De nombreux suivis des peuplements de poissons ayant déjà lieu en Méditerranée, la mutualisation de l'effort est un enjeu majeur de la stratégie.

Une priorisation des sites faisant déjà l'objet de suivis sera à envisager, afin de mutualiser et valoriser les efforts de suivis existants et **disposer de séries temporelles suffisamment longues**, puisqu'il faut une dizaine d'années pour commencer à identifier des tendances. Pour mémoire, la DCSMM prévoit un rapportage tous les 6 ans.

Priorisation des méthodes à utiliser sur les sites « observatoires » (intérieur/extérieur AMP)

Il est rappelé qu'il n'existe aucune méthode « miracle » : c'est une complémentarité de méthodes qui peut donner une représentation réaliste du peuplement de poissons dans les différents habitats.

Pour rappel, la priorité 1 est le suivi de l'abondance et du spectre de taille dans une logique de bioindication. Les méthodes permettant la mesure de ces métriques sont donc jugées prioritaires dans tous les milieux. Même s'il est intéressant, le suivi des peuplements (métriques de diversité spécifique, fonctionnelle, etc.) est une priorité 2 pour la DCSMM, des suivis pouvant s'opérer en recourant à l'ADNe et/ou la biophonie.

Les résultats du travail de priorisation sont présentés dans le tableau 4.

Quelles méthodes prioriser pour le screening de façade ?

La phase de mise en œuvre opérationnelle sera un chantier à mener, en veillant à assurer un financement pérenne pour le déploiement en routine de ces suivis, de même que pour les suivis de pêche qui bénéficient actuellement d'autres voies de financement ainsi que pour les suivis des AMP.

La proposition de ne faire que du screening ADNe entre les AMP, à la place de comptages visuels, est mise en débat. Les comptages visuels apparaissent indispensables pour obtenir la métrique de spectre de taille (meilleur indicateur de la pression de pêche) ; l'ADNe ne permet pas pour le moment d'évaluation quantitatives précise mais apporte des informations complémentaires, notamment sur la présence de nouvelles espèces ou d'espèces rares et permet de ce fait d'identifier des dérèglements liés aux pressions de pêche. Il est donc décidé de maintenir les deux méthodologies.

Actuellement, PISCIS permet un screening de façade dans seulement deux habitats : les herbiers et le coralligène. Il faudrait donc avoir l'équivalent pour les blocs infralittoraux. Faut-il ajouter PISCIS dans les roches et blocs infralittoraux et ajouter Vigilife dans les herbiers ? Étendre cette combinaison à tous les habitats est une question de moyens.

Le potentiel des sciences participatives est également étudié pour collecter des données plus nombreuses. Les retours d'expérience du Life Marha montrent que les sciences participatives requièrent d'importants efforts d'animation (les contributeurs veulent savoir à quoi vont servir les données collectées) et sont compliquées à mener sur les poissons : les informations obtenues relèvent plus de la présence/absence que de l'évaluation des spectres de taille. Les comptages poissons réalisés sont hétérogènes en raison de la multiplicité des protocoles et les données ne sont pas toujours suffisamment robustes pour être exploitables. L'effort d'échantillonnage est par ailleurs difficile à maintenir à l'identique dans la durée. Enfin, les plongeurs sont très sollicités : 80 programmes de sciences participatives ont été recensés par Vigie Mer en 2019 pour la DCSMM (en métropole et en Outre-mer), 34 programmes d'entre eux font appel à des plongeurs et sont organisés par 17 structures associatives. Les participants soulignent qu'une différence doit être faite entre les programmes protocolés et ceux qui sont opportunistes. À terme, il conviendrait de sélectionner un certain nombre de protocoles et les recommander pour accompagner les clubs de plongée. Les sciences participatives peuvent avoir un intérêt fort pour la veille : identifier les ENI et les modifications d'aires de répartition.

Les données déclaratives en volontariat des pêcheurs de loisirs (cf. Fishfriender) sont également utiles car complémentaires à celles obtenues en plongée, même si elles révèlent généralement un « biais de prestige ». En

Corse, dans la Réserve Naturelle des Bouches de Bonifacio, ces données déclaratives sont réglementaires. L'outil CATCHMACHINE utilisé dans les Calanques est expérimenté également dans le golfe du Lion et en projet dans la RN des Bouches de Bonifacio. Il est donc décidé de ne pas négliger le potentiel des sciences participatives, qui peuvent être utiles pour la bioindication DCSMM, à condition de mettre les moyens nécessaires à la valorisation des données collectées. Il a donc été décidé de les classer en priorité 3.

La pertinence d'un screening trans-habitat grâce aux méthodes ADNe fait également débat. Les analyses de diversité spécifique par metabarcoding présentent encore des limites : le score de présence/absence est identique qu'il y ait un seul ou plusieurs individus. La prochaine génération, basée sur la diversité d'haplotypes, est prévue pour 2024. Elle devrait offrir une vision plus fine et permettre l'estimation d'un nombre d'individus par espèce (sans distinction sur le stade de vie à ce jour).

 HABITATS ET PRESSIONS À SUIVRE	 MÉTRIQUES	 SUIVIS AIRES MARINES PROTÉGÉES (AMP) <small>IN/OUT PROCHE</small>	 SUIVIS SCREENING DE FAÇADE	AUTRES SUIVIS
P1 Embarquement/Débarquement CFDCF - OBSMER + suivis AMP				
ROCHES ET BLOCS INFRA-LITTORAUX Pressions a priori fortes + concomitance de nombreuses pressions <ul style="list-style-type: none"> ■ Pêches Pêches artisanales et récréatives - Pêches industrielles ■ Dégradation, perte d'habitat Mouillage - artificialisation (digue, port) - Dragage/clapage Bassin versant 	P1 Espèces cibles : Abondances, spectre de taille par espèce P2 Biodiversité des peuplements	P1 UVC AMP P2 Vigilife - AMS Biophonie AMP	P1 UVC Screening P2 PISCIS - ADNe	Vidéo ? Echosondage
HERBIERS À MAGNOLIOPHYTES Pressions a priori fortes + concomitance de nombreuses pressions <ul style="list-style-type: none"> ■ Pêches Pêches artisanales et récréatives - Pêches industrielles ■ Dégradation, perte d'habitat Mouillage - artificialisation (digue, port) - Dragage/clapage Bassin versant 	P1 Espèces cibles : Abondances, spectre de taille par espèce P2 Biodiversité des peuplements	P1 UVC AMP P2 PISCIS - ADNe	P1 UVC Screening P2 Vigilife - AMS CALME - Biophonie	P3 Sciences participatives UVC - protocoles hétérogènes - tour à animer, peu d'adhérents - Déclarations opportunistes Vigilife - AMS
CORALLIGÈNES ET ROCHES/BLOCS CIRALITTORAUX <ul style="list-style-type: none"> ■ Pêches Pêches artisanales et récréatives - Pêches industrielles 	P1 Espèces cibles : Abondances, spectre de taille par espèce P2 Biodiversité des peuplements	P2 Vigilife - AMS	P2 PISCIS - ADNe CALME - Biophonie	P3 Sciences participatives pêche récréative (données déclaratives) : permet d'avoir des données sur des espèces peu observées en UVC

