

CONSEIL
SCIENTIFIQUE
DU COMITÉ
DE BASSIN
RHÔNE
MÉDITERRANÉE



AVIS ET RECOMMANDATIONS
SUR LA GESTION ET LA SURVEILLANCE DES MILIEUX MARINS

MARS 2020

Remarques préliminaires importantes

Cet avis, qui s'appuie notamment sur les travaux d'un groupe de travail (GT) et d'audition de personnalités extérieures au Conseil scientifique (ANNEXE 1), a été établi pour l'essentiel au cours de l'année 2019.

Son contenu est articulé au mieux avec l'état d'avancement des groupes de travail nationaux et européens sur la mise en œuvre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) à cette période. Il fait notamment siens les constats que :

- *La mise en œuvre de la DCSMM est un chantier complexe, tant sur le plan technique et scientifique que sur le plan de son organisation (multitude de structures et d'indicateurs) ;*
- *La répartition des rôles et des missions entre le niveau national qui définit les modalités de surveillance et le niveau de la sous-région qui doit œuvrer à sa mise en œuvre opérationnelle amène également de la complexité ;*
- *Le niveau de la sous-région doit disposer d'une information fiable et pragmatique fournie par les dispositifs de surveillance pour évaluer l'atteinte des objectifs environnementaux ou bien encore apprécier l'efficacité du programme de mesures dans l'évaluation du respect de l'objectif du bon état écologique.*

Résumé

Le Conseil scientifique du Comité de bassin a été saisi par le Directeur de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse¹, pour remettre un avis et des recommandations concernant la mise en œuvre de la surveillance DCSMM en sous-région Méditerranée. Cet avis concerne uniquement 4 programmes de cette surveillance, à savoir :

- les contaminants ;
- les poissons-céphalopodes ;
- l'eutrophisation ;
- les habitats benthiques et l'intégrité des fonds ;

Le Conseil a ainsi identifié :

⇒ **LES ACTIONS VISANT A AMÉLIORER L'EFFICACITÉ DU SYSTÈME DE SURVEILLANCE EN MEDITERRANEE :**

- S'appuyer principalement sur les réseaux existants (capitalisation de l'information existante (ex. RNO SOMLIT – SOLEMIO à Marseille) qui répondent au suivi direct des hot spots (rejets industriels, agglomérations) et de la diffusion potentielle de la contamination dissoute et particulaire à l'échelle de la masse d'eau à surveiller ;
- Garder une zonation spécifique au large où la surveillance peut être plus espacée temporellement et spatialement en s'appuyant sur quelques stations réparties au large (ex : sites DYFAMED, MOLA), complétées par des campagnes océanographiques occasionnelles et ainsi permettre d'intégrer notamment les descripteurs liés aux stocks exploités ou non et aux contaminants ;
- Prendre appui sur les dispositifs de surveillance de prolifération d'algues toxiques pour la zone côtières (ex : réseau IFREMER REPHY, Réseau ANSES) ;
- Prendre en compte des descripteurs permettant de déceler rapidement des améliorations de l'état de santé des habitats (suivi Foraminifères, par exemple), initier un suivi Cymodocées dans le cadre du suivi des effets des changements globaux en Méditerranée afin de disposer d'un état de référence fiable ;
- Pour le suivi des réseaux trophiques, cibler des espèces clés, importantes en biomasse et pour le fonctionnement des écosystèmes marins. Dans une approche écosystémique prendre un compte des indicateurs globaux de fonctionnement des réseaux trophiques basés sur des données existantes (ex. www.indiseas.org) ;
- Renforcer les collaborations avec les pêcheurs professionnels de manière à les impliquer dans l'estimation de la diversité des stocks exploités, qui les concerne directement.

¹ Cf ANNEXE 1

⇒ **LES RECOMMANDATIONS QUI RELEVANT PLUTOT DES PREROGATIVES DE L'ETAT AU NIVEAU NATIONAL :**

- Renforcer la cohérence entre les stratégies de surveillance liées à la DCE et à la DCSMM, afin d'éviter des diagnostics divergents. A ce titre, la surveillance chimie de la DCSMM devrait s'appuyer et compléter l'approche de l'état chimique DCE, notamment par l'ajout de contaminants pertinents pour le milieu marin concerné et non pris en compte par la DCE, ainsi que par une évaluation à la masse d'eau des enjeux liés à l'écotoxicité et à la contamination des réseaux trophiques ;
- Bien distinguer ce qui relève du programme de connaissance de ce qui relève de la surveillance, en évaluant plus précisément, pour cette dernière, l'opérationnalité des dispositifs proposés; ceux-ci doivent présenter une stratégie spatiale, une stratégie temporelle, une grille de qualité dont les seuils sont calés avec les pressions et un système de bancarisation défini et adapté.

⇒ **LES REFLEXIONS A CONDUIRE SUR DIFFERENTS ASPECTS :**

- L'intérêt de développer une véritable approche écosystémique des descripteurs et de leur intégration, afin de réaliser notamment le lien entre état et pression à travers davantage d'efforts de recherche pluridisciplinaire ;
- Prendre en compte l'évolution historique des écosystèmes en lien avec les pressions humaines pour établir un point de référence pour le suivi du « bon état écologique » ;
- La nécessité d'associer plus fortement la recherche à la surveillance pour que les dispositifs soient évolutifs et puissent intégrer les avancées de la recherche ;
- L'intérêt de favoriser une recherche multi-instituts de manière à renforcer les effectifs, et à décloisonner les thématiques étudiées au bénéfice d'une gestion plus intégrée des écosystèmes, visant l'équilibre entre leur exploitation et leur conservation ;
- La nécessité de veiller à ce que les spécificités régionales de la façade Méditerranéenne percolent convenablement vers le haut du système de gouvernance de la DCSMM en impliquant plus directement les maîtres d'ouvrage des dispositifs de surveillance et l'ensemble des acteurs concernés. Les flux d'information entre les couches de la gouvernance devraient faire l'objet d'évaluations périodiques de manière à pouvoir rendre compte de son efficacité, voire, le cas échéant, de l'améliorer et/ou de la simplifier.

Le Conseil scientifique a aussi recensé les besoins en connaissances scientifiques qui concernent les domaines suivants :

- l'interprétation des données ponctuelles à la station dans l'évaluation spatiale de la qualité de la masse d'eau. Cela pose la question de la représentativité des points de surveillance et éventuellement d'un travail de modélisation afin de mieux cibler le contexte environnemental ;
- Le besoin d'acquérir de nouvelles connaissances sur la prolifération rapide des microalgues, toxiques ou non, en lien avec le changement climatique entraînant des dysfonctionnement des écosystèmes côtiers en Méditerranée ;

- une analyse complémentaire sur le lien état / pressions pour l'ensemble des habitats benthiques et notamment pour les indicateurs d'état écologique concernant les herbiers de Posidonie (EBQI, PREI, BIPO, ..) ;
 - une réflexion sur la pertinence des stratégies spatiales et temporelles notamment au regard de l'évaluation des objectifs environnementaux afin de réduire l'effort de surveillance sur les dispositifs mal coordonnés en terme de production de données dans le processus de décision ;
 - le développement d'un/des indicateur/s écotoxicité pragmatique permettant de compléter la caractérisation de l'état chimique par les NQE ;
 - une meilleure caractérisation des plus importants flux d'apports à la mer, dissous et particulaires, notamment pour les nombreuses molécules dites « émergentes » comme les substances pharmaceutiques et d'hygiène, les perturbateurs endocriniens, les micro et nanoparticules, dont les plastiques et des substances bioaccumulables comme les perfluorés.
-

1- CONTEXTE ET RAPPELS

Il y a près de 10 ans, le Conseil scientifique du Comité de bassin Rhône-Méditerranée avait été saisi sur l'articulation de la mise en œuvre des SDAGE et des programmes de mesures de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) avec la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM). L'avis du Conseil scientifique, remis en octobre 2010, a permis l'élaboration de recommandations à l'échelle du bassin ou de portée nationale. Il est consultable sur le site web de l'Agence (<https://www.eaurmc.fr/>), rubriques « Instances de bassin / Le Conseil scientifique ».

Depuis la remise de ce rapport, la mise en œuvre des deux directives est entrée en phase opérationnelle. Des actions spécifiques au milieu marin méditerranéen ont été engagées, sous l'impulsion des programmes de mesures du SDAGE et du programme de mesures du plan d'actions pour le milieu marin déclinant la DCSMM, dans différents domaines : la lutte contre la pollution, la stabilisation et la restauration écologique ; ou bien encore dans le domaine de la recherche et de la surveillance des eaux marines. La mise en œuvre des obligations en matière de surveillance imposées par ces directives constitue un enjeu important pour l'Agence de l'eau, mobilisée pour accompagner financièrement une partie des réseaux de surveillance.

Si les réseaux DCE ont pu bénéficier d'une construction itérative entre les préconisations scientifiques, les besoins opérationnels et une prise en compte significative du lien « état/pressions », la surveillance DCSMM reste, à ce stade, encore en construction. La réflexion scientifique est en cours pour définir cette nouvelle surveillance, qui nécessite d'intégrer des dynamiques hydro et biogéochimiques, écologiques et des échelles spatiales et temporelles spécifiques et complexes, avec de nouveaux descripteurs de l'état écologique des eaux marines, et dans un cadre géographique redéfini, distinct des masses d'eau côtières retenue pour la DCE, et étendu au large.

Cela soulève des questions d'articulation avec les dispositifs existants et, d'une façon plus générale, d'opérationnalité. Fort de cette réflexion, le pilotage national assuré par l'Agence française pour la biodiversité (qui est devenu l'Office français de la biodiversité, le 1^{er} janvier 2020) pour le compte du ministère chargé de l'écologie, **interroge aussi sur la capacité à bien prendre en compte les enjeux et spécificités méditerranéennes** par rapport aux besoins et aux dispositifs existants sur les autres sous-régions marines de la façade Atlantique et de celle de la Manche.

Ces travaux sont amenés à se développer de façon significative dans les prochaines années, notamment sous la pression d'un contexte institutionnel qui se complexifie :

- En termes de planification des enjeux et des activités maritimes et littorales : stratégie nationale du littoral et de la mer, document stratégique de façade, planification maritime spatiale, second cycle de la DCSMM, évolutions des protocoles de la Convention de Barcelone, second cycle de NATURA 2000 en mer, plan d'adaptation au changement climatique, Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée (CGPM) ;
- En termes de gouvernance et de capacité de financements : pilotage national fort du programme de surveillance DCSMM avec une multiplicité d'opérateurs, mise en place de l'Agence française pour la biodiversité, élargissement de compétences des agences de l'eau sur les milieux marins, XI^{ème} programme d'intervention des agences de l'eau avec des capacités de financement pour la connaissance de l'environnement préservées, mais devant couvrir un champ plus large.

Dans la continuité de l'expertise menée en 2010, et compte tenu de l'évolution du contexte institutionnel, des données acquises sur la façade méditerranéenne et des connaissances scientifiques dans le domaine, il est demandé au Conseil scientifique du Comité de bassin Rhône-Méditerranée, élargi en tant que de besoin à des compétences supplémentaires sur le milieu marin, qu'il :

- **Évalue la pertinence des dispositifs de surveillance actuels et les évolutions actuellement envisagées**, pour répondre aux différents enjeux relatifs à la gestion et à la surveillance des milieux littoraux et marins méditerranéens, aux premiers rangs desquels le bon état écologique des eaux marines et l'atteinte des objectifs environnementaux définis en déclinaison de la DCSMM ;

- **Identifie les enjeux de mise en œuvre liés au nombre et à la diversité des acteurs de la surveillance et formule des recommandations éventuelles pour compléter et optimiser les réseaux de surveillance existants**. Ces recommandations viseront à favoriser la bonne utilisation et la mise à disposition effective des connaissances afin qu'elles puissent être mobilisées au service d'une meilleure efficacité des actions de lutte contre la pollution, de non-dégradation et de restauration écologique.

Les recommandations ainsi formulées ont vocation à être exploitées par les instances de la façade et les acteurs associés et pourront aussi nourrir les réflexions menées au niveau national.

L'expertise a été prioritairement ciblée sur les programmes pour lesquels un soutien de l'Agence de l'eau est attendu (contaminants, poissons-céphalopodes, eutrophisation, habitats pélagiques², habitats benthiques et intégrité des fonds), sans exclure de l'analyse les autres programmes avec lesquels tout ou partie des moyens de surveillance pourraient être mutualisés.

Les aspects suivants ont été abordés :

- Les recommandations d'octobre 2010³ ont-elles été prises en compte ?
- Les nouveaux enjeux liés à l'évolution récente du contexte institutionnel et des connaissances sont-ils correctement identifiés et pris en compte dans les dispositifs actuels ?
- La structuration actuelle de la surveillance permet-elle de répondre aux attentes de la DCSMM ?
- Quels sont les besoins en connaissances scientifiques et comment les prioriser dans le temps pour répondre à ces besoins ?
- Quels sont les enjeux spécifiques liés à la surveillance de la Méditerranée et dans quelles mesures les dispositifs de surveillance existants permettent-ils d'établir le bon état écologique des eaux marines et d'estimer l'atteinte des objectifs environnementaux pour la Méditerranée occidentale ?

² Ne concerne que le descripteur eutrophisation du programme habitats pélagiques

³ En lien avec les programmes de surveillance à expertiser

L'avis présente ainsi successivement :

- Les généralités sur la surveillance et les principaux enjeux communs (section 2) ;
- Les spécificités de la Méditerranée et de son fonctionnement avec un rappel des enjeux majeurs (section 3) ;
- La DSCMM en résumé (section 4) ;
- Les 4 programmes thématiques qui ont été expertisés (section 5) ;
- L'intégration des descripteurs et la gouvernance de la DCSMM (section 6)
- Les recommandations (section 7) ;
- Les conclusions (section 8) ;
- Les annexes.

Il constitue une première réponse aux attentes exprimées dans la saisine par le Directeur de l'Agence de l'eau. Le Conseil scientifique espère que son contenu permettra d'éclairer certains enjeux et aidera, le cas échéant et si nécessaire, le Directeur de l'Agence de l'eau à solliciter le Conseil scientifique sur des sujets plus particuliers.

2-GENERALITES SUR LA SURVEILLANCE ET LES PRINCIPAUX ENJEUX COMMUNS

La simple acquisition récurrente d'informations sur le milieu marin n'est pas suffisante pour être reconnue comme un **réseau de surveillance**. Pour éclairer la suite de l'expertise, il convient de définir les éléments fondamentaux indispensables pour qu'un dispositif soit reconnu comme une contribution opérationnelle répondant aux objectifs de la DCSMM. L'analyse des propositions de surveillance DCSMM des 4 programmes concernés par l'expertise sera par la suite passée au crible de ces éléments fondamentaux.

Dans un premier temps, il convient de distinguer ce qui relève des réseaux de surveillance de ce qui relève **des observatoires** et des **séries à long terme**.

Par définition, un réseau de surveillance est un dispositif opérationnel dont la mission est de répondre avec précision à un ou plusieurs objectifs clairement identifiés. La donnée qu'il produit est utilisée dans un processus défini de prise de décision, à court ou à moyen terme. Elle est interprétable et interprétée. Ce type de réseau est adaptatif, évolutif et itératif. Il peut être amené à évoluer ou même à disparaître si la question posée n'est plus d'actualité. Il peut aussi constituer une série à long terme selon son déploiement temporel. A titre d'exemple, le réseau « Radioélément en zone côtière » mis en œuvre pour suivre le césium 137 provenant de l'accident de Tchernobyl a été suivi sur la zone côtière durant plus de 20 ans. Aujourd'hui il est désactivé dans la mesure où les niveaux mesurés sont revenus à un niveau « normal ». Le réseau de surveillance de la qualité des eaux de baignade offre un autre exemple.

Un observatoire ou une série à long terme s'inscrit sur la durée, sans avoir une finalité opérationnelle de court ou de moyen terme. Il permet de suivre des évolutions pour tirer des tendances ne pouvant présenter un éventuel intérêt qu'au travers d'une longue série de données et sans assurance d'une prise en compte de ces informations dans un processus de décision. Le suivi de l'évolution de la température de l'eau côtière est un exemple. Son intérêt réside principalement dans l'élaboration d'une tendance à long terme. Il ne renvoie pas à une décision opérationnelle et rapide. Il peut permettre d'expliquer et d'interpréter les données acquises par les réseaux, notamment ceux portant sur la biologie ou l'état écologique.

A ce titre, ces données sont souvent utilisées en appui pour l'interprétation de données issues de la surveillance, notamment pour les données biologiques.

Ces deux types de dispositifs s'inscrivent dans des temporalités spécifiques. Un dispositif de surveillance se caractérise par sa fréquence d'acquisition des données.

La surveillance peut être journalière, mensuelle, annuelle ou pluriannuelle. Sa fréquence est définie par la méthodologie et les outils de surveillance utilisés, mais aussi par l'intégration de la donnée dans le processus de décision. Le contrôle sanitaire d'une eau de baignade doit se faire à une fréquence rapprochée, correspondant à la décision de fermer une plage pour mauvaise qualité de l'eau. A l'opposé, évaluer l'efficacité d'une politique de lutte contre la pollution est une analyse de plus longue durée. Les données qui y sont utilisées sont donc fondées sur des suivis de long terme.

A la différence d'un observatoire, un réseau de surveillance opérationnel doit permettre **d'alimenter des grilles d'interprétation** qui ont été calées sur les évolutions des variables d'intérêt (paramètres physico-chimiques ou biologiques, pressions sur les éléments de qualité, ...).

Il existe plusieurs types de grilles. Certaines sont fondées sur des seuils réglementaires. D'autres le sont sur des jeux de données ou le dire d'experts. Peu d'entre elles sont définies en étant construites sur les pressions et leurs intensités.

Ce point est particulièrement important. Il est en effet facile d'acquérir de la donnée, de définir une grille et un code de couleur qualifiant un état. Il est plus rare que cette qualification soit expliquée par un gradient de pressions et, de fait, corrélable à des actions correctives. Un dispositif ne peut pas être qualifié d'opérationnel sans une grille de qualité valide. Un réseau de surveillance doit utiliser **des indicateurs**, dont la pertinence est reconnue et adaptée aux caractéristiques géographiques, biologiques et écologiques du système surveillé, et dont les grilles d'interprétations ont été calées avec les pressions humaines.

Un des biais de **l'approche temporelle** des méthodes de surveillance consiste à avoir une fréquence d'acquisition de données qui ne serait pas adaptée aux fluctuations propres de l'indicateur. Cela pose avant tout la question de la pertinence de la méthode retenue. Cette méthode doit pouvoir évoluer sans remettre en cause la pertinence du réseau, tout en préservant la valeur des séries acquises précédemment. Les peuplements du coralligène étaient suivis dans les années 1990 avec des observations visuelles et des transects de quelques mètres. Aujourd'hui, on utilise des quadrats photographiques et un logiciel pour l'interprétation. Demain, des modèles 3D établiront un état écologique avec l'aide de relevés satellitaires par exemple. Les méthodes comme les grilles vont nécessairement évoluer. Cela fait partie du processus de surveillance. Il convient pour l'essentiel d'être traçable dans ces évolutions mais aussi de pouvoir tenir compte des données anciennes pour pouvoir dégager des tendances à long terme.

En complément de l'approche temporelle, la deuxième caractéristique définissant un dispositif de surveillance est la **stratégie spatiale** qui est primordiale lorsqu'il s'agit de disposer d'une information valide pour caractériser une situation hydrologique et climatique. La localisation des sites de surveillance est vraisemblablement l'élément qui qualifie le mieux une stratégie de surveillance. Il convient donc de la préciser en prenant bien en compte la question à laquelle le dispositif de surveillance doit répondre (exemple : si on souhaite caractériser l'état chimique moyen d'une masse d'eau, on ne se positionne pas sous l'influence directe d'un rejet).

A l'identique, le site de référence qui permet dans une grille d'interprétation de caler les niveaux de bon état est localisé hors de l'influence des pressions. L'approche spatiale du champ proche, moyen et lointain peut paraître être une bonne méthode pour définir la stratégie spatiale d'un dispositif de surveillance mais, pour ce qui concerne la surveillance biologique, reste très dépendante de la capacité de déplacement et du temps de résidence des organismes.