P1 PRIORITÉ 1 **P2** PRIORITÉ 2 **P3** PRIORITÉ 3
  SUIVI EXISTANT
  SUIVI À COMPLÉTER ET/OU AMÉLIORER
  SUIVI À CRÉER

Tableau 4 : Tableau de synthèse

5.2. Exemples de stratégies mises en place en Espagne et Italie pour la DCSMM

La France n'est pas le seul pays à devoir construire une stratégie de surveillance dans le cadre de la DCSMM. Aussi, un tour d'horizon de ce qui est fait en Méditerranée occidentale dans le cadre de la DCSMM est proposé. Des stratégies différentes sont déployées en Espagne et en Italie. Les informations provenant d'Espagne étant anciennes (échanges datant du printemps 2020 entre PatriNat et ses homologues espagnols), une mise à jour de ces informations sera nécessaire.

5.2.1. Protocoles mis en œuvre en Italie

Leonardo Tunesi présente le « *MSFD Monitoring programme on coastal fish assemblage in Italy* » conduit par l'ISPRA (*Italian Institute for Environmental Protection and Research*), en lien avec Gabriele La Mesa. En charge de l'application de la DCSMM en Italie, l'ISPRA au cours du dernier cycle de surveillance du DCSMM, a mise en place une activité de monitoring à l'échelle nationale, définie avec l'objectif d'adopter une stratégie nationale de surveillance multi-directives. Dans ce cadre, **des réflexions ont déjà été conduites pour recueillir les données de façon optimale pour la DCSMM, en adoptant une logique de priorisation de la surveillance afin d'évaluer l'efficacité des mesures de gestion mises en œuvre au niveau national, afin d'évaluer la nécessité de prendre des mesures supplémentaires dans le cadre de la DCSMM.** À cet égard, les données recueillies au cours du cycle précédent ont permis l'adoption d'un moratoire sur la pêche au mérout et au corb en 2022, et les activités de suivi en cours permettront d'évaluer ses effets futurs sur les populations de poissons sur les zones côtières.

L'Italie a recours au protocole de recensement visuel des poissons uniquement sur les récifs rocheux à algues photophiles (récifs artificiels à Miramare) car ce type de peuplement donne des informations exploitables sur l'efficacité des mesures portant sur les activités de pêche. Pour la sous-région occidentale sont suivis 4 zones d'étude, 2 pour la sous-région centrale - Mer Ionienne et 2 pour la mer Adriatique. Pour chaque zone d'étude sont suivis 6 sites généraux (non protégés ou concernés par les effets de « débordements », éloignés de 2-20 km d'une AMP) et 2 sites protégés (au sein des AMP - zones B ou C⁹) pour les données de référence du BEE, avec 8 réplicats par site et plage bathymétrique. Les mesures sont réalisées à deux profondeurs : 4-7 m et 12-18 m. Les échantillonnages sont réalisés tous les 3 ans, sur un transect de 25m x 5 m, de mai à octobre. Les paramètres mesurés pour les besoins DCSMM permettent d'évaluer l'abondance des populations (D1C2) et la structure de taille (D1C3).

La collecte de données est réalisée par l'ISPRA, en lien avec les équipes de la Station Zoologique de Naples. Dans un objectif de cohérence, c'est une même équipe qui travaille à l'échelle nationale, à la fois pour l'échantillonnage, afin de limiter les biais liés à l'observateur, et pour l'analyse de

données. Adoptée à une grande échelle spatiale, cette stratégie facilite l'harmonisation des suivis entre les trois façades, qui ont chacune des dynamiques propres.

Une analyse est conduite sur des espèces cibles, sélectionnées selon des paramètres tels que le rôle écologique clé dans le fonctionnement des milieux côtiers, leur statut (listées DHFF, UICN, ...), leur sensibilité face à la pression de pêche.

Target species	Regulatory framework
<i>Epinephelus marginatus</i>	All.III SPA-BD protocol Reg. (CE) n. 1967/2006
<i>Sciaena umbra</i>	All.III SPA-BD protocol
<i>Diplodus puntazzo</i>	Reg. (CE) n. 1967/2006
<i>Diplodus sargus</i>	Reg. (CE) n. 1967/2006
<i>Diplodus vulgaris</i>	Reg. (CE) n. 1967/2006
<i>Coris julis</i>	
<i>Oblada melanura</i>	
<i>Sarpa salpa</i>	
<i>Scorpaena porcus</i>	
<i>Serranus cabrilla</i>	
<i>Symphodus tinca</i>	

Tableau 5 : espèces cibles

L'évaluation des poissons à partir des données collectées par comptage visuel dans les milieux rocheux est complétée par des entretiens avec les pêcheurs professionnels. La logique adoptée est celle d'un suivi de l'efficacité des mesures de gestion du milieu marin, instaurées ou à adopter dans le cadre de la DCSMM. Or les habitats rocheux sont ceux qui présentent les réponses les plus claires sur les effets de la réglementation de la pêche. Ils sont donc jugés prioritaires en termes de suivi.