Le dernier point important de caractérisation d'un dispositif de surveillance concerne le **stockage** (bancaisation) et la **mise à disposition** des données. Cette question est sensible car elle renvoie aussi bien à la notion de propriété qu'à la notion d'accès réservé ou d'accès ouvert. La donnée brute doit être stockée sous des formats homogènes et pouvoir être fournie sur demande au public. La donnée interprétée, par ceux qui l'ont produite et les spécialistes, doit être aussi accessible.

Permettre l'accès à la donnée brute, c'est accepter qu'elle puisse être interprétée avec une autre grille ou dans un autre cadre que celui qui a conduit à son acquisition. La question de la responsabilité de la production de l'information est posée tout autant que celle de son analyse et de son interprétation. Elle est à dissocier de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre des dispositifs de surveillance.

Sur la base de ces éléments, l'analyse des dispositifs proposés pour la DCSMM et concernant les programmes de surveillance « contaminants, poissons-céphalopodes, eutrophisation, habitats benthiques et intégrité des fonds » a été conduite.

3-SPECIFICITES DE LA MEDITERRANEE ET DE SON FONCTIONNEMENT

3.1 – Caractéristiques générales

La Mer Méditerranée est une mer aux échanges restreints avec l'Océan Atlantique (temps de renouvellement complet des eaux de 50-100 ans), caractérisée par une marée de très faible amplitude (à l'origine de deltas et d'environnements lagunaires typiques) Elle dispose d'une surface totale de 2,5 millions de km² et d'une profondeur moyenne de 1500 mètres. Le volume de la Méditerranée est d'environ 3,7 millions de km³. Du fait de sa situation géographique, la Méditerranée constitue un espace à forts enjeux stratégiques et représente un support d'activités économiques très important (25% du fret maritime mondial, 31% du tourisme mondial) associé à une croissance démographique conséquente sur ses rivages (200 millions d'habitants en 2020), d'où une forte vulnérabilité aux pressions anthropiques (DSF, 2018).

Elle est classiquement divisée en deux bassins dont la frontière se situe au niveau du détroit de Sicile. Le bassin occidental comprend la mer d'Alboran, le bassin Algéro-Provençal, la mer Ligure et la mer Tyrrhénienne. Le bassin oriental lui, regroupe la mer Adriatique, la mer Ionienne, la mer Egée et la mer du Levant. La circulation des eaux dans le bassin occidental du côté du littoral français s'effectue d'Est en Ouest (courant Liguro-Provençal-Catalan) constituée en surface (0-300m) d'eaux issues de l'Océan Atlantique mélangées avec des eaux méditerranéennes. Ces eaux se prolongent avec la mer Noire via le détroit des Dardanelles.

Un milieu au large à tendance oligotrophe et à l'hydrodynamisme complexe

Les régions du plateau continental sont des environnements caractérisés par des processus complexes (panache de rivières, circulation à méso-échelle, tourbillons côtiers, formation d'eau dense) qui contrôlent non seulement les échanges d'eau, mais également les processus biogéochimiques des zones côtières enrichies vers le large.

Les apports en eau douce des grandes rivières (Rhône, Pô, Ebre Nil ...) produisent des flux très stratifiés, riches en éléments nutritifs, qui, en interagissant avec les circulations à méso-échelle, s'étendent parfois au-delà du plateau. En raison des vents continentaux intenses et persistants, et de la profondeur modérée, les plateaux continentaux septentrionaux (Golfe du Lion et Nord-Catalan, mer Adriatique septentrionale et mer Égée septentrionale) sont des zones de mélange vertical intense et de formation d'eau dense en hiver. Les eaux denses du littoral débordent finalement sur le plateau et descendent en cascade, principalement à travers les canyons sous-marins. Ce processus peut être soit renforcé par des tempêtes concomitantes qui chassent l'eau du plateau, soit freiné par un débit d'eau douce intense. La persistance des vents du Nord-Ouest conduit également à la formation de remontée des eaux profondes (upwellings) le long des côtes du Golfe du Lion avec une remise à disposition localement d'éléments nutritifs minéralisés pour les producteurs primaires (Bianchi et al. 2003, Durrieu de Madron et al. 2012).

Les valeurs élevées de la production primaire, associées aux flux riches en éléments nutritifs du Rhône, induisent une production importante de zooplancton dans le Golfe du Lion et sur la côte catalane. La formation d'eau dense dans le plateau semble être concomitante d'une production planctonique élevée. Ainsi, lors de la cascade de ces eaux denses sur le plateau, d'importantes quantités d'éléments nutritifs et de matières organiques, notamment du phytoplancton vivant, sont transportées vers les couches d'eau intermédiaires ou profondes sur le talus, qui de ce fait alimentent probablement les écosystèmes profonds. Par ailleurs, Il est suggéré que les caractéristiques océanographiques du littoral du Golfe du Lion ne favoriseraient pas le développement de zones hypoxiques ($< 2 \text{ mg O}_2 \cdot \text{L}^{-1}$) qui ne représentent que 2-4% des eaux côtières de faible profondeur dans cette région (Marcias et al. 2018). En effet, les courants horizontaux importants réduiraient le temps de séquestration des eaux profondes et en favoriseraient la ré-oxygénation.

La Mer Méditerranée au large est connue depuis longtemps comme possédant des eaux de concentration d'éléments nutritifs relativement faible, et en ce qu'elle présente une oligotrophie croissante d'ouest en est. La stœchiométrie des pools de matière dissoute révèle une déficience en P par rapport à N dans l'ensemble du bassin occidental tout au long de l'année. Cette situation est en partie due à la forte influence des sources continentales et atmosphériques. Une autre caractéristique méditerranéenne au large est la concentration relativement faible en silicate, conséquence du budget d'échange négatif dans le détroit de Gibraltar et de barrages sur plusieurs grands fleuves méditerranéens. Dans le nord-ouest de la Méditerranée au large, les concentrations de macronutriments dépendent principalement : i) des rejets dans les rivières et les eaux souterraines, ii) des dépôts issus de l'atmosphère et iii) des échanges par les détroits de Gibraltar et du Bosphore.

Un hot spot de biodiversité lié à la richesse des habitats marins et littoraux...

Le littoral Méditerranéen français compte, selon le référentiel cartographique utilisé, entre 1800 km et 2400 km de côtes⁴. Il se caractérise par un grand nombre de lagunes aux échanges souvent restreints avec la mer. Le littoral est sableux et peu profond en région Languedoc-Roussillon et sur la plaine orientale de la Corse, alors que la côte rocheuse est abrupte sur la majorité de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, le sud du Roussillon et le reste du littoral de la Corse. C'est une zone fragile d'interface entre la terre et la mer. Les petits fonds côtiers qui la caractérisent présentent une diversité écologique forte dont l'intégrité est primordiale pour l'équilibre de l'écosystème méditerranéen. Les habitats sédimentaires occupent près de 99% du plateau et la quasi-totalité des abysses. Sur le plateau, ils constituent des zones fonctionnelles indispensables à de nombreuses espèces : herbiers de Posidonies, de Cymodocées et Zostères.

⁴ Référentiel cartographique : carte au 1/1 000 000^{ème}

Les habitats récifaux (Lithophyllum, Cystoseires, Coralligène...) représentent des surfaces plus faibles mais tout aussi indispensables pour tout un cortège d'espèces animales patrimoniales car ils offrent un habitat privilégié à plusieurs espèces en danger ou menacées (e.g. Corb, Mérou brun, Patelle géante, Grande cigale, ...), inscrites aux annexes de la Directive Habitat Faune Flore et des Conventions de Berne et Barcelone. Les grottes marines et les canyons abritent également une biodiversité spécifique. Ces derniers, avec des remontées d'eaux froides riches en nutriments, favorisent la concentration des proies disponibles pour des oiseaux et des mammifères marins.

... mais fragilisé par les pressions anthropiques

Ce littoral est le premier milieu récepteur de l'ensemble des apports des bassins versants mais aussi le territoire où se cumulent, et parfois se confrontent, la grande majorité des activités humaines (urbanisation, exploitation des ressources aquacoles, tourisme balnéaire, activités portuaires, plaisance ...) fragilisant la conservation des écosystèmes. Une partie de ces espaces fait l'objet de protections en France (parcs nationaux de Port-Cros et des Calanques ; parcs naturels marins du Golfe du Lion, du Cap Corse et de l'Agriate).

La Méditerranée est une mer semi-fermée entourée de 2 continents aux activités humaines historiquement intenses, qui constituent des sources de contamination chimique et peuvent entraîner une dégradation et de graves dommages pour les zones côtières et marines. En raison de l'importance particulière des apports atmosphériques et des échanges air-eau en Méditerranée, les zones hauturières sont également très concernées par la contamination chimique, en particulier par les processus de bioaccumulation résultant du transfert trophique. La nature oligotrophe de la Méditerranée au large la rend particulièrement sensible aux processus de bioaccumulation, car la dilution biologique des contaminants par la matière organique est réduite (Chouvelon et al. 2018). D'une manière générale, le renouvellement rapide de la base des réseaux trophiques (plancton) et le rapport entre la surface et le volume des organismes peut également être un facteur clé de l'accumulation des contaminants dans les premiers compartiments des réseaux trophiques (Schartup et al 2018).

Les eaux de Méditerranée se différencient des eaux des autres façades maritimes (Tableau 1) par une salinité moyenne plus élevée, de plus faibles concentrations en nutriment, et comparativement un enrichissement en éléments trace métalliques.

Tableau 1 Caractéristiques générales des eaux des différentes façades maritimes françaises

	Homogénéité de la colonne d'eau	Grands apports fluviaux	Température Maximale surface	Salinité	Courants	Niveau en Sels Nutritifs	Niveau Métaux trace
Manche	Très homogène	Seine, Somme	17-18 °C	34	Marée - Forts	eutrophe	Elevé
Atlantique	Moyennement homogène	Loire, Gironde	18-19 °C	35	Marée - moyens	eutrophe	Faible
Méditerranée	Stratification – upwellings plus nombreux	Rhône	25-30 °C	38	Sans marée - faibles	oligotrophe	Elevé

Une caractéristique fondamentale dans le fonctionnement et la variabilité des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques des eaux côtières méditerranéennes concerne l'absence de marée et **la forte variabilité des forçages physiques**. Par exemple, nous avons déjà indiqué la présence de remontées d'eau profonde (upwellings) dont l'intensité des apports dépendra de l'intensité, de la direction et de la durée des vents à l'origine de ce phénomène.

La spécificité du climat méditerranéen se caractérise également par une pluviométrie, souvent violente et de durée limitée, qui est à l'origine de crues importantes qui touchent des petits cours d'eau, à sec la plupart du temps, et qui, par le lessivage du bassin versant, peuvent apporter en une journée 90 % des apports annuels. C'est le fonctionnement caractéristique des « oueds » d'Afrique du Nord.

3.2 – Prise en compte dans l'application de la DCE

Les travaux de mise en œuvre de la DCE ont permis de caractériser l'état des eaux côtières (à différencier des eaux de transition qui concernent essentiellement les lagunes) pour un nombre limité de descripteurs. Ce travail établi lors de la phase d'état des lieux de cette directive, complété par les résultats de 2018 de la surveillance des masses d'eau permet de dire aujourd'hui :

- Qu'une majorité des eaux côtières marines est en bon état écologique, et que les zones fortement dégradées sont peu nombreuses ;
- Que les masses d'eau subissant des modifications hydromorphologiques (grosses agglomérations, zones industrialo-portuaires, etc.) présentent un état écologique moins bon et bien souvent des altérations de la qualité chimique des eaux résultant principalement de l'impact des activités humaines ;
- Que le milieu marin de la Corse présente une très grande proportion d'eaux côtières de très bonne qualité avec des secteurs écologiques de référence.

Toutefois, les descripteurs utilisés, en nombre limité, ne permettent de disposer que d'une image incomplète de la situation des eaux marines. La DCSMM complète ce diagnostic par d'autres éléments de qualité et une meilleure couverture spatiale des eaux marines (cf. ANNEXE 2).

Au regard **des pressions** de cet état des lieux, les enjeux forts du territoire côtier méditerranéen concernent plus particulièrement les domaines de l'aménagement du littoral, les atteintes à la morphologie des milieux côtiers, incluant les nouvelles orientations en matière d'exploitation de ces environnements pour la production d'énergie renouvelable, la perte de biodiversité, l'altération du fonctionnement écologique des petits fonds côtiers, l'augmentation et la diversification des usages en mer, les apports des bassins versants côtiers dont le ruissellement des eaux pluviales, la dérive des milieux liés aux espèces invasives.

Si ce travail permet de disposer aujourd'hui d'un bilan actualisé et partagé par les acteurs locaux, il convient toutefois de souligner que cette synthèse reste limitée à la proche bordure côtière (zone des 1 à 2 miles marins). Les eaux du large demeurent encore méconnues de nos jours, tant en termes d'écologie qu'en termes de fonctionnement biogéochimique. Il en est de même pour les canyons profonds dont la richesse en espèces emblématiques patrimoniales est de premier plan, et dont certains ont été touchés par des déversements d'origine industrielle.

3.3 – Prise en compte dans la DCSMM

Les politiques publiques, mises en œuvre en faveur de la mer Méditerranée, ont surtout concerné la partie littorale, c'est à dire proche de la côte. La DCSMM porte pour la première fois une ambition forte pour les eaux du large tout en complétant les informations sur la zone côtière. Cela pose la question d'étendre la connaissance et la gestion à la totalité des eaux territoriales (12 miles) et même au-delà (200 miles), avec toute la complexité liée à la mise en œuvre de la législation nationale et internationale (Conventions), accompagnée d'une capacité adaptée de mise en œuvre de moyens à la mer sur les plans techniques et financiers.

En effet, l'exigence d'atteinte des objectifs de résultats, commune à la DCE et à la DCSMM, remet en cause les actions trop sectorielles, pour privilégier une approche plus intégrée des enjeux et des actions à conduire, notamment dans les domaines suivants, sous l'angle double « état » et « pressions » :

- La protection des habitats et des espèces patrimoniales (passer du sectoriel à des politiques plus globales) ;
- La gestion cohérente des ressources halieutiques (stocks) et le maintien, ou le développement, de la pêche professionnelle ;
- La qualité sanitaire des produits de la mer (contamination microbienne, phycotoxines et micropolluants) et les enjeux de santé humaine ;
- Les macro-déchets ;
- L'augmentation de la démographie et ses incidences (rejets et émissions polluantes, loisirs aquatiques, infrastructures) ;
- Les nouveaux enjeux en matière de production d'énergie renouvelable
- La complexité du contexte réglementaire ;
- Les effets possibles du changement climatique même si ce dernier n'est pas totalement pris en compte par ces deux directives.

Certains des enjeux et des objectifs de la DCSMM relèvent des travaux en cours déjà portés par les Comités de Bassin, comme la lutte contre la pollution, la connaissance et la protection des zones écologiquement riches et la surveillance d'un certain nombre de paramètres de la qualité des eaux marines côtières.

La question de la surveillance est primordiale. Elle est au centre de l'évaluation de l'état écologique mais aussi du respect des objectifs environnementaux définis pour la DCSMM.

Elle est techniquement complexe dans sa définition et dans l'organisation nationale qui a été définie. Les dispositifs de surveillance sont nombreux, parfois entrecroisés, parfois validés et robustes ou encore en cours de développement. Ils font appel à de nombreux descripteurs et de nombreux indicateurs dont certains ne sont pas encore opérationnels (absence de critères précis, d'opérateurs ou de sources de financements). La communauté d'acteurs de la surveillance est aussi spécifique. Elle regroupe des acteurs publics et privés, des responsabilités nationales ou locales. L'expertise de l'ensemble de ces éléments nécessite en amont de rappeler les termes de référence auxquels doit répondre un dispositif de surveillance (Cf.&2). Les actions en Méditerranée sont à placer dans ce contexte.

4 – SYNTHÈSE DE LA DCSMM

La DCSMM 2008/56/CE vise à maintenir ou restaurer le bon état écologique du milieu marin. **Onze descripteurs** servent à définir ce bon état écologique (BEE) et représentent des objectifs à atteindre (Figure 1). Pour chaque descripteur, le BEE est défini à partir de **1 à 8 critères** (décision 2017/848/UE) ; chaque critère est renseigné par **1 à plusieurs indicateurs** pour lesquels un seuil BEE doit être établi. L'évaluation de l'atteinte du BEE est réalisée à différents niveaux d'agrégation spatio-temporelle et/ou d'intégration (Figure 2).



Figure 1: Les 11 descripteurs de l'état écologique marin

- D1.** La diversité biologique est conservée. La qualité des habitats et leur nombre ainsi que la distribution et l'abondance des espèces sont adaptés aux conditions physiographiques, géographiques et climatiques existantes.
- D2.** Les espèces non indigènes introduites par le biais des activités humaines sont à des niveaux qui ne perturbent pas les écosystèmes.
- D3.** Les populations de tous les poissons et crustacés exploités à des fins commerciales se situent dans les limites de sécurité biologique, en présentant une répartition de la population par âge et par taille qui témoigne de la bonne santé du stock.
- D4.** Tous les éléments constituant le réseau trophique marin, dans la mesure où ils sont connus, sont présents en abondance et diversité normales et à des niveaux pouvant garantir l'abondance des espèces à long terme et le maintien complet de leurs capacités reproductives.
- D5.** L'eutrophisation d'origine humaine, en particulier pour ce qui est de ses effets néfastes, tels que l'appauvrissement de la biodiversité, la dégradation des écosystèmes, la prolifération d'algues toxiques et la désoxygénation des eaux de fond, est réduite au minimum.
- D6.** Le niveau d'intégrité des fonds marins garantit que la structure et les fonctions des écosystèmes sont préservées et que les écosystèmes benthiques, en particulier, ne sont pas perturbés.
- D7.** Une modification permanente des conditions hydrographiques ne nuit pas aux écosystèmes marins.
- D8.** Le niveau de concentration des contaminants ne provoque pas d'effets dus à la pollution.
- D9.** Les quantités de contaminants présents dans les poissons et autres fruits de mer destinés à la consommation humaine ne dépassent pas les seuils fixés par la législation communautaire ou autres normes applicables.
- D10.** Les propriétés et les quantités de déchets marins ne provoquent pas de dommages au milieu côtier et marin.
- D11.** L'introduction d'énergie, y compris de sources sonores sous-marines, s'effectue à des niveaux qui ne nuisent pas au milieu marin.

Afin d'assurer la cohérence des approches entre Etats membres, chaque descripteur est associé à un ensemble de critères et à des normes méthodologiques (décision 2017/848/UE de la Commission du 17 mai 2017 établissant des critères et des normes méthodologiques applicables au bon état écologique des eaux marines ainsi que des méthodes normalisées de surveillance)⁵.

⁵ JOUE n° L. 125, 18 mai 2017, p. 43 s.

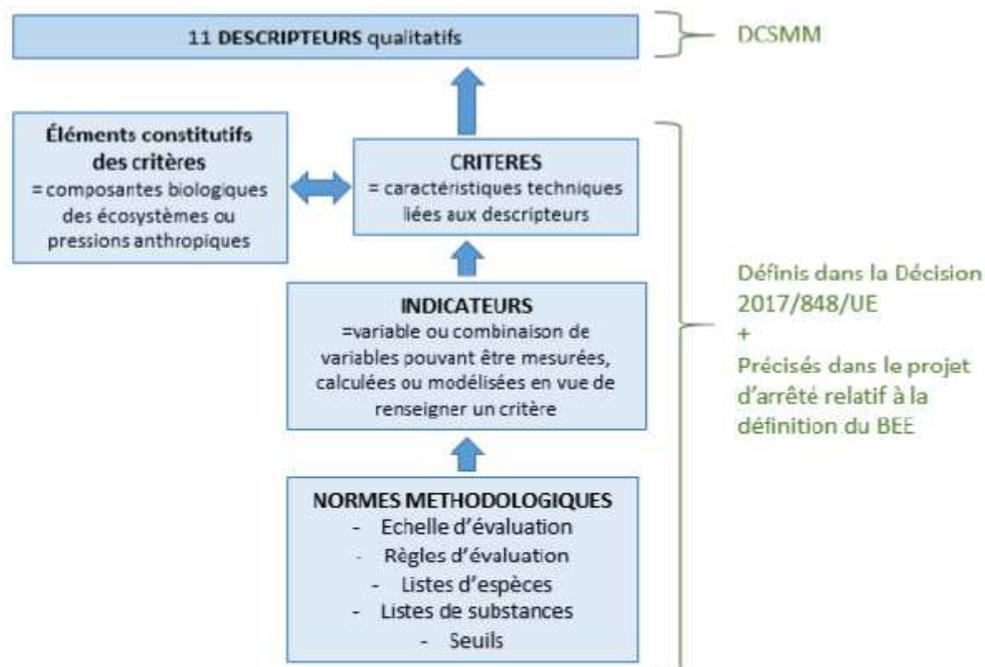


Figure 2 : Schéma général d'organisation des descripteurs/critères/indicateurs et normes pour définir le bon état écologique des eaux marines

Dans le projet d'arrêté BEE (2018), les normes associées aux différents critères sont classées dans 2 annexes :

- Annexe 1 : caractéristiques du bon état écologique relative aux pressions : descripteurs 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ;
- Annexe 2 : caractéristiques du bon état écologique relative à l'état du milieu : descripteurs 1, 4, 6.

Les caractéristiques des descripteurs, objets de l'analyse des programmes de surveillance de la présente saisine, sont détaillées en ANNEXE 3.

En France la DCSMM est appliquée via des Plans d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) élaborés dans chacune des 4 sous-régions marines. Pour chaque façade maritime, le PAMM et la planification de l'espace maritime sont intégrés dans un document stratégique de façade (DSF). Celui concernant la sous-région Méditerranée Occidentale (MO) a été mis en consultation publique de mars à juin 2019. Le PAMM comporte cinq éléments, révisable tous les 6 ans (Figure 3) :

- Evaluation initiale des eaux marines (usages, pressions, impacts sur les milieux, état des milieux, cout de la dégradation observée) : 2012 puis 2018/2019 ;
- Définition du BEE pour ces eaux marines : 2012 – 2018/ arrêté du 9 septembre 2019 relatif à la définition du bon état écologique des eaux marines et aux normes méthodologiques d'évaluation ;
- Définition d'objectifs environnementaux et d'indicateurs associés en vue de parvenir au BEE: 2012 – 2018/2019 (voir Document Stratégique de Façade - DSF 2019) ;
- Un programme de surveillance (PdS) pour l'évaluation permanente de l'état des eaux marines et de la mise à jour périodique des objectifs environnementaux : 2015 – 2020 ;
- Un programme de mesures (PDM) permettant d'atteindre les objectifs environnementaux : 2016 – 2021.

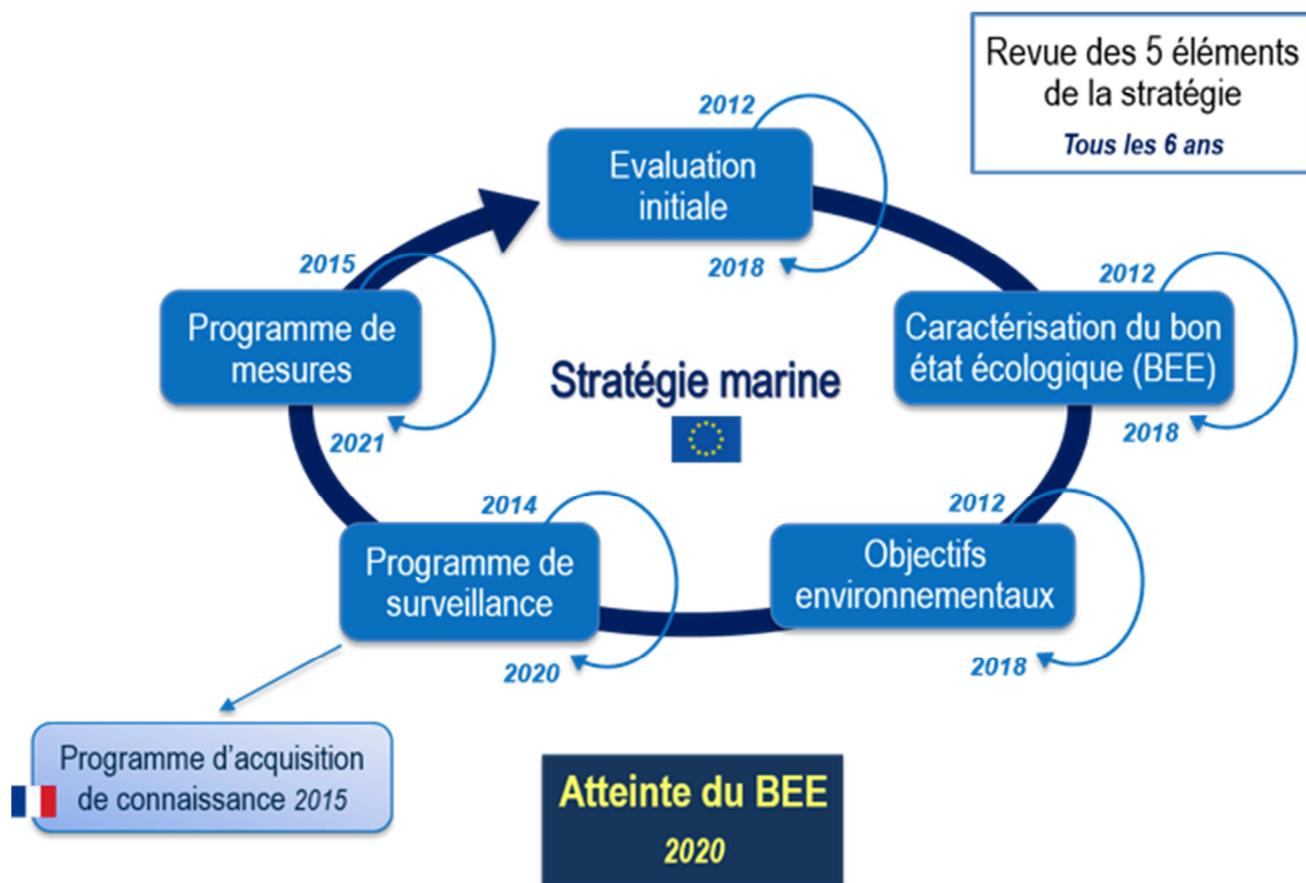


Figure 3 : Schéma général des différents éléments de la stratégie mise en place pour atteindre le bon état écologique des eaux marines en 2020.

Sur la base du DSF soumis à la consultation en 2019, les **objectifs environnementaux généraux** liés à la préservation des habitats marins et des espèces marines (et en lien avec l'objet de la saisine) sont les suivants :

- A – Maintenir ou rétablir la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes marins (il s'agit d'éviter ou réduire les pertes physiques d'habitats ainsi que leurs perturbations ; limiter les pressions et obstacles aux échanges terre-mer ; etc.) ;
- B – Maintenir un bon état de conservation des habitats profonds des canyons sous-marins (il s'agit d'éviter des aménagements ou activités nouvelles modifiant les conditions hydrographiques ; réduisant l'abrasion de structures géomorphologiques particulières ; etc.) ;
- C – Préserver la ressource halieutique du plateau du Golfe du Lion et des zones côtières.

Les **objectifs liés à la réduction des pressions** (et en lien avec l'objet de la saisine) sont :

- F – Réduire les apports à la mer de contaminants microbiens et chimiques, que ce soit par des apports directs ou atmosphériques des bassins versants ;
- H – Réduire les rejets d'hydrocarbures et d'autres polluants en mer ;
- J - Organiser les activités de recherche et développement en Méditerranée pour répondre aux objectifs de la DCSMM.

Tableau 2 : Définition du lien entre programme de surveillance, descripteurs du bon état et objectifs environnementaux pour les thématiques objets de la saisine :

Thème de surveillance	Descripteurs du BEE renseignés	OE renseignés
Poissons et céphalopodes	D1.1, 2, 3 et 7 ; D4.1, 2 et 3 et D2.1	A.1 et C.1, 2 et 3
Habitats benthiques et IFM	D1.4 à 7 ; D5.3 ; D6.1 et 2 ; D7.2 et D8.1	A.1 à 7 et B.1 et 2
Eutrophisation	D5.1 à 3 ; D1.1 et D7.1 et 2	J.1 et 2
Contaminants	D8.1 et 2 et D9.1	F.1 à 5 ; H.1 à 6 et J.1

En France, l'expertise scientifique et technique soutenant la mise en œuvre de la DCSMM a été mutualisée et organisée par thématique, avec la désignation de pilotes scientifiques pour chaque descripteur du Bon État Écologique et chaque thématique du programme de surveillance. Le mandat de ces pilotes porte sur la réalisation de travaux et l'apport d'expertise, pour tous les éléments des plans d'action pour le milieu marin.

L'organisation générale retenue est la suivante :

- Un pilotage au niveau national par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (autorité compétente nationale) et les Directions Inter-Régionales de la Mer (autorités compétentes déconcentrées au titre de l'adoption et la mise en oeuvre des programmes de surveillance, avec l'appui des secrétariats techniques des PAMM pour le compte des Préfets coordonnateurs) ;
- Une animation de la mise en œuvre à l'échelle de chaque sous-région marine par les secrétariats techniques des Directions Inter-Régionales de la Mer ;
- Une coordination nationale (Agence des Aires Marines Protégées et Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer) en appui aux autorités compétentes ;
- 17 pilotes scientifiques sur les différentes thématiques, intervenant en appui aux coordonnateurs de programme et aux maîtres d'ouvrage ou opérateurs de dispositifs de suivi ;
- 13 coordonnateurs de programme thématique, chargés d'animer la mise en oeuvre des programmes de surveillance à l'échelle pertinente (nationale, bassin, locale, autres...) ;
- L'ensemble des maîtres d'ouvrages, opérateurs et financeurs des dispositifs de suivi contribuant à la mise en œuvre des programmes de surveillance.

5 - LES 4 PROGRAMMES THEMATIQUES

Pour rappel, le programme de surveillance DCSMM comporte les 13 programmes suivants, correspondant à 13 thématiques :

- 1 - Surveillance des oiseaux
- 2 - Surveillance des mammifères marins et tortues marines
- 3 - Surveillance des poissons et céphalopodes
- 4 - Surveillance des habitats benthiques et intégrité des fonds marins (HBIF)
- 5 - Surveillance des habitats pélagiques
- 6 - Surveillance des espèces non indigènes (ENI)
- 7 - Surveillance des espèces commerciales
- 8 - Surveillance de l'eutrophisation
- 9 - Surveillance des changements hydrographiques
- 10 - Surveillance des contaminants
- 11 - Questions sanitaires
- 12 - Surveillance des déchets marins
- 13 - Surveillance du bruit

L'expertise du Conseil scientifique concerne les programmes 3, 4, 8 et 10. Le tableau ci-après ne présente que les objectifs visés par ces programmes (le détail des critères et indicateurs de ces descripteurs est donné en ANNEXE 3).

Tableau 3 : objectifs visés par les programmes pour les descripteurs objet de la présente saisine

Descripteur - Compartiment	Programme de Surveillance	Objectifs
D3 - Stocks de poissons, mollusques et crustacés exploités à des fins commerciales	3	Les populations de tous les poissons et crustacés exploités à des fins commerciales se situent dans les limites de sécurité biologique, en présentant une répartition de la population par âge et par taille qui témoigne de la bonne santé du stock
D 5 - Eutrophisation	8	L'eutrophisation d'origine humaine, en particulier pour ce qui est de ses effets néfastes, tels que l'appauvrissement de la biodiversité, la dégradation des écosystèmes, la prolifération d'algues toxiques et la désoxygénation des eaux de fond, est réduite au minimum
D6 - Habitats benthiques et intégrités des fonds (HBIF)	4	Le niveau d'intégrité des fonds marins garantit que la structure et les fonctions des écosystèmes sont préservées et que les écosystèmes benthiques, en particulier, ne sont pas perturbés
D8 - Contaminants	10	Le niveau de concentration des contaminants ne provoque pas d'effets dus à la pollution

5.1. Programme de Surveillance stocks de poissons, mollusques et crustacés exploités à des fins commerciales

5.1.1 Spécificité de la sous-région Méditerranée

La Méditerranée se distingue des autres façades maritimes gérées par l'Union Européenne par :

- Ses caractéristiques de mer quasi fermée, la plus grande au monde, très profonde (5121 m, fosse de Matapan), avec 23 pays riverains, mais représentant seulement 1% de la surface des océans mondiaux, un plateau continental très large (Golfe du Lion) ;
- Une très grande biodiversité avec 17 000 espèces marines (Coll et al. 2010), soit près de 10% des espèces mondiales présentes, dont une grande proportion d'espèces endémiques ; y cohabitent des espèces de milieux tempérés et de milieux tropicaux ; on y dénombre 650 espèces de poissons, 2113 espèces de mollusques, 2239 espèces de crustacés, parmi les 11 595 espèces animales répertoriées (Coll et al. 2010) ;
- Un patron spatial de cette biodiversité qui a tendance à décroître depuis le nord-ouest vers le sud-est ; la production suit globalement ce même gradient (Coll et al. 2010), cette grande hétérogénéité régionale plaide pour y distinguer des sous-régions ;
- Une structure des pêcheries bien différente de celles des régions atlantiques et nordiques, **avec une part importante de petites pêches côtières**, souvent ancestrales (organisation en prud'homies) ; elles dominent au sud et à l'est, alors que la pêche au chalut est plus pratiquée en Adriatique et Méditerranée ouest. Selon Sacchi (2011), la pêche artisanale dite aussi « aux petits métiers », représenterait globalement jusqu'à 80% des flottilles. On notera ce point très important en Méditerranée, à savoir que la structure même des pêches rend très difficile l'obtention des statistiques de pêche, et par là même, l'instauration de quotas de pêche (sauf pour le thon et l'espadon) et leur suivi effectif. Il faudrait aussi disposer de statistiques pour les captures de la pêche de loisir, dont les prises pour certaines espèces pourraient dépasser celles de la pêche professionnelle ;
- D'après l'Ifremer, la flotte française se composait, en 2016, de 1458 navires en Méditerranée, employant 2024 marins. Comme à l'échelle européenne, les navires de moins de douze mètres représentent près de 92 % de la flottille. La pêche française en Méditerranée se pratique majoritairement au filet (72 % des navires) et à l'hameçon (27 %) et se caractérise par la diversité des espèces ciblées qui sont recherchées à différentes saisons de l'année. C'est une pêche très polyvalente. Le merlu européen (7 %), le poulpe (6 %), le maquereau (5 %) et la daurade royale (4 %) sont les espèces les plus pêchées en tonnage (Pont & Quentin, 2019) ;
- Un total de débarquement des pêches commerciales (poissons, crustacés, et céphalopodes) qui est passé d'un million de tonnes dans les années 1990 à 700 000 t en 2013 (Colloca et al. 2015). L'ANNEXE 4 détaille la structure de la pêche pour l'ensemble de la Méditerranée ; elle permet de situer la part relative de la pêche française dans ce concert.

L'état de fait général partagé par différents écrits est que les pêcheries méditerranéennes ne sont pas soutenables : seuls 6 à 11 % des stocks ne seraient pas surexploités (ICES, 2014, citation dans Fabri et al. 2018). Autrement formulé, les stocks « commerciaux » sont surexploités.

En moyenne, la mortalité par pêche en Méditerranée serait 2,2 fois supérieure au niveau soutenable⁶.

Seuls 72 stocks ont été évalués en 2016 (contre 18 en 2006), représentant à peine 48 % des captures. Ainsi, plus de la moitié des captures méditerranéennes est totalement inconnue de la recherche et des décideurs publics (Pont & Quentin, 2019).

⁶ Commission européenne, Communication au Parlement européen et au Conseil concernant l'état de mise en œuvre de la politique commune de la pêche et la consultation sur les possibilités de pêche pour 2020.

Ce même rapport parlementaire fait le constat suivant :

« Fortement défailant, le système actuel de gestion des pêches en Méditerranée conduit directement à une surexploitation massive des stocks. Un plan européen d'urgence doit être décidé pour la pêche en Méditerranée. La connaissance halieutique y est encore très lacunaire, avec des moyens très faibles consacrés à la recherche (2 chercheurs Ifremer en 2007, actuellement 8 qui ne peuvent suivre que 4 stocks précisément (sardines, anchois, merlus, rougets) »

5.1.2. Rappel de la décision UE 2017/848 du 17 mai 2017 concernant le BEE pour le descripteur D3 :

« Les populations de tous les poissons et crustacés exploités à des fins commerciales se situent dans les limites de sécurité biologique, en présentant une répartition de la population par âge et par taille qui témoigne de la bonne santé du stock ». Une liste des espèces exploitées à des fins commerciales auxquelles s'appliquent les critères dans chaque zone d'évaluation est établie par les États membres via la coopération régionale ou sous-régionale et mise à jour pour chaque période d'évaluation de six ans. Les espèces non indigènes exploitées à des fins commerciales dans chaque zone d'évaluation sont exclues de la liste et ne sont donc pas prises en considération pour la détermination du bon état environnemental au titre du descripteur 3. Ces éléments ont été précisés récemment dans un arrêté du 9 septembre 2019⁷ relatif à la définition du BEE des eaux marines et aux normes méthodologiques d'évaluation.

« Les populations de chaque espèce sont évaluées aux échelles pertinentes sur le plan écologique dans chaque région ou sous-région, telles que définies par les organismes scientifiques appropriés visés à l'article 6 du règlement (UE) no 1380/2013 sur la base d'agrégations spécifiées de zones du Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM), de sous-régions géographiques de la Commission générale des pêches pour la méditerranée (CGPM) et des aires statistiques définies par la Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique (CICTA)».

5.1.3. Liste des espèces

Les éléments constitutifs des critères du descripteur 3 sont les stocks de poissons, de mollusques et de crustacés exploités à des fins commerciales. Le tableau ci-dessous présente les espèces concernées pour la Méditerranée dans la saisine (liste provisoire au 01/09/2018).

Espèces concernées	Stock
<i>Anguilla anguilla</i>	Atlantique Nord et Méditerranée
<i>Merluccius merluccius</i>	Zones GSA07 Golfe du Lion
<i>Mullus barbatus</i>	Zones GSA07 Golfe du Lion
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Zones GSA07 Golfe du Lion
<i>Sardina pilchardus</i>	Zones GSA07 Golfe du Lion
<i>Thunnus alalunga</i>	Zones CICTA AL35 Méditerranée
<i>Thunnus thynnus</i>	Zones CICTA BF53-54-57- 58-59-62-65-66 Atlantique Est et Méditerranée
<i>Xiphias gladius</i>	Zones CICTA BIL95 Méditerranée

⁷ Arrêté du 9 septembre 2019 relatif à la définition du bon état écologique des eaux marines et aux normes méthodologiques d'évaluation NOR : TREL1923380A

La liste de référence a été précisée dans l'arrêté du 9 septembre 2019 ; elle s'établit désormais comme suit :

Poissons benthodémersaux du plateau continental (hors élasmobranches)

Anguilla anguilla Anguille d'Europe
Dicentrarchus labrax Bar européen
Merluccius merluccius Merlu européen (Zones GSA07 Golfe du Lion)
Mullus barbatus Rouget de vase (Zones GSA07 Golfe du Lion)

Poissons pélagiques (hors élasmobranches)

Engraulis encrasicolus Anchois (Zones GSA07 Golfe du Lion)
Sardina pilchardus Sardine commune (Zones GSA07 Golfe du Lion)
Thunnus alalunga Thon germon (Zones CICTA AL35 Méditerranée)
Thunnus thynnus Thon rouge de l'Atlantique (Zones CICTA BF53-54-57-58-59-62-65-66)
Xiphias gladius Espadon (Zones CICTA BIL95 Méditerranée)

Céphalopodes

Octopodidae : Pieuvres, poulpes

Nous avons vu que plus de 50 % des captures concernent des espèces non comprises dans la liste arrêtée. Mais le niveau d'information qu'on en a est tellement parcellaire, qu'il est loin de satisfaire aux exigences de l'indicateur D3. Pour donner un aperçu de la réalité de la pêche commerciale en Méditerranée, nous prenons un exemple relatif à la Prud'homie de Saint Raphaël documenté par enquête directe auprès des pêcheurs (Lepetit, 2014). Les principales espèces ciblées par l'ensemble des pêcheurs de cette Prud'homie sont : le chapon (*Scorpaena scrofa*), la dorade royale (*Sparus aurata*), la langouste rouge (*Palinurus elephas*), le merlu (*Merluccius merluccius*), le rouquié (*Symphodus mediterraneus*), la rascasse brune (*Scorpaena porcus*), le rouget de roche (*Mullus surmuletus*) et le denti (*Dentex dentex*). Cependant, de nombreuses autres espèces sont pêchées mais pas spécifiquement ciblées par les pêcheurs ou uniquement ciblées par un ou deux pêcheurs. C'est le cas des calmars (*Loligo vulgaris* et *Illex coindetti*), des oursins (*Paracentrotus lividus*), du Saint-Pierre (*Zeus faber*), du congre (*Conger conger*), de la sériole (*Seriola dumerili*), de la sole (*Solea solea*) et des sars (*Diplodus* spp). Au total, les pêcheurs ciblent 33 espèces. En complément, les suivis de débarquement réalisés sur le périmètre du Parc Naturel Marin du Golfe du Lion, ont permis d'identifier plus de 100 espèces capturées par la pêche artisanale sur l'ensemble des ports (de Leucate à Banyuls sur Mer, Caro et al., 2012).