5.2.2. Protocoles mis en œuvre en Espagne

L'Espagne a fait le choix de mettre en œuvre une approche écosystémique dans le cadre de la surveillance des milieux infralittoraux pour la DCSMM. Un échantillonnage des poissons benthodémersaux et crypto-benthiques est réalisé par comptage visuel en pongée (UVC pour *Underwater Visual Census*) le long d'un transect 50 m x 5 m, permettant également d'identifier les invertébrés benthiques, les macroalgues et les communautés benthiques associées. Un plongeur est chargé de caractériser l'habitat en parallèle, afin d'offrir une vision globale de la structure et du fonctionnement des milieux rocheux infralittoraux. De plus, une collecte opportuniste de données est réalisée sur les déchets, les espèces non indigènes (ENI) et les espèces remarquables. Il s'agit de campagnes annuelles de 50 jours avec un navire océanographique qui fait le tour de l'Espagne. Chacun des sites est suivi tous les 2 ans.

⁹ Zone B : zone où la pêche artisanale est autorisée

Zone C : zone tampon qui autorise certaines pratiques contrôlées de pêche artisanale ou récréative

L'ensemble des compartiments des milieux rocheux infralittoraux est suivi en une fois pour une meilleure cohérence scientifique. Cette stratégie est limitée à 5 sous-

régions marines de l'Espagne (Atlantique nord, Atlantique sud, Baléares, Canaries, le détroit de Gibraltar).

6. Quel rôle et implication des aires marines protégées (AMP) dans la surveillance ?

6.1. Les AMP comme référence du bon état écologique

Mettre en place un observatoire de façade demande de travailler sur un gradient de pressions, pouvant intégrer les réserves intégrales, les réserves partielles et des sites lambda (e.g. sans protection) avec un ensemble de points représentatifs du reste de la façade. Un débat nourri s'instaure entre les participants quant aux choix des sites pouvant servir de référence pour le bon état écologique.

La référence du bon état n'est pas simple à définir en raison de l'hétérogénéité des AMP et de la diversité des statuts de protection (réserves partielles intégrant la pratique d'une pêche durable, réserves intégrales sans aucune activité). De plus, il est difficile de trouver des zones de protection partielle ayant le même niveau de pression. La notion de réserve partielle doit être précisée, d'autant que prendre pour référence des zones qui n'ont pas de mesure de gestion ou de surveillance de la pêche pourrait poser un problème.

Il est donc préférable de réfléchir selon la typologie des AMP, certaines d'entre elles n'ayant pas de mesures de limitation de la pêche.

La notion de protection intégrale peut en conséquence apparaître comme un meilleur dénominateur commun. Les

participants remarquent également qu'en bordure de zone de réserve partielle, la pression de pêche est forte car ces zones sont réputées plus poissonneuses.

Paru le 12 avril 2022, le décret définissant la notion de protection forte et ses modalités de mise en œuvre décrit une zone de protection forte comme « *une zone géographique dans laquelle les pressions engendrées par les activités humaines susceptibles de compromettre la conservation des enjeux écologiques sont absentes, évitées, supprimées ou fortement limitées, et ce de manière pérenne, grâce à la mise en œuvre d'une protection foncière ou d'une réglementation adaptée, associée à un contrôle effectif des activités concernées* ». Même si les principes de mise en œuvre des zones de protection forte (ZPF) ne sont pas précisés pour le moment (en attente de la lettre de cadrage), **il est recommandé de prendre les ZPF comme référence pour le bon état écologique**. Cette terminologie devrait s'aligner sur les principes de zones de protection stricte telles que définies par la Commission européenne et reposant sur les catégories I et II de l'UICN. Il conviendrait donc de prendre en compte les standards internationaux et la stratégie biodiversité de l'Europe.

6.2. Exemples de nos voisins méditerranéens : rôle des AMP dans la surveillance DCSMM en Espagne et en Italie

6.2.1. Cas de l'Espagne

Des suivis sont réalisés en propre par les aires marines protégées mais ces dernières ne sont pas utilisées comme zone de référence du bon état écologique pour la bioindication¹⁰ dans le cadre de la DCSMM. En effet, les AMP en Espagne ne sont pas considérées comme représentatives du littoral espagnol de par leur caractère exceptionnel en matière de biodiversité. Il conviendra de mettre à jour ces informations.

6.2.2. Cas de l'Italie

Pour mémoire, les actions de suivi conduites par l'Italie dans le cadre de la DCSMM ont pour objectif de mesurer l'efficacité des mesures de gestion adoptées et visent également à répondre à l'évaluation du bon état écologique

via le descripteur D1 pour le maintien ou la restauration de la biodiversité.

Or pour apprécier l'atteinte du bon état écologique, il est nécessaire de disposer d'un état de référence et de valeurs seuil. À cet effet, l'ISPRA a adopté **l'hypothèse que les assemblages de poissons présents dans les eaux des zones B et C des AMP correctement gérées peuvent être considérés comme la référence du bon état écologique pour les poissons côtiers**. L'Italie compte 29 AMP réparties sur les 3 façades (ouest, centrale et mer ionienne, mer Adriatique), 2 zones archéologiques et 11 de ces AMP sont des Aires Spécialement Protégées d'Intérêt Méditerranéen (ASPIM) de la convention de Barcelone. Elle a pour objectif

¹⁰ Cette information a été obtenue au printemps 2020 lors des échanges de PatriNat avec le responsable espagnol de la surveillance Poissons pour la DCSMM.

d'atteindre 53 AMP nationales fonctionnant en un système cohérent.

Quatre niveaux de protection structurent les AMP en Italie, rappelant que dans ces dernières, quel que soit le niveau de zonage, toutes les formes de pêche industrielle sont interdites, c'est-à-dire aussi bien le chalutage que la pêche à la senne coulissante :

- Zone A (*no entry – no take*) : zone comparable à une réserve intégrale (interdiction d'y aller et de pêcher)
- Zone Bs (*entry – no take*) : zone où la pêche est interdite
- Zone B (*entry – take*) : zone où la pêche artisanale est autorisée et strictement régulée
- Zone C (*buffer zone*) : zone tampon qui autorise certaines pratiques contrôlées de pêche artisanale ou récréative

Le choix de référence du bon état écologique correspond aux zones B et C où la pêche artisanale locale est autorisée mais fortement régulée. On peut donc parler de pratiques durables de la pêche. Leonardo Tunesi souligne que la référence pour le bon état écologique doit être comprise comme une zone qui n'est en aucun cas un « paradis terrestre » mais dans laquelle s'exercent des activités compatibles avec le maintien d'un bon état des peuplements de poissons. Si la démarche choisie paraît intéressante, les participants à la réunion ont estimé cette notion très relative de la référence : que met-on dans pratiques durables ? Qu'est-ce qu'un bon état ? etc. ce qui a alimenté la discussion.