Remarques du GT

La liste fournie en 2018 dans le rapport de préparation de la saisine était encore incomplète : dans la liste de l'arrêté du 9 septembre 2019, 4 poissons benthodémersaux, 5 poissons pélagiques et un céphalopode ont été retenus. Par rapport à la liste initiale, le bar commun (ou le loup) et les céphalopodes octopodidae (pieuvres et poulpes) ont été ajoutés.

La condition nécessaire pour qu'une espèce « commerciale » soit retenue dans cette liste est que les données disponibles soient quantitatives et permettent de renseigner les 3 sous-critères (D3C1,2,3).

La décision UE 2017/848 précise :

« Aux fins de la présente décision, les espèces non indigènes exploitées à des fins commerciales dans chaque zone d'évaluation sont exclues de la liste et ne sont donc pas prises en considération pour la détermination du bon état environnemental au titre du descripteur 3. 2 ».

Le processus de décision relève donc du groupe national *ad hoc*. Par conséquent, il conviendrait de distinguer (i) le « rapportage » de conformité (*compliance*) (l'exercice national obligé respectant notamment la décision UE 2017/848), c'est-à-dire la conformité à la demande, où il n'est peut-être pas nécessaire de recourir à une inflation de collecte de données et (ii) la mobilisation de toute donnée ou connaissance pertinente pour synthétiser les connaissances, afin de conduire une véritable analyse systémique et bien identifier les leviers d'action potentiels.

Le choix des espèces à faire figurer *in fine* dans la liste est le fruit d'un travail de spécialistes halieutes pointus maîtrisant les statistiques de pêche et les données de type D3C2 et D3C3 (éléments dans Fabri et al. 2018). C'est ensuite une décision après dialogue avec les autorités en charge du pilotage technico-législatif de la DCSMM. La décision UE 2017/848 rappelle bien à chaque item que des organismes scientifiques sont consultés conformément à l'article 26 du règlement UE 1380/2013.

L'Europe a jugé en 2017 que les espèces commerciales (D3) sont suffisamment prises en compte dans le programme de surveillance rapporté par la France (Baudrier, 2019).

Toutefois, l'indicateur D3 garde en ferment un type d'approche halieutique daté, cloisonné par espèce, et ne tenant pas compte des limites environnementales ou anthropiques et surtout pas des interactions trophiques entre espèces. Les modèles halieutiques par espèce (type Schaefer) gardent un intérêt **si et seulement si** ils sont mis en relation avec des approches plus systémiques, à l'instar du tournant opéré par la science halieutique il y a une bonne vingtaine d'années (prise en charge des réseaux trophiques par des approches type Ecopath, dynamiques interspécifiques, forçages autres que ceux de la pêche, Gascuel, 2019). Pour ce type de démarche il est nécessaire de travailler avec des données locales actualisées et fiables.

5.1.4. Les critères utilisés

Le descripteur D3 est particulier, en ce sens qu'il reprend des critères déjà en vigueur pour la politique communautaire des pêches, et plus généralement des critères largement admis mondialement dans la communauté de halieutes : « The Marine Strategy Framework Directive (MSFD) builds on existing EU legislation as the Common Fisheries Policy (CFP) and criteria describing stocks status are based on internationally recognised best practices » Fabri et al. (2018).

D'une façon générale, il est donc fait appel aux compétences des groupes d'halieutes au sein des commissions. D'après les informations contenues dans Baudrier (2019) :

Le CIEM (Conseil International pour l'Exploration de la Mer) a été mandaté par la Commission Européenne pour piloter la réflexion scientifique relative à la définition des indicateurs du Descripteur 3, à utiliser dans le cadre de la DCSMM. À la suite des analyses et évaluations des indicateurs des critères D3C1, D3C2 et D3C3, des méthodes d'intégration associées et de leur opérabilité, le CIEM a préconisé que seuls les critères D3C1 et D3C2 soient utilisés pour l'évaluation 2018, notamment en raison de l'absence de points de référence définis pour les indicateurs du critère D3C3 (ICES, 2016).

Conformément à l'expertise du CIEM, il a été décidé de n'utiliser pour la présente évaluation que les indicateurs suivants, à la condition exclusive que les stocks considérés disposent de points de référence (au RMD⁸) calculables :

- **mortalité** par pêche (F), qui donne une estimation de la pression que la pêche fait subir à un stock, pour l'évaluation du critère D3C1. F correspond à la proportion du nombre de poissons dans une classe d'âge capturés par la pêche au cours d'une année ;
- **biomasse** du stock reproducteur (SSB), qui mesure la capacité d'un stock à se reproduire, pour l'évaluation du critère D3C2.

A des fins d'exploitation plus poussée de ce type de données, il est possible de combiner ces critères entre eux et de les régionaliser (ANNEXE 5, selon Tsikiras et al, 2015).

Remarques du GT :

L'évaluation des mortalités par pêche reste encore difficile (Coll et al. 2010). C'est un fait international discuté entre autres par Pauly et Zeller (2016). Désormais, un effort doit être fait pour que les espèces non ciblées ne soient plus rejetées, mais aussi débarquées et comptabilisées.

La question des **rejets** est particulièrement prégnante en Méditerranée. En effet, d'après la FAO, 18 % du total des captures y sont rejetées, soit quelque 230 000 tonnes chaque année. Ce chiffre peut monter jusqu'à 40 % pour le chalutage. Certaines espèces vulnérables sont également touchées, notamment les tortues de mer, qui sont retrouvées dans 80 % des captures accidentelles (Pont & Quentin Quentin 2019).

Par ailleurs, une question demeure quant à la prise en compte de l'impact des stratégies « d'élevage » par prélèvement/capture de jeunes individus pour le cas du Thon rouge.

⁸ Le rendement maximal durable (**RMD**) est la clé de voûte de la gestion des pêches de l'Europe. Le CIEM s'appuie sur le **RMD** pour fixer les TAC de chaque espèce. Total Admissible de Capture (TAC) et répartir ensuite en quotas de pêche par zone de pêche et par pays.

5.1.5. Modalité de calcul du BEE pour le descripteur « Poissons et Céphalopodes »

A titre provisoire, dans l'attente que des règles d'intégration soient établies sur la base des travaux européens et que les normes méthodologiques du critère D3C3 soient précisées, un stock est évalué comme étant en bon état écologique si, et seulement si, les critères D3C1 et D3C2 sont tous deux considérés comme atteints. L'échelle d'évaluation n'est pas précisée.

Remarques du GT :

A noter qu'il existe une ambiguïté dans l'intitulé « poissons et céphalopodes » recouvrant à la fois D1 et D3. D'autant que les critères retenus dans D3 sont aussi remobilisés pour analyser le D1. En effet, «pour les poissons et les céphalopodes exploités à des fins commerciales, les évaluations réalisées au titre du descripteur 3 sont utilisées pour les besoins du descripteur 1, en appliquant le critère D3C2 au lieu de D1C2 et le critère D3C3 au lieu de D1C3» (décision UE 2017/848).

Par ailleurs, le document de saisine mentionne « poissons et céphalopodes» pour qualifier l'indicateur D3, mais il faut se reporter au texte (décision UE 2017/848), qui lui fait état de poissons, mollusques et crustacés, plus conforme au « fish and shellfish » du texte général en anglais de la directive.

Il y a donc un risque d'une remarque de l'UE sur la non prise en compte de ce compartiment coquillages et crustacés. Toutefois, « poissons et céphalopodes » continue à qualifier l'indicateur biodiversité D1, le cadrage européen n'imposant pas une prise en compte plus large.

D'après les échanges du 12 juin 2019 avec les représentantes du Ministère de l'Environnement, un pays peut obtenir un satisfecit européen, même si sa liste d'espèces est très réduite, s'il a produit un rapportage correct des sous critères D3C1, D3C2 et D3C3. Ceci est certainement à mettre en regard du fait que le sous-critère D3C1 est relativement facile à renseigner alors que le D3C2 (biomasse reproducteur) est beaucoup plus complexe sur un grand nombre d'espèce. Néanmoins, cet argumentaire est difficile à retenir du fait de l'importance de la pêche artisanale en Méditerranée et de la grande diversité d'espèces associées.

5.1.6 Stratégie de surveillance

Le programme de surveillance est composé des 5 sous-programmes suivants :

- Sous-programme n° 1 « poissons et céphalopodes de la zone intertidale ». Il ne s'applique pas à la Méditerranée ;
- Sous-programme n°2 « poissons et céphalopodes démersaux des milieux rocheux côtiers » ;
- Sous-programme n° 3 « poissons et céphalopodes démersaux des milieux meubles côtiers » ;
- Sous-programme n°4 « poissons et céphalopodes pélagiques des milieux côtiers » ;
- Sous-programme n°5 « poissons et céphalopodes du plateau ».

Il faut à la fois se référer à la décision 2017/848 et prendre connaissance des concertations d'experts. La surveillance des populations de poissons en Méditerranée fait déjà l'objet de programmes dédiés. La définition précise de la surveillance pour les milieux rocheux côtiers fait actuellement l'objet d'un travail de recherche. De même, la définition de la stratégie de surveillance des poissons des milieux meubles côtiers est en cours. A ce jour, les experts nationaux n'ont défini de stratégie que pour la côte d'Occitanie en soulevant des difficultés techniques pour échantillonner en côte orientale de la Corse.

Il est également à noter que l'intention générale de la DCSMM est de déployer une approche systémique qui doit donc guider le regard à porter au monitoring, aux indicateurs et à leur agrégation.

Concernant **la stratégie spatiale de surveillance**, il existe deux extrêmes quant à la logique des choix de découpage spatial : un cadre purement physique qui tient compte des 3 dimensions d'organisation de l'écosystème marin, ou un cadre écologique que les spécialistes vont avoir tendance à découper selon la distribution de l'espèce ou du groupe étudié et de sa biologie. Dans ce dernier cas, les critères seront ses aires de reproduction, puis de nurserie et enfin de biotope à l'âge adulte. C'est en quelque sorte un débat entre écorégions et « biorégions » (ichthyorégions quand il s'agit de poissons).

L'important est de savoir mobiliser les éléments de contexte comme les conditions hydrographiques, les caractéristiques bathymétriques et benthiques, la productivité (Keller et al. 2017), etc. en tant que de besoin, pour interpréter au mieux les données biologiques, que ces éléments soient directs quand les données existent ou indirects au sein de typologies.

Remarques du GT :

Il semble qu'en la matière, quelques recommandations de bon sens puissent être faites :

- Conserver des sous-régions déjà opérationnelles (figure ci-dessous), se recouvrant déjà suffisamment à la fois avec les zones du Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM), les sous-régions géographiques de la Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM) et les zones de pêche définies par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) pour la région biogéographique macaronésienne (Açores, Canaries et Madère) (descriptif zonal extrait décision UE 2017/848 p 10) ;
- Tenir compte des zones sous influence du panache du Rhône ;
- Eviter la juxtaposition de différentes « biorégions » aux dimensions liées aux stratégies spatiales de chacune des espèces considérées.

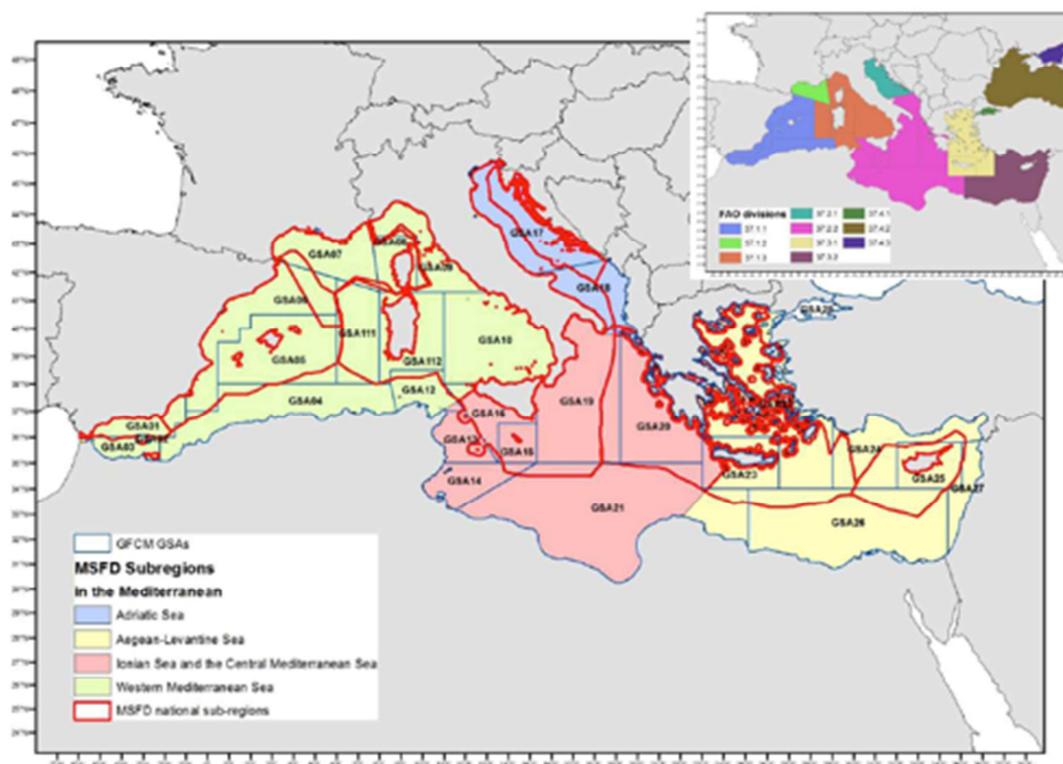


Figure 3.1 : Location of GFCM Geographical Sub-Areas and MSFD Mediterranean national sub-regions. FAO divisions are shown in thumbnail map.

Figure 4 : extraite de Fabri et al 2018

Fabri et al. (2018) discutent plus à fond cette notion de découpage spatial (pp 56-58), sans qu'un découpage vraiment satisfaisant ne prévale, pour les raisons biologiques évoquées. Un projet européen StockMed a également étudié cette question.

Les connaissances sur les espaces nécessaires au bon déroulement des cycles biologiques demeurent indispensables pour bien interpréter les données. A titre d'exemple, Keller et al. (2017) montrent que les sous-régions de la Stratégie Commune des Pêches européennes ne sont pas adéquates pour les céphalopodes comme la pieuvre commune (*Octopus vulgaris*) ou l'encornet rouge (*Illex coindetii*). La décision UE 2017/848 renvoie le choix d'agrégation spatial au groupe d'organismes scientifiques appropriés.

Une autre précaution d'interprétation des données consiste à toujours avoir à l'esprit que les intensités d'échantillonnage et leur efficacité sont différentes selon les strates. Colloca et al. (2015) soulignent ainsi que les zones de forte profondeur, où la lumière pénètre moins, sont moins bien échantillonnées. De plus, les espèces effectuant des migrations diurnes ou saisonnières dans la colonne d'eau et vers le fond, la période où l'échantillonnage est pratiqué ne donne qu'une image partielle des compositions spécifiques. Cela a des conséquences pour la complétude des inventaires de biodiversité (Coll et al. 2010).

5.1.7. Dispositifs de surveillance

D'après une analyse récente de l'Ifremer (Baudrier, 2019), l'Ifremer assure la coordination thématique des Plans de Surveillance « Espèces commerciales » et « Poissons-céphalopodes » (SP3-SP5), ainsi que la coordination nationale de l'action d'optimisation des campagnes halieutiques.

Les programmes de surveillance adoptés en juin 2015 (MEDDE, 2015 a,b,c,d) constituent le quatrième élément des Programmes d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) conformément à l'article 11 de la DCSMM. Leur objectif est de collecter des données en vue de l'évaluation permanente de l'état écologique des eaux marines, de la mise à jour périodique des objectifs environnementaux et de l'évaluation de l'efficacité des mesures.

La surveillance au sein de ces sous-programmes repose sur :

- Des dispositifs impliquant les professionnels de la mer sur la base du volontariat ;
- De nombreuses campagnes halieutiques réalisées à la côte et au large, ciblant les différents compartiments de l'écosystème (ressources benthiques, démersales et pélagiques) ;
- Des suivis spécifiques liés à la biodiversité, le réseau trophique et sa contamination déployés sur le plateau et le domaine profond à partir des campagnes DCF3 (Data Collection Framework) ;
- Une surveillance aérienne pour le thon rouge et autres gros poissons associés.

D'après cette analyse, l'ensemble des dispositifs de suivi utilisés dans le plan de surveillance PdS « Espèces commerciales » sont conformes à la décision européenne et l'arrêté national du BEE. La majorité d'entre eux sont d'ailleurs financés via le règlement DCF dans le cadre de la Politique Commune des Pêches (PCP).

Remarques du GT :

Il y a une interdépendance quasi-totale avec les dispositifs Ifremer, en cours d'optimisation, pour tirer un meilleur parti des campagnes antérieurement déployées au titre de la politique des pêches (Baudrier et al. 2018).

Nous avons signalé la difficulté d'obtenir des statistiques pour les espèces capturées par la pêche artisanale, qui pourtant représente une part importante des poissons exploités. Parmi les explications généralement avancées pour expliquer cet état de fait, figurent (i) l'absence de centres de débarquement comme il en existe sur la façade atlantique, (ii) une plus grande difficulté à obtenir des informations pour les bateaux de moins de 10 m (fiches de pêche), compliquée par la diversité des espèces pêchées et par un contrôle des obligations lâche (Lepetit 2014).

A cela s'ajoute une très mauvaise prise en compte des prélèvements de la pêche de loisir.

Les campagnes qui sont proposées pour les évaluations du BEE de la DCSMM sont en grande partie basées sur des méthodes de chalutage benthique. Ces méthodes font partie de ce qu'on appelle des «arts trainants», contestées depuis le 18^{ème} siècle par les pêcheurs et les scientifiques comme étant particulièrement destructeurs pour les fonds marins (arrachage et écrasement des organismes benthiques, des habitats bioconstruits, des abris pour les juvéniles ou les proies des espèces cibles) et les écosystèmes (capture de nombreuses espèces cibles et non cibles, captures de juvéniles etc.) et normalement prohibés dans certains sites (e.g. Natura 2000) par le règlement CE n° 1967/2006. Il faut impérativement que les scientifiques proposent et disposent de moyens pour mettre en place d'autres méthodes d'évaluations moins destructives du milieu et des ressources adaptées et respectueuses de l'environnement (vidéos, sonars benthiques, etc) et que ces moyens puissent être demandés et recommandés au niveau Européen.

5.1.8. Remarque générale du GT

Le descripteur D3 ne renseigne que l'état de santé d'une faible partie des stocks des espèces de poissons et crustacés exploités à des fins commerciales.

Il gagnerait à être analysé dans une approche halieutique plus systémique, qui tiendrait compte (i) de la grande biodiversité des espèces en Méditerranée, qui explique la diversité des poissons exploités (beaucoup plus d'espèces que celles « rapportées », mais l'information en est très lacunaire, (ii) des atteintes autres que la pêche (destruction ou altération des habitats), pollutions, et changements globaux à l'œuvre, enfin des interactions trophiques entre espèces exploitées mais aussi avec les autres maillons trophiques. A ce titre il est important de ne pas dissocier ce descripteur des autres descripteurs, notamment ceux portant sur la diversité, les espèces invasives qui conditionnent les interactions entre les espèces et le fonctionnement de ces écosystèmes. Par exemple, dans le Golfe du Lion, 82% de la biomasse des ressources exploitées est consommée dans le réseau trophique et 18% est pêché (Banaru et al., 2013). La variabilité des biomasses des « poissons-céphalopodes », leur proportion relative, leur taille etc., peut donc être expliquée par le fonctionnement naturel du réseau trophique. Le seul suivi de ces espèces exploitées ne permet pas de faire le lien entre l'état et la cause/pression. La modélisation peut aider à dissocier les différentes causes et leurs effets séparés ou cumulés.