Les zones d'étude ont été sélectionnées sur la base de plusieurs critères : la représentativité des populations de poissons dans chaque sous-région, la présence d'une AMP avec des mesures de gestion en vigueur, la présence de récifs rocheux en zones côtières, l'étendue suffisante des étendues côtières avec des assemblages benthiques similaires à celles des AMP, des distances appropriées entre

les sites contrôle et les sites hors AMP pour éviter les effets de « débordement » (ou *spillover*) des AMP.

Sous-régions	Zone d'étude	AMP
Méditerranée occidentale	Mer Ligure	Portofino
	Tyrrhénienne centrale	Tavolara-P.ta Coda Cavallo Capo Carbonara P.ta Campanella
Méditerranée centrale et Mer Ionienne	Méditerranée centrale	Plemmirio
	Mer Ionienne	Porto Cesareo
Mer Adriatique	Sud Adriatique	Torre Guaceto
	Nord Adriatique	Miramare



Tableau 7 : Sélection des zones de surveillance en Italie pour la DCSMM

L'approche méthodologique retenue consiste à comparer, à partir de comptages visuels réalisés en plongée, les paramètres d'abondance et de structure de taille des populations de poissons entre d'une part des sites généralistes du littoral italien, concernés par l'application des mesures DCSMM, et d'autre part les sites de référence au sein des AMP.

Les campagnes de surveillance ont démarré il y a 3 ans. Aujourd'hui, des différences importantes existent entre les zones B et C des AMP et l'extérieur. C'est l'existence (ou non) d'améliorations dans les prochaines années qui permettra d'évaluer l'efficacité des mesures de gestion prises dans le cadre de la DCSMM et, si besoin, de renforcer les mesures (i.e. l'arsenal législatif) ou les contrôles.

Les suivis visant à évaluer la bonne gestion des aires marines protégées perdurent en parallèle des suivis DCSMM. Chaque AMP a ses propres activités de suivi et de collecte de données, avec ses propres méthodologies et protocoles, issus notamment du monde de la recherche. Ce sont donc deux démarches parallèles et indépendantes, même si les informations collectées pour les besoins de gestion des AMP viendront compléter les suivis DCSMM.

6.3. Inclusion des AMP au cœur de la stratégie en Méditerranée française

6.3.1. État des lieux des suivis réalisés dans les AMP en Méditerranée française

Élaborer une stratégie de surveillance passe par la prise en compte de l'existant, au premier rang duquel figurent les suivis réalisés par les aires marines protégées. Cela afin de bénéficier des données historiques déjà collectées par les AMP (pour les calibrations d'efforts et d'indicateurs et pour référence dans un contexte de changement global), et aussi et surtout pour chercher sur le long terme à mutualiser tant que possible les efforts de suivis répondant aux besoins locaux des AMP et aux besoins d'approches par façades de

la DCSMM. À cet effet, les organisateurs de l'atelier proposent de se référer aux données du rapport de PatriNat « Recensement des dispositifs de suivis poissons en milieux côtiers rocheux et herbiers dans les Aires Marines Protégées de Méditerranée » (Delesalle et al., 2023¹¹) et du Webinaire du 27-28 mai 2022 « Surveillance des poissons côtiers, comment mutualiser les efforts au niveau des AMP et la DCSMM ? »

Dans ce rapport, sont considérées comme Réserve Intégrale (RI) les zones de non-prélèvements (*no take*) et les zones de cantonnements de pêche. À noter que 7 aires marines

¹¹ Delesalle M., Lonni V., Thiriet P. 2023. Recensement des dispositifs de suivis poissons dans les Aires Marines Protégées de Méditerranée française. Rapport PatriNat (OFB-MNHN-CNRS), Dinard, 31p + annexes

protégées de la façade méditerranéenne incluent des réserves intégrales (ou presque) de près de 30 ans (Cf. Figure 8 - vert sur carte).

Globalement, les AMP ont été identifiées comme primordiales pour les évaluations DCSMM en tant que potentielles zones de référence du bon état écologique (principalement les protections intégrales de plus de 20 ans). En effet, certaines AMP réalisent des suivis de l'ichtyofaune depuis plus de 30 ans (e.g. Banyuls, Bonifacio et Côte Bleue) et bénéficient ainsi d'une antériorité importante qu'il serait intéressant de valoriser dans le cadre de la DCSMM. D'autre part, il apparaît essentiel de pouvoir capitaliser sur l'expertise de terrain des gestionnaires d'AMP. En particulier, les études scientifiques réalisées dans les AMP et autour constituent un socle de connaissances

intégrant des données de suivi à long terme, qu'il conviendra de valoriser. Mais chacun de ces protocoles a été développé dans des contextes propres à chaque AMP, d'où une importante hétérogénéité. Ainsi, une harmonisation des stratégies d'échantillonnage serait certainement avantageuse pour l'analyse par façade. Celle-ci semble possible mais devra prendre en compte les besoins locaux et préserver les séries temporelles des AMP.

« L'analyse comparative des différents suivis menés dans les AMP de Méditerranée Occidentale [a mis] en évidence le fait que les cinq grandes familles de suivis (...) sont globalement bien représentées à l'échelle de la façade mais mises en œuvre selon des stratégies d'échantillonnage (saison, surface, nombre de répliquats...) hétérogènes. (...) »

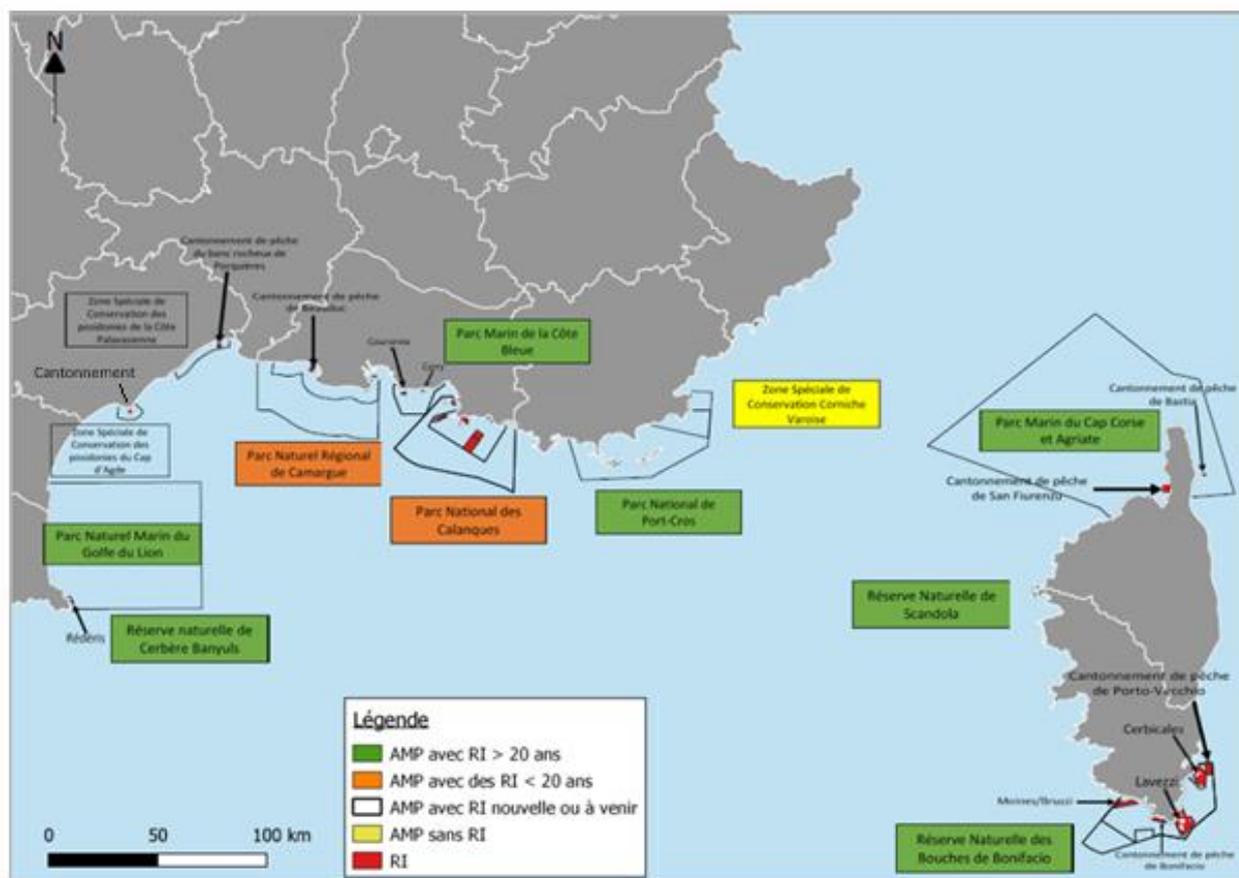
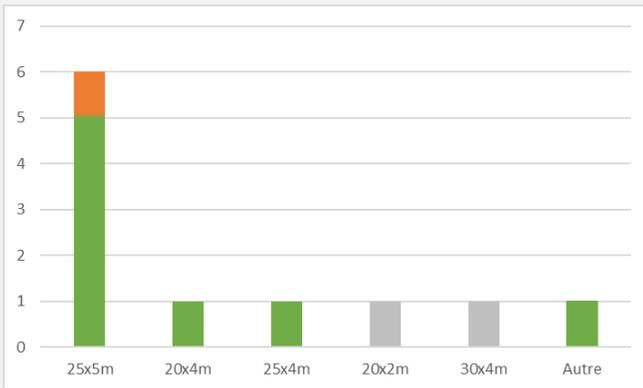
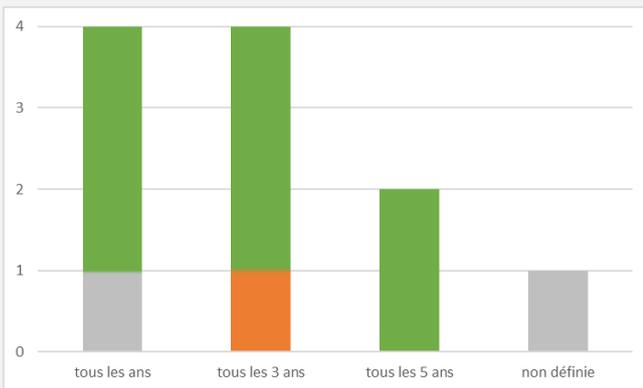


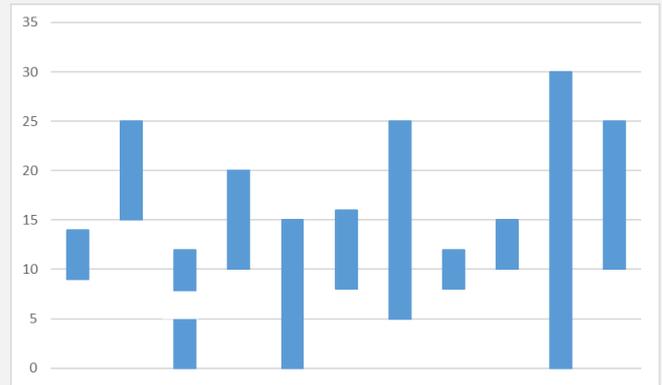
Figure 8 : Carte des AMP de Méditerranée classées selon leur intérêt pour la surveillance DCSMM. Source : Delesalle et al., 2023



Taille des transects



Fréquence d'échantillonnage



Tranches bathymétriques échantillonnées

Figure 9 : Hétérogénéité des suivis entre AMP - cas des suivis UVC en milieux rocheux et mixtes

6.3.2. Expression du besoin d'inclure les AMP dans la stratégie de surveillance DCSMM

Les participants insistent sur l'importance d'intégrer pleinement les AMP au cœur du dispositif de surveillance à l'échelle de la façade. Ils s'accordent sur le fait que les travaux scientifiques conduits par les gestionnaires des AMP gagneraient à être reconnus au niveau de la DCSMM et pérenniser. Plus globalement, les équipes des AMP ne doivent pas se limiter à fournir des données mais devraient pouvoir participer aux programmes de surveillance en étant pleinement impliquées, notamment en apportant une expertise et une aide à l'interprétation.