Les stocks pêchés sont surexploités au-delà de leur limite biologique de sécurité. A de rares exceptions près, les mesures envisagées jusqu'alors ont peu été suivies d'effets. Le pourquoi est à analyser pour mieux cibler les actions futures et identifier les verrous.

Toutefois, les tous derniers chiffres de la FAO (2018) laissent entrevoir une évolution positive : pour l'ensemble Méditerranée et Mer Noire, le chiffre avancé des stocks non soutenables est de 78 %, alors qu'il était de 88 % en 2014.

Il sera certainement difficile de faire admettre le paradoxe selon lequel pour exploiter un stock avec un meilleur rendement, il faudrait pêcher moins (flotte, nombre de sorties, vide de maille des engins). La politique des pêches s'y engage très lentement, à condition de ne pas réitérer dans le même temps certains subventionnements contre productifs.

Les leviers de progrès relèvent principalement de la politique européenne des pêches, sachant que les stocks de poissons ignorent les frontières. L'autre difficulté est qu'une majorité de pêcheries méditerranéennes ne sont pas régies par cette juridiction européenne. Enfin, une très nette différence de connaissance subsiste entre la pêche industrielle et les pêches artisanales.

L'information sur l'état des pêcheries pré-existait au niveau européen avant la mise en œuvre du processus DCSMM. Les données sont régulièrement produites par les Etats dans le cadre de la politique communautaire des pêches, et pour la France, par l'Ifremer. Compte tenu de l'importance du thème et de son ancienneté, des synthèses scientifiques sont régulièrement produites, reposant sur les données rendues accessibles dans des bases internationales.

Dans l'esprit d'une approche plus globale prônée par la DCSMM, il serait utile d'aider à **produire régulièrement ce type de synthèse**, et d'en tenir compte, tant leurs enseignements sont précieux pour décrypter des tendances temporelles, en identifier les forçages, asseoir les diagnostics pour dimensionner au mieux les actions.

5.2. Programme de Surveillance Eutrophisation

5.2.1. Spécificité de la sous-région Méditerranée

Nous avons déjà indiqué dans le premier chapitre les caractéristiques méditerranéennes dans ce domaine, d'une part en ce qui concerne l'oligotrophie des eaux du large, d'autre part l'importance des apports fluviaux et les upwellings, processus contrôlés par des phénomènes météorologiques imprévisibles, les précipitations pour les premiers, l'intensité, la direction et la durée des vents pour le deuxième. Il a également été établi que les zones présentant des caractéristiques d'eutrophisation avérée sont rares.

La productivité méditerranéenne, à la base de chaînes trophiques fondamentales pour la préservation des ressources est en équilibre fragile, du fait du changement climatique et de la modification prévisible des moteurs météo-océanographiques. De nouvelles connaissances du milieu, plus intégratives, sont nécessaires pour répondre au besoin d'inverser la réduction actuelle des apports en nutriments, limiter la tendance à l'appauvrissement de ce milieu et garantir une exploitation raisonnée des ressources.

5.2.2 Les unités géographiques élémentaires d'évaluation

Les unités géographiques élémentaires d'évaluation sont au nombre de 3 :

- Dans les eaux côtières, aux stations des masses d'eaux côtières, cela comprend une zone du trait de côte jusqu'à 1 mile ;
- Dans les eaux intermédiaires, à une maille carrée de $1/20^\circ$ de côté, cela comprend une zone de 1 à 12 miles du trait de côte ;
- Dans les eaux au large, à une maille carrée de $1/5^\circ$ de côté. Cela comprend une zone allant de 12 miles du trait de côte (tête de canyon) à 200 miles.

La question de la pertinence de cette zonation pour la DCSMM est posée dans l'analyse critique du PdS (Vincent et al. 2019). Il est proposé dans cette analyse de réviser le cadre spatial pour une harmonisation entre la DCE et la DCSMM en tenant compte notamment des données du Sous-Programme 1 « Hydrologie & Hydrodynamique » qui n'est pas utilisé actuellement. Ceci permettrait d'aller vers une évaluation par écorégions hydrodynamiques (paysages marins) qui restent à définir. L'échelle temporelle est également à définir et à harmoniser.

Pour la DCE, les eaux côtières et les eaux de transition vont jusqu'à 1 mile du trait de côte et les eaux côtières sont définies pour les indicateurs chimiques jusqu'à 12 miles. Il y a donc un recouvrement fort avec la zonation de la DCSMM, qui se différencie de la DCE essentiellement par les eaux du large.

Remarques du GT : la DCSMM doit prendre appui sur la zonation de la DCE pour les eaux côtières et intermédiaires, tout en gardant une zonation spécifique dans les eaux du large. Dans ces eaux, la surveillance peut être plus espacée temporellement et spatialement en tenant compte des spécificités de la Méditerranée au large (pas de prolifération d'algues toxiques connue, pas d'hypoxie, pas de source locale importante de nutriments). Par ailleurs, il conviendrait de pouvoir tenir compte de l'aspect discontinu et imprévisible de la plupart des sources côtières en termes d'échantillonnage spatial et temporel.

5.2.3 Les seuils de concentrations en nutriments.

Les seuils en NO₃ et PO₄ proposés (Tableau ci-dessous) pour la Méditerranée semblent très élevés et leur rapport (36) est très éloigné du rapport équivalent à celui de la biomasse du phytoplancton (Redfield 16). Bien que les eaux de la Méditerranée présentent un rapport N : P très élevé (20-25 voire >50), les concentrations en N et P sont très faibles, il y a donc une co-limitation par ces deux nutriments de la prolifération du phytoplancton. Il semblerait plus pertinent de proposer des seuils qui tiennent compte d'une part du rapport de Redfield (= besoin en N et P du phytoplancton) et des niveaux de N plus cohérents avec les niveaux de chlorophylle a qui sont proposés (2 µgChla.l⁻¹ correspondant à environ 2 µmolN.l⁻¹)

Façade	Éléments	Valeurs seuils dans les eaux intermédiaires	Valeurs seuils dans les eaux au large
Méditerranée	NO ₃ ⁻	20,3 µmol.l ⁻¹	8,7 µmol.l ⁻¹
	PID	0,56 µmol.l ⁻¹	0,24 µmol.l ⁻¹

Par ailleurs, pour les zones d'apports non-upwellings, il faudrait pouvoir tenir compte de la notion de dynamique temporelle (haute fréquence) car les apports sont discontinus et imprévisibles sur les sites de sources potentielles.

5.2.4. Détection de la chlorophylle

Les zones du large les plus productives sont associées à des zones de profondeur intermédiaire variant de 10 à 50 m, où la lumière et les sels nutritifs convergent. La télédétection par satellite ne serait pas pertinente dans ce cas. Pour les zones côtières et intermédiaires, il faudrait tenir compte des apports discontinus dans les zones proches des sources, en utilisant des mesures haute fréquence (par exemple : le capteur de fluorescence Chl a).

5.2.5. Les proliférations d'algues toxiques

Les cyanobactéries en milieu marin sont plutôt indicatrices d'oligotrophie (par ex. fixatrices de N₂), et il y a assez peu d'espèces connues pour produire des composants toxiques dans ces eaux. En dehors des lagunes côtières, qui ne sont pas dans la DCSMM et qui présentent, elles, des problèmes récurrents de prolifération d'algues toxiques (par ex. *Alexandrium minutum*), il ne semble pas qu'il y ait ce type de prolifération dans les eaux côtières (excepté *Ostreopsis ovata* inféodée aux macrophytes), et moins encore dans celles du large.

Concernant les eaux côtières, il existe des dispositifs de surveillance de prolifération d'algues toxiques (réseau IFREMER REPHY, Réseau ANSES) dont les données peuvent être utilisées pour la DCSMM.

5.2.6. La turbidité

L'indicateur utilisé pour le critère concernant la limite photique de la colonne d'eau est le percentile 90 de la turbidité de la colonne d'eau en subsurface, exprimé en Nephelometric Turbidity Unit (NTU) ou Formazin Nephelometric Unit (FNU), calculé sur la base d'une période de 6 ans. En dehors de la zone impactée par les apports du Rhône et le long des côtes du Golfe du Lion, la turbidité des eaux en Méditerranée est très faible (El Sayed et al. 1994). Il n'y a pas, a priori, de différence significative entre la turbidité des eaux du large et celles des eaux intermédiaires en dehors des *upwellings* côtiers et de l'influence du panache du Rhône.

5.2.7. La concentration en oxygène dissous

La concentration en oxygène dissous dépend, notamment, de deux facteurs : la température et la salinité des eaux. Plus l'eau est chaude, moins la solubilité est grande ; plus la salinité est élevée, moins la solubilité est grande. En Méditerranée, contrairement à l'Atlantique où les masses d'eau sont plus homogènes, les gradients verticaux de température et de salinité vont induire des fortes variations de la solubilité de l'O₂, donc du niveau d'O₂ lui-même. Cependant les zones d'hypoxie en Méditerranée sont très peu nombreuses, très localisées géographiquement et très saisonnières (Marcias et al. 2018). Le plateau continental près du Rhône ne présente pas d'hypoxie significative (Rabouille et al. 2008).

5.2.8. Modalité de calcul du BEE pour le descripteur « Eutrophisation »

Suite aux entretiens réalisés par le GT, il s'avère qu'il y a divergence entre les données produites et le calcul des indicateurs par manque de grilles d'interprétation claires. Les règles d'agglomération des critères sont encore à l'étude. Le rapportage est effectué en sous-régions marines découpées en unité d'évaluation (masse d'eau DCE, zone intermédiaire, zone large), avec un pourcentage de maille en bon état ou pas.

- Nutriments (indicateurs: médianes des valeurs)
- Chl *a* (indicateur DCE)
- Transparence (indicateur DCE)
- HAB (indicateurs en cours de développement)
- Macrophytes (indicateur DCE)
- O₂ (indicateur DCE)
- Macroalgues (sous question)

La modélisation est utilisée pour les zones intermédiaires et au large avec un calage avec des données de terrain pour le côtier (réseau REPHY), les données issues des campagnes halieutiques chaque année (1 par an), et celles de la campagne MOOSE

Comme déjà évoqué dans l'analyse critique du PdS (Vincent et al 2019), il n'y pas de raison, a priori, de caractériser différemment l'eutrophisation entre DCSMM et DCE. Dans ce rapport, la préconisation pour les eaux côtières serait de s'appuyer sur les critères, les seuils et les méthodes d'intégration DCE. Pour les eaux au-delà, il s'agirait d'utiliser les méthodes définies par la Convention de Barcelone pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée et les groupes de travail. Enfin, il est également proposé d'utiliser le modèle ECO-MARS3D pour une approche harmonisée et une cohérence DCE/DCSMM .

Remarques du GT : Pour la zone côtière, il faut absolument prendre appui et s'harmoniser avec la DCE. Au-delà de la zone côtière, le risque d'eutrophisation est limité à un risque occasionnel (apports atmosphériques, upwellings), mais les sources ponctuelles sont difficilement localisables et prédictibles et le programme de mesures ne peut être défini aisément. De plus, se pose la question de la façon d'agrèger ce type de données occasionnelles/diffuses avec les séries temporelles.

5.2.9. Les dispositifs du programme Eutrophisation

D'après l'évaluation du PdS (Vincent et al. 2019), 40 % des dispositifs listés sont utilisés. Concernant le sous-programme SP5 « apports fluviaux », se pose la question de la prise en compte par la DCE de l'effet occasionnel des crues sur les apports et qu'il faudrait appliquer pour la DCSMM.

Les dispositifs non utilisés (60 %) le sont pour diverses raisons :

- La pertinence pour la DCSMM (55 %) reste à définir (hydrodynamisme et hydrologie, données en cours d'acquisition, études complémentaires) ;
- La pertinence est avérée (15 %) mais l'accès aux données (Aires Marines Protégées) est limité voire inexistant ;
- Ils sont non pertinents (15 %) : modèle hydrodynamique/biogéochimique 3DVAR-OGSTM-FM;
- Autres motifs (15%) : par exemple concernant les macro-algues et les herbiers de phanérogames, le dispositif SURFSTAT n'avait pas fait l'objet d'une analyse par la communauté scientifique des benthologues.

Remarques du GT : Les dispositifs existants pour la DCE semblent tout à fait adaptés pour répondre à la DCSMM pour les eaux côtières. **Pour les zones au large**, compte tenu de :

- L'oligotrophie des masses d'eau du large ;
- L'enrichissement ponctuel de ces eaux par les *upwellings* et les apports atmosphériques de manière diffuse et peu prévisible ;
- La difficulté de proposer un programme de mesures pour ces sources (*upwellings* et apports atmosphériques) ;

il semble que quelques stations réparties au large (ex : sites DYFAMED, MOLA), complétées par des campagnes océanographiques occasionnelles, devraient suffire pour alimenter les indicateurs de la DCSMM.

5.3. Programme de Surveillance Habitats Benthiques

5.3.1. Spécificité de la sous-région Méditerranée

La Méditerranée est caractérisée par de faibles amplitudes de marées, à l'exception du Haut-Adriatique et du Golfe de Gabés (Tunisie), ce qui entraîne une quasi-absence des habitats spécifiques de la zone de balancement (« médio-littoral »), et avec des surfaces très limitées et donc difficiles à appréhender à une échelle globale. Les herbiers de posidonies, espèce endémique, se rencontrent dès la surface jusqu'à 40 m de profondeur environ (« infralittoral ») et constituent l'habitat prioritaire de cette tranche bathymétrique, du fait des surfaces qu'ils occupent (près de 60 % de l'infralittoral de la Corse ; Valette-Sansevin et al. 2019), mais aussi au regard de leur rôle (formation climacique, nurserie et habitat pour de nombreuses espèces exploitées, ...) et des services écosystémiques qu'ils fournissent.

La transparence élevée des eaux permet une extension des habitats bio-construits (coralligène, bancs de maerl) jusqu'à plus de 80 m de profondeur (« circalittoral ») et engendre une grande diversité des fonds (mosaïque d'habitats). Ces formations s'avèrent particulièrement sensibles aux remaniements engendrés par la pêche aux arts trainants (Holon et al. 2015). La transparence des eaux, alliée aux conditions climatiques, fait de la Méditerranée une zone touristique particulièrement fréquentée par la plaisance, ce qui induit des dégradations significatives des petits fonds et des baies abritées par le mouillage (Holon et al. 2015).

5.3.2. Rappel sur le descripteur Habitat Benthique et Intégrité des Fonds D6

Le descripteur D6 « Habitat Benthique et Intégrité des Fonds » (HBIF) cible le niveau d'intégrité des fonds marins, et vise à s'assurer que la structure et les fonctions des écosystèmes sont préservées et que les écosystèmes benthiques en particulier, ne sont pas perturbés par les pressions des activités humaines. Les pressions pertinentes sont la perte physique (due à une modification permanente du substrat ou de la morphologie des fonds marins et à l'extraction du substrat) et la perturbation physique des fonds marins (temporaire ou réversible).

De telles pressions peuvent être liées à nombreuses activités, telles que l'extraction de substrat, l'aménagement de ports plaisancier ou industriels, le développement des énergies nouvelles, notamment les parcs éoliens en mer.

Ce descripteur est appréhendé à travers les critères suivants :

- D6C1 : Étendue (en km²) et répartition de la perte physique (modification permanente, c'est à dire sur 12 ans ou plus) des fonds ;
- D6C2 : Étendue (en km²) et répartition des pressions de perturbation physique (modification réversible) des fonds ;
- D6C3 : Étendue de chaque type d'habitat (en km² ou en %) subissant des effets néfastes, par la modification de sa structure biotique et abiotique et de ses fonctions, du fait de perturbations physiques ;
- D6C4 : L'étendue de la perte du type d'habitat résultant de pressions anthropiques ne dépasse pas une proportion donnée de l'étendue naturelle dudit habitat dans la zone d'évaluation ;
- D6C5 : L'étendue des effets néfastes (y compris la part d'habitat perdue) ne dépasse pas une proportion donnée de l'étendue naturelle dudit habitat dans la zone d'évaluation.

Les trois premiers critères concernent les pressions et leurs incidences ; les deux derniers portent sur l'évaluation globale du descripteur D6.

A ce jour si certains critères ont pu être partiellement renseignés lors de l'évaluation 2018, aucune méthode d'intégration des évaluations des différents critères du descripteur 6 n'est actuellement arrêtée, tant au niveau national que communautaire.

5.3.3. Les critères et les méthodes du descripteur

Le critère D6C1 (Étendue spatiale et répartition de la perte physique des fonds marins) est évalué en termes de superficie perdue totale par rapport à l'étendue naturelle totale de l'ensemble des habitats benthiques dans la zone d'évaluation. Les modifications permanentes des fonds sont évaluées par compilation de données relatives aux activités humaines (surfaces réglementaires, présences effectives...) et addition des surfaces, mais sans indication sur la fréquence et les stratégies spatiale et temporelle à appliquer.

Le critère D6C2 (Étendue spatiale et répartition des pressions de perturbation physique des fonds marins) est évalué en termes de superficie perdue totale par rapport à l'étendue naturelle totale de l'ensemble des habitats benthiques dans la zone d'évaluation. Les données sont intégrées et agrégées de manière à évaluer le critère D6C2 en termes d'étendue cumulée de la perturbation physique, dues aux activités anthropiques évaluées par rapport à l'étendue totale de la sous-région marine. Les perturbations physiques sont évaluées avec des données hydro-morphologiques et les évaluations DCE sont utilisées pour les eaux côtières. Au-delà, les données sont obtenues à partir d'une cartographie des infrastructures et des sites d'extraction autorisés.

Pour le critère D6C3 (Étendue spatiale de chaque type d'habitat subissant des effets néfastes), les données du critère C2 sont croisées avec une carte des habitats benthiques (couche EuSeaMap 2016⁹) et il n'y a pas d'agrégation à l'échelle du critère.

Aucune intégration des 3 critères n'est demandée, et il n'y a pas de seuil requis pour définir le bon état (seulement une coordination entre États membres pour le critère D6C3).

La méthode appelle les commentaires généraux suivants :

- Il semble que les surfaces issues du D6C1 soient fortement sous-estimées (Brivois et al. 2018) : il est donc nécessaire de fiabiliser les sources de données relatives aux différentes pressions pour l'évaluation de ce critère ; une base commune de compilation devrait pouvoir être réalisée et fiabilisée pour toutes les activités relevant d'une autorisation administrative ;

- Pour le critère D6C2, la pression liée à la pêche aux arts trainants est responsable de la majeure partie des perturbations physiques potentielles sur les habitats de type « circalittoral côtier » « circalittoral du large » « bathyal », tandis que la pression des activités de mouillage est responsable majoritairement des perturbations potentielles sur le type « infralittoral ». Ces constatations s'avèrent particulièrement motivées pour la Méditerranée avec la présence de bio-constructions (e.g. banc de maerl, facies à rhodolithes, coralligène) au niveau du circalittoral et d'herbiers (principalement posidonies) au niveau de l'infralittoral qui présentent une sensibilité élevée aux impacts physiques (La Rivière et al. 2016). Là encore, les données sont peu fiables (Brivois et al. 2018) du fait du mode de suivi notamment pour la pêche, ce qui conduit à une surestimation potentielle des perturbations. En effet, il n'est pas tenu compte de la sensibilité de l'habitat ni de l'intensité ou la fréquence de passage des engins de pêche sur ce dernier. Une pondération selon des hypothèses sur ces facteurs pourrait être apportée à la surface influencée. En outre, selon le projet d'arrêté 2018 « l'estimation de l'étendue de la perturbation physique due aux ouvrages côtiers, à l'immersion de matériaux de dragage et aux mouillages tient compte de l'ajout d'une zone tampon dont le périmètre est spécifique à ces activités » sans qu'il soit fait mention de manière explicite de la surface de ces zones tampons, ni de la manière dont elles doivent être calculées ;

⁹ Modelled habitat Map – EUSeamap, sept 2016 : <http://www.emodnetseafloorhabitats.eu/default.aspx?page=1953>. Cité dans Dedieu et Beauvais, 2019 et Brivois et al, 2018

- Pour le critère D6C4 (Étendue de la perte du type d'habitat résultant de pressions anthropiques), aucun indicateur n'est opérationnel, (y compris dans le cadre de la Convention de Barcelone) et aucune valeur seuil n'a été définie ni ne fait consensus dans l'ensemble des États membres (Bernard et al. 2018). Si les surfaces des habitats sont requises pour alimenter ce critère, mais aussi D6C3 et D6C5, elles ne peuvent à elles seules permettre d'évaluer leur état de santé. Des suivis stationnels sont nécessaires pour évaluer leur état de santé au regard de leur structure et de leur fonctionnalité (Dedieu et Beauvais, 2019) ;

- Pour le critère D6C5 (l'étendue des effets néfastes liés aux pressions anthropiques), le M-AMBI (indicateur DCE, pour la macrofaune benthique de substrat meuble) n'a pas été retenu par la DCSMM, qui propose plutôt l'utilisation du Benthoval (qui analyse la perte d'individus au sein d'un site impacté, en comparaison d'un site de référence non influencé), en s'appuyant sur des données de surveillance de la DCE (sur les substrats meubles). L'indicateur Benthoval est une déclinaison de l'indicateur BH2 d'OSPAR. Il vise à évaluer l'évolution d'une communauté de macrofaune benthique d'un type d'habitat (composition spécifique et abondances) en réponse à une ou un ensemble de pressions anthropiques par rapport à l'évolution d'une communauté de macrofaune benthique de référence. Il n'est donc pas dépendant de la nature de la pression. A l'inverse l'AMBI, utilisé dans le cadre de la DCE, vise à évaluer des modifications de la macrofaune en réponse à un enrichissement organique. Il a été utilisé, lors de l'évaluation de 2018 pour renseigner le critère D6C5 pour les substrats meubles mais n'a pu être calculé pour les substrats durs. Le Benthoval a été testé sur des zones atelier avec des pressions identifiées sur lesquelles il fonctionne bien (Labrunne et al. 2019). A ce jour ni l'AMBI (DCE) ni le Benthoval (DCSMM) ne font consensus dans l'évaluation qui a été menée en 2018 (Dedieu & Beauvais, 2019).