Si les données des AMP sont intégrées dans une architecture globale, il conviendra donc de mener une réflexion sur la gouvernance de la bancarisation, d'autant que chaque AMP dispose de sa propre gouvernance scientifique. Au-delà de l'attribution d'un DOI pour chacun des jeux de données des AMP, cela pourrait passer par la mise en place de conventions formalisant l'implication des gestionnaires.

6.3.3. Que pourrait apporter la DCSMM aux AMP ?

Si la prise en compte des suivis des AMP représente une véritable valeur ajoutée pour la DCSMM, les AMP pourraient également bénéficier positivement d'une

démarche de suivi à l'échelle de la façade pour la DCSMM avec un triple intérêt :

- Intérêt scientifique face au constat de lacunes en termes de connaissance : apport de connaissances sur le rôle des fonctionnalités des AMP, sur la connectivité avec les autres AMP et à l'échelle de la façade, sur le rôle de l'AMP pour les différentes espèces et les différents outils de protection, etc.
- Intérêt technique : outils de bancarisation et d'analyse (e.g. calculs d'indicateurs)
- Intérêt financier : pérenniser les suivis et accéder à des financements DCSMM

6.3.4. Comment les suivis AMP peuvent-ils contribuer au suivi à l'échelle de la façade pour la DCSMM ?

Alors que chaque AMP a des besoins de surveillance et d'évaluation qui lui sont propres, deux alternatives sont possibles : envisager une superposition des suivis DCSMM et AMP comme en Italie, ou co-construire une stratégie d'échantillonnage commune permettant aux AMP de maintenir leurs objectifs d'évaluation pour leurs propres besoins de gestion, tout en garantissant une certaine homogénéité et une analyse à l'échelle de la façade, tout en mutualisant les dépenses. Est-il possible, à partir des données issues de suivis hétérogènes par les AMP, de composer une évaluation à l'échelle de la façade ? En

d'autres termes, peut-on pallier cette hétérogénéité pour reconstruire une image à l'échelle de la façade pour la DCSMM en mobilisant une expertise statistique ?

Le projet POCOROCH-Med s'inscrit pleinement dans la stratégie de mutualisation des suivis pour les besoins de la DCSMM tout en visant une valorisation des séries longues des AMP. Il devrait en effet permettre de :

- Disposer d'états de référence des peuplements de poissons rocheux côtiers dans les AMP (zones de protection intégrale ou partielle) et de données de sites en dehors des AMP ;
- Mettre en cohérence les différents jeux de données pour en faciliter l'analyse et assurer la traçabilité de ces

jeux pour chaque AMP ;

- Préparer leur bancarisation dans le cadre de la DCSMM ;
- Analyser ces jeux de données et leur variabilité dans l'espace et dans le temps afin de sélectionner les métriques et d'évaluer la faisabilité de la mise en place d'un protocole d'échantillonnage standardisé ;
- Proposer un protocole permettant d'homogénéiser les échelles spatiales et temporelles.

La présentation en est donnée en fin d'atelier par Laurence Le Diréach (GIS Posidonie) et David Nerini (UMR MIO à Marseille).

Présentation du projet POCOROCH-Med

Le projet « Développement méthodologique des protocoles, stratégie de surveillance et indicateurs des poissons côtiers rocheux de Méditerranée se basant sur l'analyse des données historiques des AMP » a été lauréat de l'Appel à manifestation d'intérêt de l'OFB « Développements en matière de surveillance et d'évaluation de l'état des milieux aquatiques continentaux, littoraux et marins dans le cadre des directives européennes ». Il est conduit par un consortium composé de l'Université Aix-Marseille/UMR MIO, de l'UAR BBEES (Bases de données sur la Biodiversité, Écologie, Environnement et Sociétés, Unité d'appui et de recherche MNHN/CNRS à Paris), de l'Université de Montpellier (UMR MARBEC MARineBiodiversity, Exploitation & Conservation) et du GIS Posidonie. Le projet a démarré début 2023.

L'objectif du projet est de définir un protocole de suivi et de calibrer les indicateurs du bon état écologique pour l'évaluation de l'abondance des poissons côtiers en milieu rocheux de la DCSMM, à l'échelle de la façade Méditerranée. Il repose d'une part sur le croisement de l'expérience acquise et des séries longues de données des gestionnaires d'AMP et du GIS Posidonie et mobilise d'autre part l'expertise d'experts en statistiques spatiales et temporelles, dans l'optique de proposer un protocole de suivi des poissons en Méditerranée par comptage visuel en plongée (UVC). Il existe en effet des séries anciennes de grande valeur ainsi qu'un véritable savoir-faire dans les AMP, sur lesquels il convient de capitaliser. Le GIS Posidonie réalise également des suivis dans et hors des AMP depuis des décennies.

Le projet est divisé en trois grands volets :

- **Le volet 1** de coordination et animation du projet est porté par le GIS Posidonie, en lien avec les équipes de terrain qui acquièrent les données et ont une connaissance des peuplements de poissons méditerranéens côtiers (dont les gestionnaires d'AMP). Il s'agit de contribuer à la bancarisation des données et à leur publication, en appui aux gestionnaires et scientifiques du projet, d'aider au choix d'un protocole de suivi dans le cadre de la DCSMM et de contribuer aux réflexions sur les séries longues répondant jusqu'ici aux objectifs de gestion des sites.

- **Le volet 2**, porté par l'UAR BBEES, consiste à accompagner les équipes qui collectent de la donnée afin de les aider à publier leurs jeux de données en répondant au besoin de traçabilité et de propriétés de ces données. Cela passe par une démarche de certification (Digital Object Identifier (DOI) ou identifiant numérique d'objet) des données issues des suivis dans les AMP. L'enjeu est de valoriser les nombreux suivis réalisés à partir d'importants efforts d'échantillonnage. Les étapes : organiser les données historiques, aider à leur publication, préparer la saisie pour la DCSMM

- **Le volet 3**, porté par le MIO et MARBEC, est dédié à l'analyse statistique, l'aide à la conception d'un protocole d'échantillonnage homogène, la stratégie d'échantillonnage, ainsi que la définition des métriques et indicateurs. De multiples problématiques sont à résoudre quant aux protocoles et transferts d'échelle dans l'espace et dans le temps (p. ex : comparer des séries temporelles qui ne sont pas échantillonnées dans la même zone). Elles permettront également l'optimisation de la stratégie d'échantillonnage. Par exemple : est-ce que 6 réplicats pourraient suffire pour obtenir 90% de l'information, au lieu de 12 ? Quand des séries de comptage visuel sont sur des transects de 25 x 5 m sur 125 m² et d'autres sur des transects de 25 m x 4 m sur 100 m², peut-on se limiter à 100 m² ou a-t-on un risque sur la qualité des données ?

Remarque : Certains gestionnaires d'AMP craignent de revenir de 15 ans en arrière avec POCOROCH-Med, faisant référence au programme PAMPA (Indicateurs de la Performance d'Aires Marines Protégées pour la gestion des écosystèmes côtiers, des ressources et de leurs usages) qui avait fait l'objet d'une co-construction gestionnaires-scientifiques. Néanmoins, l'objectif de

POCOROCH-Med est assez différent puisque PAMPA visait à identifier des indicateurs pour répondre aux besoins de chacune des AMP et proposer un tableau de bord pour évaluer leur propre efficacité de gestion. De plus, PAMPA n'a pas eu de suites. Il convient donc de capitaliser sur cette première expérience constructive afin de relancer la démarche de fonctionnement en réseau.

6.4. Bilan des échanges sur l'inclusion des AMP dans la stratégie de surveillance française

Alors que la DCSMM incite à adopter des démarches cohérentes entre pays voisins, partir de ce que fait l'Italie peut s'avérer intéressant. Pour autant, il convient de confronter le dispositif retenu par l'Italie à la réalité de la façade pour la France. En particulier, il est souligné que les moyens dont disposent les gestionnaires d'AMP en Italie sont différents de ceux de la France : les AMP italiennes sont amenées à externaliser les comptages de poissons, faute de compétences correspondantes en interne.

Un consensus s'établit sur la pertinence des zones B (*entry – take*) avec pêche artisanale durable comme référence du bon état écologique. Néanmoins, ne faudrait-il pas en complément assurer un suivi de quelques réserves intégrales (zone A, *no entry – no take*) pour disposer d'une « référence de la référence » ? Pour mémoire, la définition des zones de protection forte ne coïncide pas avec la notion de réserve intégrale. Dans de nombreuses AMP, les zones de protection forte sont des zones de protection renforcée autour des réserves intégrales. Elles bénéficient de l'effet *spillover* résultant de la proximité d'une réserve intégrale avec des mesures de gestion/contrôle de limitation de la pêche et des activités. Une zone B à proximité d'une zone A donnera des résultats différents.

La mutualisation des suivis AMP et DCSMM en France vise à mutualiser les coûts (humains/logistiques), en trouvant une

stratégie de suivi répondant aux deux besoins. Néanmoins, les participants expriment leur inquiétude face au risque de non-pérennisation des suivis existants dans les AMP (à titre d'exemple, la réserve des Bouches De Bonifacio compte à elle seule 23 stations sur 220 km de côte). Le réseau de surveillance de façade en vue du rapportage européen ne pourra répondre aux spécificités de chacune des AMP. Or, avec une calibration des indicateurs à l'échelle de la façade, les résultats obtenus risquent d'être inexploitable pour une AMP donnée, avec pour conséquence l'incapacité des gestionnaires à évaluer leurs propres mesures de gestion. Ainsi, dans le cas d'une mutualisation des suivis, les participants insistent donc sur la nécessité d'avoir des suivis DCSMM qui répondent aux besoins des AMP. De facto, cela amène à devoir renforcer le nombre de sites et intégrer les zones de réserves intégrales.

En complément, il conviendra d'ajouter des sites éloignés des réserves pour obtenir une vision plus globale de ce qui se passe à l'échelle de la façade, par exemple pour juger de l'efficacité des moratoires mérrou et corb. Il conviendrait également de choisir des zones de non-prélèvement représentatives de la côte rocheuse, c'est-à-dire dans lesquelles les habitats ne sont pas remarquables, pour avoir une référence permettant de mesurer l'effet de la pêche (et non l'effet des habitats).

7. Conclusion

Pour rappel, le présent atelier se concentre uniquement sur le suivi des peuplements de poissons dans les milieux à structure tridimensionnelle complexe, soit les milieux rocheux (infra et circa-littoraux), les herbiers et les petits fonds côtiers sur la façade Méditerranéenne.

Le temps dédié aux échanges a permis d'aboutir à des recommandations argumentées et faisant consensus pour les étapes de priorisation (étapes 1 et 2) de la surveillance des milieux côtiers rocheux et habitats biogéniques. Un travail d'approfondissement reste à conduire pour les étapes d'identification et de dimensionnement des actions à mener (étapes 3 et 4).

Au terme des interventions, échanges et votes, l'atelier aboutit à la formalisation de **10 grandes recommandations** :

1. Les trois habitats à suivre sont les roches et blocs infralittoraux, les herbiers à magnoliophytes, et les roches et blocs circalittoraux, dont le coralligène. Trois grandes typologies de pressions sont à suivre : les pressions de pêche (pêche professionnelle industrielle, pêche artisanale, pêche récréative), de dégradation des habitats (artificialisation de la côte, bassin versant, dragage/clapage, mouillage) et les pressions transversales (espèces non indigènes et changement climatique).
2. Les métriques prioritaires pour suivre les effets de ces pressions sur les peuplements de poissons dans ces habitats, sont l'abondance et les spectres de taille par espèce (permettant aussi de calculer les biomasses).
3. Les métriques secondaires sont les métriques de biodiversité, visant à caractériser les peuplements de

poissons (e.g. métriques de diversité spécifique, fonctionnelle, etc.).