Remarques du GT

Indicateurs surfaciques

Les outils utilisés pour cartographier les habitats d'intérêt mixent des approches par télédétection sur de larges surfaces (avec une précision pouvant aller jusqu'à 0,5-1 m et une résolution de 10 à 30 cm, voire moins pour certains capteurs) et des approches « locales » de terrain (plongées, vidéos... ; Noël et al, 2012). Ces outils offrent la possibilité d'appréhender des évolutions surfaciques de faible ampleur sur des sites localisés, mais n'ont pas encore été mis en œuvre à l'échelle de l'ensemble des habitats de la façade méditerranéenne. Il en résulte que des écarts surfaciques entre deux périodes peuvent être, pour partie, liés aux techniques cartographiques utilisées (Pergent-Martini et al. 2017). Par ailleurs, le recours aux techniques photogrammétriques en 3D a permis d'améliorer grandement la précision de l'évaluation des évolutions de structures coralligènes (surface et volume, biodiversité ; Marre et al, 2019) qui étaient mal prises en compte, du fait de leur répartition sur des parois verticales ou sous des tombants, dans les approches cartographiques classiques (Holon et al, 2013).

Dans une optique de suivi surfacique, deux types d'approches peuvent donc être envisagées :

- Inciter à généraliser l'emploi de ces techniques de précisions à l'ensemble de la façade, ce qui est intéressant sur le plan scientifique, mais sera obligatoirement couteux et difficile à maintenir actualisé, sauf à recourir à de la modélisation et de la classification automatisée, qui ne sont pas encore à ce jour opérationnelles.
- Se contenter d'une très grande précision à l'échelon de sites représentatifs, ce qui peut s'avérer suffisant dans une optique de gestion, mais ne pas utiliser les valeurs surfaciques à l'échelle de l'ensemble du territoire comme outil unique de diagnostic de l'état des habitats et de leur évolution temporelle.

Quelle que soit la stratégie adoptée, il est par contre déterminant que la bancarisation des données et surtout des métadonnées soit correcte et complète, offrant la possibilité de retourner à la donnée brute, ce qui semble être acquis. Il nous paraît également important d'insister sur le fait que toute donnée interprétée d'évolution surfacique soit associée à un indice de confiance (basée sur les métadonnées).

Etat de santé

Des relevés des caractéristiques des herbiers, en plongée, à l'échelle stationnelle, selon des stratégies d'échantillonnage adaptées, permettent de compléter les données surfaciques avec une évaluation de l'état de santé de l'herbier. Concernant le coralligène, les développements en cours (e.g. analyse d'images photogrammétriques) permettront prochainement d'évaluer l'évolution de l'état de santé du récif de manière fine. Concernant le coralligène ou les herbiers, d'autres techniques récentes (bioacoustique, ADN environnemental) pourraient permettre de s'affranchir de tout ou partie de ces difficultés sur la base de l'analyse comparative d'indice de « bon fonctionnement de l'écosystème » basé sur l'activité « phonique » par exemple des organismes invertébrés qui s'y trouvent (Di Lorio et al, 2018), permettant d'envisager à moyen terme leur intégration dans les programmes de surveillance. Il paraît pertinent de poursuivre les efforts de recherche dans ce domaine en tenant compte des besoins des programmes de surveillance.

Relation Etat/Pression

Les aménagements côtiers, les mouillages ou la pêche aux arts trainants, constituent autant d'atteintes physiques, qui bien que « localisées », impactent significativement les habitats benthiques (Holon et al., 2015). La relation « état / pression » s'avère alors peu pertinente à une échelle globale, d'autant que de multiples pressions (rejets, contaminants divers, réchauffement, turbidité, ...) peuvent agir comme facteurs aggravants.

Il convient de poursuivre les tests relatifs à l'ensemble des indicateurs disponibles (Benthoval, AMBI ou EBQI – indicateur fondé sur une approche écosystémique et développé initialement par Personnic et al. 2014 sur l'habitat herbier) de façon à pouvoir les comparer entre eux dans des stations soumises à une pression donnée (Bernard *et al.* 2018). Il est en effet nécessaire de mieux appréhender les réponses des différents habitats **le long de gradients de pression** (zones ateliers) et de calibrer les seuils d'atteinte du BEE pour chaque type d'habitat (Bernard et al. 2018). En effet, l'enjeu du descripteur D6 est de s'assurer que l'intégrité de la structure et des fonctions des écosystèmes sont préservées et que les écosystèmes benthiques en particulier, ne sont pas perturbés par les pressions des activités humaines. De ce point de vue, il semble donc cohérent de privilégier le recours à des indicateurs de type "écosystémique », et donc qui tentent de fournir une vision intégrative du système plutôt que le simple état de santé de l'un ou l'autre des composants de l'écosystème. De ce point de vue l'approche bioacoustique est sans doute à approfondir.

Bien que le choix de l'indicateur ne soit pas encore stabilisé, le protocole DCE Benthos « macro-invertébrés benthiques de substrat meuble » de 2014 (Garcia et al., 2014) est lui bien défini et pertinent et les données sont bancarisées dans Quadrigé 2. Un suivi de foraminifères, déjà en place sur certaines stations du réseau DCE pourrait être intéressant à ajouter pour l'évaluation de l'état de santé.

5.3.4. Le programme de Surveillance

Le PdS vise à renseigner sur l'état du milieu (Descripteurs 1 « Biodiversité » et 6 « Intégrité des fonds marins »). Il est composé de 15 sous-programmes (Figure 5), déclinés selon une répartition géographique « côte-large » et trois thématiques : état des habitats benthiques (SP 1 à SP7), pressions et impacts (SP8) et usages et activités (SP 9 à SP15). Dans le cadre de la saisine, ce sont uniquement les sous-programmes relatifs à la caractérisation des habitats qui sont pris en compte, mais en rappelant que ceux relatifs à l'étage bathyal (SP6 et SP7), n'ont pas fait l'objet de suivi lors du 1^{er} cycle du fait de l'absence de critères d'évaluation et que pour les autres sous-programmes, la priorité a été mise sur les habitats de substrats meubles, la stratégie d'échantillonnage pour les substrats durs n'étant pas encore définie.

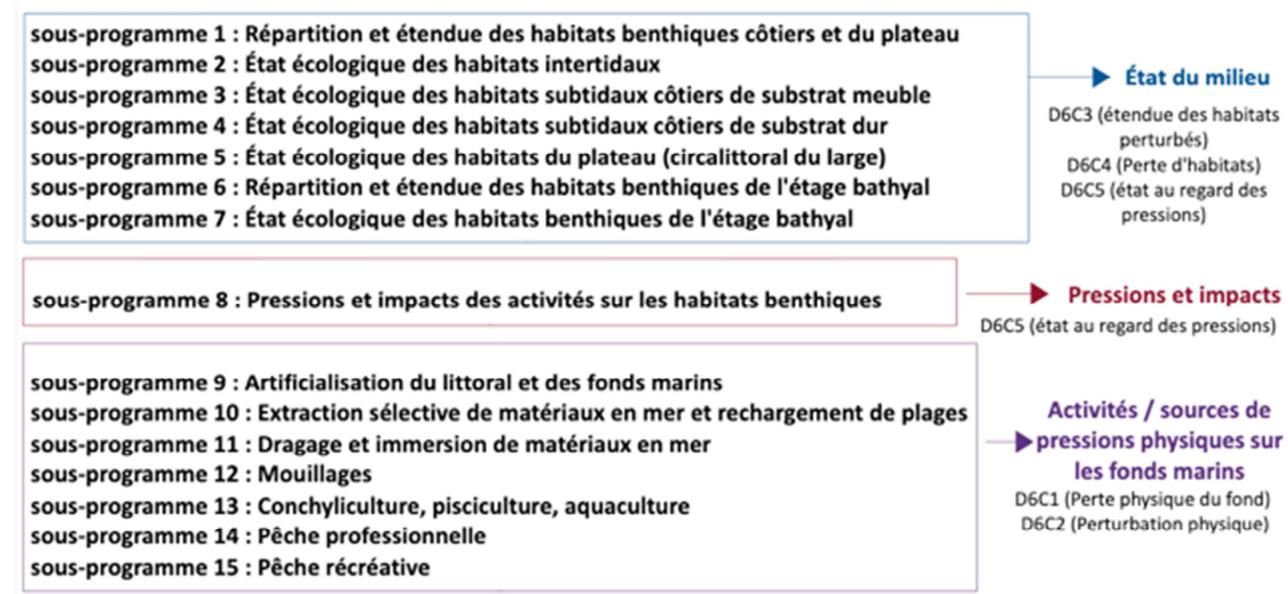


Figure 5 : Structure du programme de surveillance « habitats benthiques et intégrité des fonds ».

A noter que le PdS a été construit à l'origine (1^e cycle) pour alimenter des critères de répartition, étendue et état des habitats, qui ont été abrogés avec la décision 2017/848/UE du 17 mai 2017, en vigueur actuellement, et qui utilise deux critères (D6C4 et D6C5) traduisant des pertes d'habitats et des proportions d'habitats subissant des effets néfastes (Dedieu & Beauvais, 2019).

Le bilan à mi-parcours du PdS HBIF¹⁰ compte 19 dispositifs de surveillance opérationnels, 7 prévus qui devraient être mis en œuvre après 2018, 4 restants à créer, et 9 terminés ou abandonnés, soit un taux d'opérationnalité de 63 %.

Le taux de bancarisation des données est de 70 %.

In fine, les dispositifs s'avèrent insuffisants pour répondre aux objectifs environnementaux (Descripteurs Biodiversité et Habitats). Le rapport de bilan à mi-parcours indique ainsi qu'il serait nécessaire de créer (ou de renseigner) les dispositifs de suivi pour les habitats benthiques.

¹⁰ Etat d'avancement du programme de surveillance 2015 et analyse de l'adéquation avec les objectifs environnementaux 2015 et le bon état écologique. Bilan à mi-parcours pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale 2018. Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse 33p

Remarques du GT :

A ce stade, il s'avère difficile d'envisager un regroupement des sous-programmes pour simplifier et optimiser le PdS car ces derniers sont spécifiques à chaque type d'habitats à prendre en considération. Les possibilités de simplification sont peut-être à rechercher dans une plus grande homogénéité des critères utilisés pour évaluer l'état écologique de ces différents habitats. C'est ce qui est évoqué par les groupes de travail (Dedieu & Beauvais 2019) dans le recours à l'EBQI pour l'ensemble des habitats, ou dans l'identification d'outils communs à plusieurs habitats.

Des mécanismes de régressions peuvent intervenir sur un pas de temps relativement court (e.g. impact de l'ancrage ou des arts trainants). A l'inverse compte tenu de la vitesse de croissance réduite des espèces ingénieurs des habitats méditerranéens (e.g. grands gorgonaires, rhodolithes encroûtantes, posidonies), les progressions issues de restauration naturelle nécessiteront des pas de temps importants (pluri-décennal à pluri-centennal) pour être perceptibles à l'échelon global. Une actualisation des cartographies à 6 ans permettra sans difficulté de mettre en évidence des dégradations d'habitats mais deux ou trois cycles de suivis seront sans doute nécessaires pour déceler une amélioration de ces indicateurs surfaciques. D'ores et déjà, d'autres descripteurs peuvent permettre de renseigner l'état de santé des habitats avec des pas de temps plus rapides (e.g. densité des faisceaux -pour les herbiers, taux de nécrose des gorgonaires ou niveau de stratification pour les habitats coralligènes).

Parmi les dispositifs de l'annexe 02, le dispositif SURFSTAT offre des données utiles pour l'évaluation des surfaces perdues en particulier pour le critère D6C4, mais il n'est exploité actuellement que pour les herbiers de posidonies et les habitats coralligènes. En outre, il mériterait d'être amendé car, par exemple, le calcul de l'indice de régression pour les herbiers reste imprécis (Fréjefond et al. 2019). En effet la présence de mattes mortes au sein d'un herbier ne permet pas forcément de conclure à une régression de cet habitat, ces dernières pouvant être d'origine naturelle (Abadie et al. 2015) et leur extension est souvent entachée d'erreur (e.g. formation pouvant être masquée par des sédiments meubles ou partiellement colonisée par des macrophytes).

Le dispositif CARLIT bien qu'il n'ait a priori pas été utilisé dans la phase d'évaluation de 2018 (Dedieu & Beauvais, 2018) est jugé pertinent pour évaluer les « Substrats rocheux médiolittoraux à dominante macroalgale » de la frange très superficielle (0 à 1 m), d'autant qu'il est relié à un indicateur de pressions anthropiques (HAPI ; Blanfuné et al., 2017).

Le dispositif TEMPO s'avère pertinent, bien qu'il apparaisse nécessaire de ne pas s'y limiter (Fréjefond et al., 2019).

Le dispositif RECOR semble suffisant en l'état pour évaluer l'état de santé du coralligène, à l'échelle de la sous-région marine, bien qu'une caractérisation des pressions soit nécessaire au niveau des stations suivies de façon à déterminer s'il convient d'ajouter quelques stations sous pressions (Janson et al., 2019).

Concernant le sous-programme 3 « État écologique des habitats subtidiaux côtiers de substrat meuble » dans un contexte de changement climatique, dont on sait qu'il est déjà à l'œuvre (Aubé 2016), il serait souhaitable de prendre en considération les herbiers de Cymodocées, car même si leurs surfaces sont actuellement limitées, cette espèce thermophile est appelée à étendre son aire de répartition et pourrait fournir des services écosystémiques de même nature que ceux des herbiers de posidonies.

5.4. Programme de Surveillance Contaminants

5.4.1 Préambule & Spécificité de la Méditerranée

Globalement 80 % des pollutions des eaux marines sont d'origine tellurique ; dans ce contexte, la bonne articulation de la mise en œuvre de la DCE et de la DCSMM constitue un enjeu majeur en termes d'efficacité et d'efficience, comme cela est souligné dans le PAMM (programme de mesure 2016-2021). Cependant, selon les contaminations, certaines peuvent avoir des origines essentiellement atmosphériques, aujourd'hui renforcées par l'augmentation du trafic maritime, pour lesquelles il faut développer des approches de surveillance spatiales et temporelles appropriées.

Elle concerne notamment la problématique des contaminants dans le milieu et les questions sanitaires (descripteurs 8 et 9). Cette articulation entre la mise en œuvre des deux directives DCE et DCSMM est réalisée au travers de la révision des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et des programmes de mesures de la DCE.

La Méditerranée étant une mer sans marée la contamination est susceptible de se concentrer dans les zones des rejets polluants. En conséquence, les métropoles méditerranéennes, ou les industries majeures (par ex. ALTEO) sont le plus souvent des hot spots de la contamination qu'il convient de suivre dans le temps. De même les sédiments, dans lesquels se concentrent une partie des contaminations peuvent être des sources de contaminants par remise en suspension lors de tempêtes / phénomènes d'upwelling.

Comme mentionné précédemment, le système largement oligotrophe de la zone du large de la Méditerranée favorise la bioaccumulation des contaminants par les organismes (Chouvelon et al. 2018), et conduit de ce fait à des concentrations largement plus élevées que dans les systèmes plus productifs.

5.4.2. Rappel des analyses critiques précédentes du PdS

Il est utile de rappeler ici les objectifs et modalités du programme de surveillance des contaminants, qui vise à acquérir des données pour « suivre l'évolution des substances chimiques issues de rejets anthropiques et naturels dans le milieu marin, d'étudier les impacts causés sur la faune marine et de suivre les apports de contaminants dans le milieu marin¹¹ ». Il repose en grande partie sur des dispositifs de suivis existants, déjà mis en œuvre dans le cadre de la DCE, complétés autant que possible par des données sur des espèces à différents niveaux trophiques (vers le large) et de nouveaux suivis pour évaluer les effets biologiques de la contamination chimique. Ces réseaux, existant depuis longtemps, sont sources de nombreuses données, mais ne sont pas nécessairement adaptés aux objectifs de surveillance et de mise en œuvre du programme de mesures.

Le programme de surveillance « Contaminants » est constitué de cinq sous-programmes (SP) auxquels sont associés des descripteurs (D8) :

- Sous-programme n°1 « contaminations chimiques dans les organismes marins » (concentration des contaminants D8C1) ;
- Sous-programme n°2 « contaminations chimiques dans le milieu » (concentration des contaminants D8C1) ;
- Sous-programme n°3 « effets des contaminants chez les organismes marins » (effet de la contamination chimique chronique D8C2, D8C1) ;
- Sous-programme n°4 « apports fluviaux de contaminants » ;
- Sous-programme n°5 « épisodes de pollution aiguës » (épisode de pollution aiguë D8C3, Effets des épisodes de pollution aiguë D8C4).

¹¹https://www.ifremer.fr/sextant_doc/dcsmm/documents/Programme_surveillance/FichesPedagogiquesPdS/fiche%20p%C3%A9dagogique%202017_Contaminants_VF.pdf

L'analyse critique menée par l'Ifremer (2019)¹² indique que sept dispositifs de surveillance sont associés au SP1 pour la MO, dont les programmes CONTAMED et RNE (échouage mammifères marins) et les réseaux RINBIO (mollusques encagés) et ROCCH (moules et huîtres) en Méditerranée ; quatre dispositifs pour le SP2 dont les réseaux REPOM et ROCCH (sédiment) ; deux pour le SP3 avec des campagnes spécifiques grands estuaires et le REMTOX. Pour les programmes SP4 et SP5 seuls deux (Flux à la mer et réseaux locaux de nutriments) et un seul dispositifs (rapports de pollution POLREP du CEDRE) respectivement sont disponibles. Néanmoins tous ces programmes ne permettent pas de proposer des indicateurs compatibles avec le BEE, souvent pour des raisons de disponibilités des données et des métadonnées.

L'évaluation des programmes de surveillance (PdS) du 1^{er} cycle a conduit la Commission à juger que le PdS mis en œuvre par la France (1^{er} cycle) couvre complètement les besoins pour l'évaluation du BEE, mais de manière partielle pour l'atteinte des objectifs environnementaux.

Remarque du GT

Les PdS permettant l'évaluation des expositions et des effets liés aux pollutions aiguës et chroniques restent insuffisants et n'apportent pas de données permettant de calculer un indicateur BEE. Ils seront révisés pour le deuxième cycle.

Ajoutons que les réseaux de suivi des contaminants sur les oiseaux et les mammifères marins doivent être soutenus.

Globalement l'analyse menée par l'Ifremer fait ressortir des réseaux opérationnels et robustes, pour certains depuis longtemps, avec un niveau de stockage des données satisfaisant pour la majorité d'entre eux.