4. Les dispositifs existants (ADNe en particulier) apportent des métriques de richesse et diversité spécifique et permettent de renseigner des patrons de distribution.
5. Dans les blocs infralittoraux et les herbiers, les comptages visuels sont adaptés ; dans les blocs infralittoraux, il faut les compléter par des suivis de pêche.
6. D'un point de vue méthodologique, des suivis par embarquement ou débarquement sont à réaliser pour estimer la biomasse sur site. Les suivis par pêche étant réalisés de façon aléatoire dans les différents milieux, ils sont transversaux aux différents habitats. Il convient ensuite de rechercher les informations par habitat. Les participants estiment qu'il n'est pas indispensable de mettre en place un suivi dédié dans le coralligène.
7. La pression de pêche étant jugée moins importante sur les herbiers que sur les fonds rocheux, le suivi de pêche n'est pas considéré prioritaire sur les herbiers. Toutefois les limites inférieures d'herbier sont des zones très prisées par les fileyeurs (cible rouget, soupe)
8. Il faudra réfléchir à des inter calibrations de comptages UVC et de suivis par pêche dans les zones où cela est possible (cas des réserves partielles et à l'extérieur)

pour faciliter les extrapolations.

9. L'inclusion des méthodologies de vidéo, échosondage et sciences participatives sont des priorités de rang 3 pour la DCSMM en Méditerranée. Intéressantes, elles sont moins prioritaires que les suivis évoqués précédemment mais gagneraient à être développées dans un second temps.
10. Le screening de façade demande de travailler sur un gradient de pressions. À cet effet, il est recommandé de prendre les quelques zones de protections intégrales (0,12% des eaux méditerranéennes françaises), comme point de référence, d'étudier à quel point on dévie de ces points de référence et de positionner des sites dans des zones très dégradées du point de vue des habitats. L'échantillonnage doit être axé sur les zones de protection renforcée pour le bon état écologique, en prenant en compte les standards internationaux.

Remarque : Dans l'idéal, les participants auraient souhaité pouvoir communiquer à la Direction de l'eau et de la biodiversité du MTEC le plan optimal de surveillance (intégrant la liste complète des actions à mener), afin d'éviter que seules les actions jugées comme indispensables soient sélectionnées à terme. Néanmoins, ils s'accordent progressivement sur trois niveaux de priorisation, avec un socle de blocs d'actions indispensables à mener.

Annexes

Annexe 1 : Liste des intervenants

BLOUET Sylvain - Aire Marine protégée de la côté Agathoise

BONHOMME Patrick – Parc National des Calanques

BOUCHOUCHA Marc - Ifremer

BOZIO Lauriane - Seaviews

CARO Anthony – DFM Med

CASALTA Bérangère – Communauté de Commune du Golfe de Saint Tropez

CHARBONNEL Eric – Parc Marin de la Côte Bleue

CHEMINEE Adrien – Septentrion environnement

CHODERNIC Victor - FMPS

COUTURIER Lydie – France Energie Marine

CULIOLI Jean-Michel – Office de l'Environnement Corse

DE CASAMAJOR Marie-Noelle - Ifremer

DE ROTON Gwenola – DFM MEMN

DERIJARD Benoit - Ecoseas

DI LORIO Lucia – Université de Perpignan

ELOIRE Damien - NaturDive

GAMBA David - FMPS

GUDEFIN Anaïs - Ecocean

HARMELIN-VIVIEN Mireille – Institut Méditerranéen d'Océanologie

HARTMANN Virginie – AMP Cerbère Banyuls

LE DIREACH Laurence – GIS Posidonie

LETEURTROIS Marine – Semantic TS

MERIGOT Bastien – UMR Marbec

MICHEZ Noémie – Parc Marin du Golfe du Lion

MOUILLOT David – UMR Marbec

NERINI David - MIO

PERE Anthony – Terre Australes et Antarctiques Françaises

PEY Alexis – Thalassa Marine Research

ROBLET Sylvain – Université Côté d'Azur

SABOURAULT Cécile - Ecoseas

SAMAMA Charles – Planète Mer

SANTONI Marie-Catherine – Office de l'Environnement Corse

SELLES Jules – Thalassa Marine Research

SYS Jean-François - UICN

TOMASI Nicolas – Parc Naturel Marin du Cap Corse

TORDJEMAN Gregory - FishFriender

TUNESI Leonardo - ISPRA

VASSEUR Lauriane – Parc Naturel Marin du Golfe du Lion

VONG Lilita – Planète mer

RÉSUMÉ

Ce document constitue la synthèse des échanges qui ont eu lieu lors de l'atelier national 2022.

Ce dernier intervient à la suite d'une série de travaux et de rencontres qui constituent un premier socle d'analyse en vue d'élaborer une stratégie de surveillance des poissons côtiers. Ce quatrième atelier qui s'est tenu à Marseille et réunissant une quarantaine de participants a permis aux experts, scientifiques et gestionnaires d'AMP d'identifier des besoins de suivis prioritaires, de définir les méthodes les plus pertinentes pour répondre à ces derniers et de prioriser des actions concrètes à mener.

Les réflexions auront permis de formaliser 10 grandes recommandations pour une surveillance nationale des populations et peuplements de poissons des milieux côtiers rocheux et habitats biogéniques.

Un travail d'approfondissement reste à conduire avec les scientifiques, gestionnaires et instances de gouvernances DCSMM pour les étapes de dimensionnement des actions à mener.

PatriNat (OFB-MNHN-CNRS-IRD)
Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel
Jardin des Plantes
CP41 – 36 rue Geoffroy Saint-Hilaire
75005 Paris
www.patrinat.fr

PatriNat (OFB-MNHN-CNRS-IRD)
Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel
Jardin des Plantes
CP41 – 36 rue Geoffroy Saint-Hilaire
75005 Paris
www.patrinat.fr