5.4.3. Les substances pertinentes en Méditerranée

La liste des substances à mesurer porte sur certains des polluants mesurés dans le cadre de la DCE, et sur des substances plus spécifiques au milieu marin comme le TBT. Le mercure est un problème récurrent, qui du fait de l'oligotrophie méditerranéenne, se retrouve à des concentrations plus élevées qu'en Atlantique à niveau trophique comparable (Lahaye et al. 2006, Chouvelon et al. 2018). Elle est représentative des apports, de multiples sources, terrestres (pesticides, PCBs), littoraux et marins (HAPs, métaux). On peut remarquer que les substances récemment retenues par la Commission Européenne dans sa liste de substance à surveiller n'y figurent pas, notamment des antibiotiques ou des néonicotinoïdes. Des contaminations dont les effets sont déjà avérés et susceptibles de bioaccumulation, nanoparticules (dont nanoplastiques, substances perfluorés) en sont absentes. De même des polluants spécifiques du trafic maritime, reconnu comme une des sources de pollution en augmentation en Méditerranée (rejets gazeux atmosphériques, SO₂...., et particules fines) sont aussi absents de la liste de surveillance (eau et autres matrices). Le développement d'un programme de surveillance des dépôts et des contaminants atmosphériques a du reste fait l'objet d'une recommandation spécifique de la Commission pour la France pour le 2^{ème} cycle.

¹² Analyse critique des PdS DCSMM 1^{er} cycle au regard du BEE révisé, des résultats de l'évaluation DC, DES RESULTATS DE L'EVALUATION DSM 2018, et de l'évaluation communautaire 2017. Programme thématique « Contaminants. Ifremer Mars 2019, 45p.

5.4.4. L'échelle spatiale des suivis

Concernant les descripteurs D8C1 et D8C2, une des questions soulevées concerne l'échelle spatiale de référence pour l'évaluation du BE : la masse d'eau ou la station ?

Dans un contexte de sources ciblées de contamination (zones industrielles et portuaires, zones à forte densité urbaine, apports par les fleuves côtiers), associé à des caractéristiques hydrodynamiques particulières (absence de marées), la démarche par station actuellement pratiquée dans les réseaux de suivi (ROCCH, RINBIO) paraît la plus pertinente dans la zone maritime concernée (MO). Une telle approche est cohérente avec la recommandation de la Commission Européenne qui souligne que les PdS devraient « tenir compte de la localisation des principaux impacts et pressions, conformément à une approche fondée sur les risques ».

Remarque du GT

Néanmoins, cette approche « station » ne permet pas d'avoir une vue d'ensemble de l'état des masses d'eaux et peut rendre délicate la mise en cohérence entre les données de surveillance écologique et les informations de contamination chimique à différentes échelles spatiales. Il est donc indispensable de disposer d'éléments de stratégie permettant de définir les points de surveillance *ad hoc*, pour détecter et suivre des hot spots, et leur impact à plus large échelle spatiale (masses d'eaux). Un programme de surveillance s'appuyant sur les réseaux de mesures existants doit être déployé, avec, le cas échéant la mise en œuvre de points de mesure adaptés sur des groupes d'organismes indicateurs pertinents (organismes sessiles, peu mobiles ou encagés) où le raisonnement par station convient bien.

Pour ce qui concerne les substances chimiques ou les biomarqueurs mesurés chez les espèces pélagiques, la différenciation entre eaux intermédiaires et eaux du large semble peu pertinente, ou nécessitera des données fiables sur le comportement des organismes suivis, ainsi que sur les cinétiques de réponse des indicateurs sélectionnés (biomarqueurs biochimiques et/ ou physiologiques), en particulier chez le poisson.

5.4.5. Les marqueurs biologiques de contamination

Concernant les biomarqueurs, leur mesure permet un suivi temporel et spatial (en particulier sur des espèces sessiles ou peu mobiles) de l'état de santé des individus, dans la mesure où l'on dispose d'un référentiel des niveaux attendus dans des conditions biotiques définies (espèce, stade de vie, maturité sexuelle, saison-température, etc...). Une pérennisation des suivis est nécessaire pour mettre en place de tels référentiels. Dans ces conditions, ils peuvent être efficaces pour apprécier l'intensité de la contamination chimique biodisponible et donc active sur les espèces qui y sont soumises, et suivre des tendances. Pour certains d'entre eux, ils peuvent orienter sur un type de contamination particulière à surveiller (métaux, pesticides, perturbateurs endocriniens), et donc orienter sur des sources potentielles.

Ils devraient être mis en œuvre dans le cadre des programmes SELI, campagnes de mesures de paramètres écotoxicologiques chez la moule et le poisson. Néanmoins, pour le 2nd cycle, cette mise en œuvre paraît limitée aux exutoires des grands estuaires (Rhône en MO) ce qui sera insuffisant pour informer sur des effets de la contamination à plus large échelle. Il sera aussi nécessaire de cibler les apports liés aux contaminations industrielles et urbaines littorales majeures et aux zones de trafic maritime intense (cf. recommandation CE) par stations ou masses d'eau en fonction des groupes d'organismes ciblés (pélagiques ou sessiles). Par ailleurs, pour un même contaminant, l'évaluation de l'état de santé peut passer de très bonne à très mauvaise selon le modèle d'organisme choisi.

Il y a donc besoin d'avoir une vision globale du fonctionnement du système et des mécanismes de contamination afin de bien cibler les compartiments/groupes/espèces à privilégier pour la surveillance. Il conviendrait d'avoir un suivi qui puisse évoluer dans le temps au rythme des avancées de la recherche pour intégrer des nouvelles approches.

Des approches sensibles et spécifiques des processus de transfert de la contamination et de ses effets peuvent être utilisées à plusieurs niveaux :

- 1) à l'échelle de la cellule, (méthodes moléculaires d'écotoxicologie, génomique, protéomique, métabolomique) ;
- 2) à l'échelle de l'individu et de la population (mécanismes physiologiques et comportementaux de la reproduction, mécanismes fins d'interactions trophiques (analyses des contenus stomacaux, isotopes stables, analyses biochimiques, acides gras et isotopes des acides gras...), avec le suivi sur des compartiments / espèces ciblées représentatifs des différentes sensibilités physiologiques et toxicologiques et de différents niveaux et réseaux trophiques, spécifiques selon le type d'habitat (par taille pour tenir compte des variations ontogéniques et par sexe);
- 3) à l'échelle de l'ensemble du réseau trophique avec des indicateurs globaux de transferts des contaminations en lien avec des impacts populationnels et des risques sanitaires (voir [ex ww.indiseas.org](http://www.indiseas.org)).

Remarques du GT

Afin de renforcer l'intérêt des outils écotoxicologiques pour la mise en œuvre des programmes de mesures, il serait pertinent de développer des suivis écotoxicologiques plus intégrés en s'intéressant à des marqueurs d'effets mesurables sur des mêmes espèces euryhalines, présentes en milieu continental et côtier et permettant de tracer des sources d'apports. Il serait également intéressant de développer / privilégier des mesures et des modèles biologiques permettant d'une part l'interprétation des effets en termes de contamination associée, d'autre part de projeter les effets mesurés au niveau des individus à un niveau plus écologique, telle que la population (comportement, modification des performances reproductrices. En particulier, des biomarqueurs de perturbation de la reproduction, adaptés à des espèces marines méditerranéenne modèles, sont à développer. Cette approche nécessite chez les vertébrés de réaliser des suivis des populations pour en déterminer l'état et en suivre l'évolution. Par ailleurs, il est important de lier les sources de contaminants aux mécanismes de transport et de transfert vers les organismes vivants et au sein des réseaux trophiques. Il ne faut pas traiter séparément sources et transfert et il faut choisir les compartiments / espèces qui ont des liens trophiques pour une vision plus intégratrice de l'état de santé du milieu. Enfin il est nécessaire de développer une réflexion sur la liste des contaminations prioritaires à surveiller, pertinente à l'échelle des zones côtières, mais également dans les zones plus éloignées (eaux intermédiaires, eaux du large) de la région maritime considérée (MO)

5.4.6. Modalité de calcul BEE

Il n'y a pas de remarques particulières concernant les modalités de calcul du BEE pour le descripteur « Contaminants ». La comparaison avec des valeurs seuils / admissibles est identique au regard de ce qui se fait au niveau de la DCE, adapté au milieu marin. Néanmoins il faut souligner d'une manière générale, d'une part l'insuffisance de valeurs seuils disponibles, en particulier pour les substances dites émergentes, et d'autre part, lorsqu'elles existent, des valeurs seuils pouvant être différentes selon qu'elles concernent des effets écotoxicologiques ou sanitaires, rendant leur utilisation parfois délicate. Par ailleurs pour les contaminations physiques comme les particules (micro et nanoplastiques) susceptibles d'être également des véhicules et des sources de contaminants chimiques (par dissolution, désorption), les connaissances ne permettent pas aujourd'hui de proposer des valeurs limites.

6- GOUVERNANCE DCSMM & INTEGRATION DES DESCRIPTEURS

6.1. La gouvernance :

Plusieurs niveaux d'approche doivent être conjointement pris en considération pour analyser les modalités de coordination et de pilotage de la surveillance du milieu marin, liée à la mise en œuvre de la DCSMM. On détaille ici les plus importants :

6.1.1. Les liens de cause à effet entre le PdM et les descripteurs du bon état écologique.

Au point de vue méthodologique, chacun des 11 descripteurs du BEE est défini à partir de 1 à 8 critères ; chaque critère est lui-même renseigné par 1 à 3 indicateurs, pour lesquels un seuil de BEE doit être établi. Dans cette approche multicritères, l'évaluation de l'atteinte du BEE est réalisée à différents niveaux d'agrégation spatio-temporelle ou d'intégration sur les données de ce système descripteurs-critères-indicateurs à 11 x 8 x 3 grandeurs descriptives.

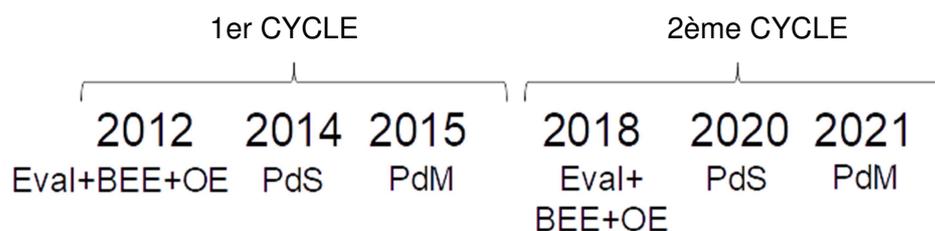
Remarque du GT : Il peut être tout à fait justifié de suivre la répartition et l'évolution d'une grande quantité d'indicateurs susceptibles de décrire l'état d'un milieu aussi complexe que le milieu marin, dont la connaissance est encore insuffisante ou lacunaire. Cette connaissance imparfaite implique cependant que **les relations ou les liens de causalité entre les mesures concrètes engagées (PdM) et les variations des grandeurs caractérisant l'état écologique soient encore difficiles à établir et valider** ; et ceci dans les deux sens, sens direct (quelle variation de telle grandeur descriptive peut-on attendre du fait qu'on engage telle mesure) et sens réciproque (à quelles mesures du PdM et pour quelle part peut-on affecter les variations constatées de telle grandeur descriptive). C'est bien l'amélioration continue des connaissances sur le fonctionnement du milieu marin, qui doit permettre de préciser progressivement les liens entre les actions concrètes et l'état du milieu, matérialisés par la liste des valeurs de ses descripteurs, et, à terme, d'aider à définir les mesures les plus appropriées aux situations constatées et réduire éventuellement la matrice des grandeurs à suivre.

6.1.2. La cohérence dans le cycle de mise en œuvre et de révision du plan d'action pour le milieu marin

Le plan d'action pour le milieu marin (PAMM) Méditerranée Occidentale, met en œuvre sur cette zone le cycle des 5 volets suivants, révisés tous les 6 ans :

- Evaluation de l'état des milieux et des pressions
(analyse économique et sociale + évaluation écologique) Eval
- Définition du bon état écologique BEE
- Détermination des objectifs environnementaux OE
- Définition du programme de surveillance PdS
- Elaboration du programme de mesures PdM

Il a débuté par une évaluation initiale des eaux marines en 2012. Le programme de surveillance a ensuite été arrêté en 2014 et le programme de mesures en 2015.



Actuellement, la première révision, marquant l'ouverture du 2ème cycle est en cours. Les volets Eval, BEE et OE seront adoptés au 2ème semestre 2019, avec une dérive d'un an sur le schéma théorique. Les révisions du PdS et du PdM de 1er cycle sont amorcées.

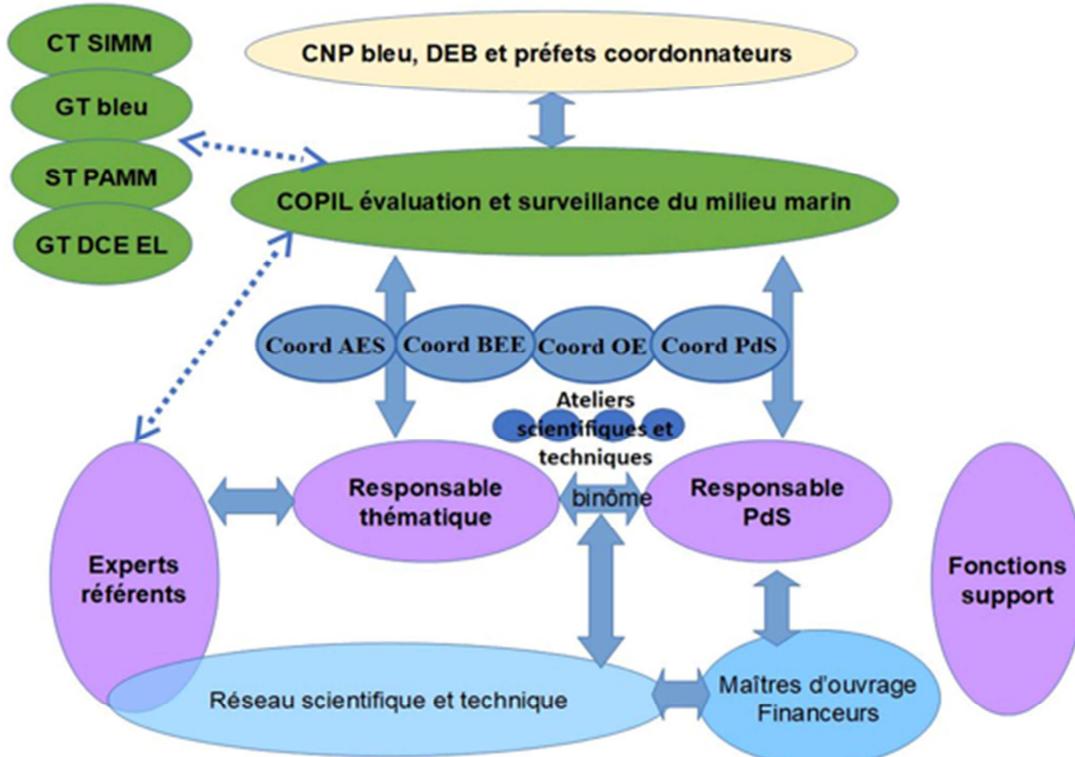
Remarques du GT : Il apparaît clairement, suivant ce schéma, que le programme de mesures est élaboré avec un recul faible (3 ans) par rapport à la définition des objectifs environnementaux, et la révision de ces objectifs intervient avec un recul encore plus faible (1 an) sur la mise en œuvre du programme de mesures.

Il est difficile, face aux multiples étapes de la mise en œuvre de la DCSMM, d'éviter cette difficulté liée à l'obligation de prise de décision intermédiaire alors que le recul disponible sur l'effet des mesures en cours apparaît insuffisant. Cette difficulté est d'ailleurs déjà présente par exemple dans les cycles de mise en œuvre et de révision de la DCE et de sa déclinaison régionale sous forme de SDAGE.

Dans ces conditions, l'appui sur des connaissances approfondies et suffisamment continues des milieux concernés, dans le temps et l'espace, et par conséquent **la continuité de l'effort de recherche sur le fonctionnement de ces milieux**, est un des meilleurs garants de la cohérence entre les mesures adoptées et les objectifs environnementaux, autrement dit de la pertinence d'ensemble du cycle.

6.1.3. La gouvernance scientifique et la gouvernance d'ensemble

Le schéma (source DEB) ci-dessous est une des manières de synthétiser la gouvernance de la DCSMM au niveau national. A grands traits, ce qui relève de la gouvernance scientifique correspond à la moitié inférieure du schéma, en dessous des pastilles vertes ; ce qui la déborde, parfois très largement, correspond à la partie supérieure (pastilles vertes et orange).



Au sein de la communauté scientifique proprement dite, un énorme travail de coordination est nécessaire (responsables thématiques, responsables de programme thématique de surveillance, experts référents, réseau scientifique et technique) pour assurer conjointement la progression des connaissances et leur interfaçage en cohérence avec les autres coordinations nationales, notamment les coordinations pour la définition du BEE, des OE et du PdS.

Remarques du GT : Une des voies pour qu'une telle organisation puisse être efficace – et qui est actuellement suivie – est de la faire reposer sur un petit nombre d'acteurs forts (ici Ifremer et OFB) à condition qu'ils sachent convenablement prendre en compte et intégrer les hétérogénéités et variabilités nécessaires à une bonne représentation de la couverture nationale. Dans ce sens, une des préoccupations fortes est de s'assurer que les spécificités régionales, découlant du découpage en 4 sous-régions marines du territoire métropolitain, percolent convenablement, s'il y a lieu, vers le haut du système de gouvernance. Par ailleurs, l'organisation des flux d'information entre les couches de la gouvernance devrait faire l'objet d'évaluations périodiques de manière à pouvoir rendre compte de son efficacité, voire, le cas échéant, de l'améliorer.

Le conseil scientifique n'est ni assez documenté, ni légitime pour porter une appréciation sur la gouvernance du système, au-delà des aspects scientifiques et techniques.

Néanmoins, il découle assez naturellement du schéma ci-dessus que les liaisons adéquates avec d'autres instances d'arbitrage ou de coordination sont tout aussi importantes pour la gouvernance d'ensemble du système de surveillance que celle des aspects scientifiques et techniques proprement dits. Sont cités ici divers groupes de travail, secrétariat technique ou comité technique, instances de gouvernance des PAMM, du Système d'information sur le milieu marin, du CNP Bleu et de la DCE. Dans ce contexte, il apparaît important d'insister sur :

- L'instrument capital que représente un système d'information sur le milieu marin pour valoriser tout aussi bien les efforts de recherche et de surveillance entrepris, que les progrès accomplis dans l'atteinte du bon état des milieux ou encore les mesures engagées dans ce sens.
- La continuité à rechercher entre la surveillance DCE et la surveillance DCSMM qui est une des conditions de la cohérence de l'évaluation du BEE dans la transition milieu continental / milieu marin le long du trait de côte et, très concrètement, des rapportages à faire à la commission européenne.
- La cohérence, ou la subsidiarité pertinente, à garantir absolument entre le niveau régional, lieu où vont être mises en œuvre, et sont perçues, les actions et mesures concrètes en faveur du milieu marin, et le niveau national où sont *in fine* définies et arrêtées les méthodes et moyens de la surveillance de ce milieu.

6.1.4. Les spécificités méditerranéennes

La prise en compte des spécificités méditerranéennes (i.e. relatives à la sous-région MO, comme bien entendu celle des autres régions), devrait être garantie dans l'ensemble du système de gouvernance scientifique de la mise en œuvre de la DCSMM, et au-delà, de la gouvernance administrative voire politique. Il ne s'agit pas de revendiquer une quelconque autonomie de la pensée scientifique ou administrative de la Méditerranée ; il s'agit de prendre en compte le fait que les lois générales de la biologie, de la chimie et de la physique, qui sont les mêmes partout, **peuvent avoir une expression régionalement différenciée, dans le milieu marin méditerranéen** notamment, comme dans d'autres milieux marins, atlantiques ou interceltiques par exemple ! Ce point est capital car il conditionne l'effectivité et la pertinence de la liaison entre le PdM, défini et mis en œuvre au niveau régional, et les paramètres mesurant le bon état du milieu, validés au niveau national. Sans une attention particulière à la réalité de cette liaison, les efforts de recherche peuvent être vains, les pouvoirs publics inconséquents et les citoyens désabusés.

Remarques du GT : il apparaît que cette spécificité méditerranéenne est avérée (cf en particulier le volet concernant l'eutrophisation) et il semble, d'après les échanges et consultations que le GT a pu effectuer au cours de ses travaux, qu'elle soit insuffisamment prise en compte dans la gouvernance actuelle. En schématisant, ceci peut se manifester selon deux modalités : d'une part les variables retenues aux niveaux national et européen pour apprécier l'état du milieu marin, largement inspirées des régions atlantiques et européennes du nord, ne sont pas toujours adaptées pour apprécier le fonctionnement de la Méditerranée ; d'autre part, des données, méthodes et outils, historiquement développés pour coller au milieu méditerranéen, peuvent éventuellement être ignorés ou disparaître, dans la gouvernance du système, via les processus d'agrégation et d'homogénéisation de l'information orientés notamment vers le reportage pour l'Europe.

Il y a ainsi lieu de réfléchir, et cela a été dit sous une autre forme dans le paragraphe précédent, à la manière dont la gouvernance DCSMM permet d'intégrer et de valoriser les spécificités régionales irréductibles, dans les flux d'information : information « montante » par la prise en compte adéquate des données, méthodes et outils utiles ; information « descendante » par l'accompagnement adapté (instance existante ou nouvelle et modalités à définir) vers les opérateurs de la façade chargés de la mise en œuvre locale.

6.1.5. Les aspects internationaux

La dimension internationale est une composante forte de la mise en œuvre de la DCSMM qui, de manière générale, en complexifie singulièrement la gouvernance. Cette dimension s'exprime de manière particulièrement sensible sur la Méditerranée, par la proximité des pays voisins limitrophes de cette mer fermée, partenaires de l'UE (Espagne, Italie), mais pas seulement (Maghreb).

Le conseil scientifique ne peut pas davantage porter une appréciation très argumentée sur ces aspects, mais il identifie un certain nombre d'enjeux de gouvernance dont il convient de se préoccuper, en lien avec les problématiques de surveillance, bien qu'ils les dépassent assez largement.

En effet, d'une part, dans le périmètre de l'UE, il faut veiller à ce que l'appréciation de l'état des milieux et l'évaluation des pressions de part et d'autre des frontières maritimes soient cohérentes ou compatibles, notamment pour les cas de flux polluants traversant ces frontières. Ceci renvoie à la nécessité de mettre en cohérence ou d'harmoniser, prioritairement avec nos voisins italiens et espagnols, les indicateurs et les diagnostics qui en sont tirés.

D'autre part, il est évident que l'état des milieux de notre zone MO dépendra, pour une part – dont la détermination est complexe – de la qualité d'ensemble des eaux du bassin méditerranéen et par conséquent des politiques relatives au milieu marin mises en œuvre par l'ensemble de nos voisins proches ou plus éloignés, en particulier du Maghreb.

On voit bien apparaître dans ces constats les éléments de complexité qui peuvent affecter la gouvernance de la mise en œuvre de la DCSMM :

- Le périmètre concerné déborde la France et l'UE et implique la composante « affaires étrangères » du ministère de l'Europe et des affaires étrangères, au-delà du ministère en charge de l'écologie. Tel est le cas pour la Convention de Barcelone qui régit les problématiques de protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée entre 22 pays du bassin. Tel est le cas également, mais à une échelle plus réduite, des initiatives plus régionalisées comme l'accord Ramoge¹³ et la création du sanctuaire PELAGOS¹⁴ conclus entre Monaco, l'Italie et la France ;
- Au sein du périmètre de l'UE, concrètement entre l'Espagne, l'Italie et la France, le partage des compétences entre l'État et les régions n'est pas identique et il rend plus complexe le développement et la gouvernance des partenariats régionaux.

Remarques du GT :

Là aussi il apparaît très important de faire en sorte que le niveau national tienne convenablement compte de l'insertion du niveau régional dans un tissu de relations et de partenariats fortement lié au bassin méditerranéen.

6.1.6. Les interférences avec les politiques sectorielles

Dans le milieu continental, il est patent que les grandes politiques sectorielles mues par leurs propres dynamique et logique interfèrent avec la politique de la DCE. La DCSMM n'échappera pas à cet état de fait.

On a pu le constater à l'occasion de l'examen du descripteur D3, dont les actions correctrices relèvent de la politique des pêches (« extraction ou mortalité / blessure d'espèces sauvages, ciblées et non ciblées » en langage DCSMM). L'ambition affichée de cette politique est de revenir à des pêcheries plus durables, c'est-à-dire de retourner à un mode d'exploitation plus raisonnable permettant aux stocks de se reconstituer. Il est tentant de la rapprocher de l'orientation des subventionnements d'armement (capacité de pêche) capables de réduire encore le déséquilibre actuel.

Cette interrogation est très bien résumée par D. Gascuel, professeur d'halieutique à Agrocampus Ouest à Rennes, dans une déclaration à la presse : « *Puis, on a subventionné la casse de navires, et arrêté complètement en 2005 de financer les nouvelles constructions, pour arriver aujourd'hui à un équilibre avec moins de bateaux, pour plus de poissons, puisque les stocks sont remontés légèrement ces dernières années. Renverser la tendance est une grave erreur* ».

Parmi les leviers d'action concernant le descripteur D3 apparaissent notamment l'orientation des subventionnements des politiques européennes des pêches, et l'instauration de quotas, si des contrôles effectifs peuvent être mis en œuvre. Ces leviers échappent à la gouvernance stricte de la DCSMM.

¹³ Accord Ramoge : traité de protection de l'environnement signé en 1976 entre la France, Monaco et l'Italie, dont l'objet est les zones maritimes de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, de la Principauté de Monaco et de la Ligurie constituent une zone pilote de prévention et de lutte contre la pollution du milieu marin. Il s'agit d'un instrument de coopération scientifique, technique, juridique et administrative où les trois États arrêtent ensemble les actions à conduire pour une gestion intégrée du littoral. (v. <http://www.ramoge.org>)

¹⁴ Sanctuaire PELAGOS (<https://www.sanctuaire-pelagos.org/fr/>)

6.2. La nécessité d'une approche plus intégrative

Par rapport à l'ambition d'une approche holistique portée par la DCSMM, on constate pour l'instant une tendance à juxtaposer de nombreuses analyses très réductionnistes, cloisonnées, donnant lieu à une critériologie foisonnante. Globalement au sein de l'UE, on ne voit d'ailleurs poindre que timidement l'intention positive d'harmoniser les pratiques, au moins de les faire converger vers des diagnostics partagés.

Le fait d'avoir à rapporter dans un format assez contraignant ajoute à la difficulté de vraiment conduire un examen holistique de la situation. Dit autrement, il est certainement nécessaire de poursuivre les développements scientifiques et techniques pour parvenir à un diagnostic suffisant pour l'action, en sélectionnant les variables et en analysant les tendances, bien sûr à condition que les échantillonnages/suivis temporels soient absolument sauvegardés, voire densifiés dans les zones de moindre connaissance.

Enfin, le recours à la modélisation en « dialogue » avec les données recueillies reste un moyen essentiel dont on mesure mal la place dans le dispositif d'ensemble de la surveillance actuelle. La modélisation s'avère précieuse pour gérer les questions d'espace évoquées et pour opérer les couplages thématiques indispensables (courantologie, biogéochimie dynamique, habitats, écologie,...). Elle l'est d'autant plus, que la question du réchauffement climatique et plus généralement des changements globaux ne peut plus être éludée : elle doit être prise en compte pour proposer des scénarios probabilistes d'évolution future, utilisables pour mieux définir les actions et tenter d'anticiper. Cette compétence existe notamment au niveau du JRC d'Ispra, au vu de l'analyse forcément incomplète de la littérature.

Plus généralement, en référence à l'histoire des longs développements scientifiques et techniques qui ont accompagné la DCE, il est indispensable d'admettre que le système de surveillance évoluera avec l'avancement des connaissances sur le milieu marin, dans lequel les travaux sur les liens éventuels entre descripteurs (en fonction de l'écologie et de la relation état-pression), sur l'élaboration des relations état-pression (apports, hydromorphologie, usages, espèces invasives), et sur la réduction des incertitudes auront toutes leur place.

7 – LES RECOMMANDATIONS

7.1. Prises en compte des recommandations 2010

Le GT souligne la bonne prise en compte des recommandations de son rapport de 2010 concernant l'articulation SDAGE – DCSMM notamment sur les points suivants :

Concernant les recommandations émises pour la biodiversité :

- l'identification des habitats prioritaires et le développement des outils de caractérisation opérationnels (SURFSTAT, TEMPO, RECOR, ...), le développement des outils d'ingénierie écologique adaptés à la restauration et à la protection écologiques et la mise en oeuvre des stratégies de restauration et de protection (pilotes de restauration, Schémas Territoriaux de Restauration Ecologique – STERE).

Concernant le réseau trophique marin :

- le renforcement de l'acquisition de connaissances et la mise au point de méthodes sur l'organisation et le fonctionnement des réseaux trophiques (études en lien avec les recommandations sur les contaminants milieu)

Contaminants milieu :

- le renforcement de l'évaluation des flux d'apports à la mer, amélioration de la connaissance des processus de transferts des contaminants, surveillance des réseaux trophiques et des microplastiques..

Cette prise en compte facilite aujourd'hui, pour les points concernés, la mise en oeuvre des obligations de la DCSMM.

7.2. Les recommandations sur les programmes actuels

7.2.1. Programme de Surveillance Stocks de poissons, mollusques et crustacés exploités à des fins commerciales

- Il y a besoin d'une approche écosystémique de ce descripteur, qui doit être associé à d'autres descripteurs de manière à faire le lien avec les pressions anthropiques (pêche, apports de contaminants, etc..) et le fonctionnement des écosystèmes ;
- Il faudrait renforcer les collaborations avec les pêcheurs professionnels de manière à les impliquer dans l'estimation de la diversité des stocks exploités et qui les concernent directement ;
- Le seul suivi des espèces exploitées ne permet pas de faire le lien entre l'état et la cause/pression. La modélisation peut aider à dissocier les différentes causes et leurs effets séparés ou cumulés ;
- De nouveaux moyens doivent être évalués et proposés (vidéos, sonars benthiques, etc) et mis à disposition pour trouver des alternatives aux méthodes d'évaluations actuelles par chalutage qui seraient moins destructives du milieu et des ressources.

7.2.2. Programme de Surveillance Eutrophisation

- Harmoniser la DCSMM avec la DCE pour les eaux côtières et intermédiaires.
- Prendre appui sur les dispositifs de surveillance de prolifération d'algues toxiques (réseau IFREMER REPHY, Réseau ANSES) dont les données peuvent être utilisées pour la DCSMM en zones côtières. Parallèlement, il y a besoin de développer de nouvelles connaissances sur le développement des microalgues, toxiques ou non, en lien avec le changement climatique, dont l'intensité et la durée de prolifération peuvent entraîner un dysfonctionnement important des écosystèmes marins côtiers ;
- Garder une zonation spécifique au large où la surveillance peut être plus espacée temporellement et spatialement en s'appuyant sur quelques stations réparties au large (ex : sites DYFAMED, MOLA), complétées par des campagnes océanographiques occasionnelles.

7.2.3. Programme de Surveillance Habitats Benthiques

- Disposer d'un référentiel unique des surfaces d'habitats (pour tous les habitats de la SRM) à une échelle adaptée pour les habitats particuliers et qui mentionne obligatoirement, pour chacun des 15 habitats, les incertitudes liées à la méthode d'acquisition de la donnée et/ou à sa localisation ;
- Améliorer la connaissance sur les relations Etat/Pression à partir d'études stationnelles ; se rapprocher des autres états membres et qui font aussi partie de la Convention de Barcelone (Italie, Espagne) pour une coordination des approches, outils et définitions de seuils de bon état ;
- Définir et adapter la fréquence des campagnes de surveillance (surfacique) renseignant le critère 4, aux atteintes anthropiques et/ou à la dynamique intrinsèque de l'habitat (la réponse de certains habitats à l'arrêt d'une pression peut être assez longue (> 1 cycle de gestion) ;
- Définir et adapter les campagnes de surveillance (état de santé) renseignant le critère 5, à une échelle stationnelle à partir de paramètres de réponse des organismes (densités des faisceaux, diversité faunistique, niveau d'activité biologique ...) pour lesquels une relation Etat/Pression a pu être établie au préalable ;
- Rajouter un suivi Foraminifères (ou prendre en compte les résultats de celui testé actuellement dans le cadre de la DCE dans certains sites) et initier un suivi Cymodocées.

7.2.4. Programme de Surveillance Contaminants

- Définir une stratégie spatiale et temporelle pour les points ou les zones de surveillance, s'appuyant d'une part sur les réseaux existants (capitalisation de l'information existante) et d'autre part répondant au suivi direct des hot spots (rejets industriels, agglomérations -i.e. incidence des périodes touristiques intenses) et de la diffusion potentielle de la contamination dissoute et particulaire à l'échelle de la masse d'eau à surveiller. Elaborer une approche adaptée pour tenir compte des voies maritimes très fréquentées ;
- Développer une réflexion pour élargir la liste des contaminations à surveiller à des éléments pertinents pour le milieu :nanoparticules, dont TiO₂ (crème solaire par exemple), micro et nanoplastiques, aux substances pharmaceutiques d'intérêt (hormones, antibiotiques, néonicotinoïdes -cf. DCE), et prendre en compte des contaminations spécifiques liées au trafic maritime (soufre, hydrocarbure...) ;
- Développer des programmes de recherche permettant de développer des outils de mesure des effets toxiques chroniques interprétables en termes de sources et d'impact populationnel ;
- Assurer ou renforcer le couplage mesures de contaminants dans les organismes et les réseaux trophiques et les mesures d'effets biologiques.

7.2.5. La gouvernance

- La cohérence du cycle de mise en œuvre et de révision de la DCSMM, de même que la pertinence du programme de mesures à déployer en fonction de l'état des milieux, lui-même appréhendé au travers d'un ensemble complexe de paramètres descriptifs, imposent de s'appuyer sur une bonne connaissance de ces milieux. Celle-ci apparaît encore insuffisante, comme par exemple sur les relations état-pression et la variabilité spatiale et temporelle des descripteurs. En conséquence, l'effort de recherche visant à l'améliorer doit impérativement être poursuivi ;
- La gouvernance de la mise en œuvre de la DCSMM, comme sa gouvernance scientifique proprement dite, qui en est un des volets, sont inévitablement très complexes. Leur efficacité dépend largement de la capacité à intégrer de manière fluide les trois niveaux décisionnels impliqués, le niveau européen où s'élaborent les prescriptions générales, le niveau national porteur d'une nécessaire harmonisation à cette échelle, et le niveau régional, où s'expriment de manière plus concrète les enjeux et leurs perceptions par les citoyens. En ce sens, elles pourraient faire l'objet d'une évaluation périodique permettant d'en ajuster les modalités en fonction des évolutions du système ;
- La Méditerranée porte, au sein d'un ensemble maritime européen sous influence majoritaire atlantique et européenne du nord, des caractéristiques spécifiques suffisamment marquées par plusieurs aspects (notamment chaînes trophiques, organisation de la pêche, pays voisins hors Europe). Il conviendrait de s'assurer que ces spécificités puissent s'exprimer convenablement au travers du système de gouvernance et, le cas échéant, définir les instances et les modalités permettant d'y parvenir en routine ;
- La compatibilité avec la DCE, autrement dit la continuité de l'appréciation de l'état des milieux en passant du continental au marin, doit être recherchée plutôt qu'évitée ;

- Les aspects internationaux renforcent significativement la complexité de la gouvernance de la surveillance du milieu marin et plus généralement celle de la mise en œuvre de la DCSMM. A la différence du milieu terrestre, qui reste sous contrôle national, à quelques fleuves frontaliers près, le milieu marin est un système largement ouvert, ouvert en particulier aux efforts et aux turpitudes écologiques de nos voisins, proches européens ou un peu plus lointains riverains du sud, dans le cas de la région méditerranéenne occidentale. Pour la Méditerranée occidentale, il existe de multiples conventions et accords impliquant un panel large de pays riverains (Convention de Barcelone) ou tissant un partenariat de proximité (avec l'Italie notamment). Ces aspects introduisent, outre la difficulté due à la multiplicité des ministères en charge, la nécessité de faire converger, à l'échelle européenne et internationale, les systèmes de surveillance du milieu marin et l'appréciation de l'état des milieux et des sources de pollution.

7.2.5. Une approche plus intégrative :

- Il y a besoin d'associer plus fortement la recherche à la surveillance pour que les dispositifs soient évolutifs et puissent intégrer les avancées de la recherche. Cette recherche se doit être multi instituts (IFREMER, Universités, CNRS, ...) de manière à renforcer les effectifs et à décloisonner les thématiques étudiées pour une gestion plus intégrée des écosystèmes visant l'équilibre entre leur exploitation et leur conservation ;
- Le lien entre état et pressions pourrait être établi pour des zones d'activité anthropique différentes (par. Ex. zones de fort vs faible impact anthropique) ;
- Les descripteurs de la DCSMM devraient prendre en compte les données des suivis océanographiques et des réseaux nationaux d'observation afin d'intégrer le contexte environnemental ;
- Il y a besoin d'une vraie approche écosystémique des descripteurs en utilisant par exemple des indicateurs trophiques issus de la modélisation (www.indiseas.org) qui peut être complétés par des modèles de type transfert de contaminants. Cette approche nécessite un travail pluridisciplinaire réunissant des compétences très diversifiées et donc des moyens humains et financiers à mettre en œuvre.

8 - CONCLUSIONS

Le conseil scientifique a été saisi par le directeur de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse afin d'émettre un avis sur la pertinence et la mise en œuvre des dispositifs de surveillance actuels et les évolutions actuellement envisagées, et de produire des recommandations éventuelles pour compléter et optimiser les réseaux de surveillance existants. La saisine concerne la façade maritime Méditerranée (continent et Corse), et une sélection de descripteurs (contaminants, poissons-céphalopodes, eutrophisation, habitats pélagiques, habitats benthiques et intégrité des fonds).

Il est apparu important pour le conseil scientifique de rappeler les spécificités physique, chimiques et biologiques de la façade Méditerranée. La Méditerranée se distingue en effet des autres façades maritimes gérées par l'Union Européenne, par des caractéristiques de mer quasi fermée, la plus grande au monde, très profonde, et certaines de ses spécificités méritent d'être à nouveau soulignées :

- Les eaux du littoral du Golfe du Lion ne favorisent pas le développement de l'hypoxie qui ne représente que 2-4% des eaux côtières de faible profondeur dans cette région ;
- Par ailleurs, les eaux du large de la Mer Méditerranée sont dites oligotrophes (concentration d'éléments nutritifs faible) ;
- La transparence élevée des eaux permet une extension des habitats et engendre une grande diversité des fonds (mosaïque) ;
- La nature oligotrophe de la Méditerranée au large la rend plus sensible aux processus de bioaccumulation de contaminants dans les compartiments trophiques ;
- La Méditerranée étant une mer sans marée la contamination chimique est susceptible de se concentrer dans les zones des rejets polluants ;
- Les faibles marées entraînent une quasi-absence des habitats spécifiques à la zone de balancement ;
- La Méditerranée est une zone touristique particulièrement fréquentée par la plaisance, ce qui induit des dégradations significatives des petits fonds et des baies abritées par le mouillage. Elle supporte également un trafic maritime intense, industriel et de croisière, qui conduit à des pollutions aériennes élevées et des conséquences en termes de contamination particulaire et dissoute ;
- Le système actuel de gestion des pêches en Méditerranée conduit directement à une surexploitation massive des stocks avec une structure des pêcheries bien différente de celles des régions atlantiques et nordiques, et une part importante de petites pêches côtières, souvent ancestrales.

Du fait de ces spécificités, le conseil scientifique suggère d'harmoniser la DCSMM et la DCE pour les eaux côtières, dans lesquelles se localisent les principaux hot spots d'eutrophisation et de contamination. Le conseil scientifique tient également à souligner le besoin d'une approche écosystémique des descripteurs et de leur intégration, et, en ce sens, d'un effort accru de recherches pluridisciplinaires, afin de mieux connaître le lien entre état et pression. Les campagnes de surveillance devraient être mis en place en fonction de cette approche en s'appuyant au maximum sur les réseaux existants et sur les quelques stations réparties au large de la Méditerranée, complétées par des campagnes océanographiques occasionnelles.

Le conseil scientifique note également la complexité du système de gouvernance de la DCSMM qui requiert un énorme travail de coordination. Les ambitions de la directive cadre seront mieux partagées et soutenues si ce système complexe reste lisible par les acteurs concrètement impliqués dans la mise en œuvre au niveau des façades maritimes. Ainsi, une des préoccupations fortes est de s'assurer que les spécificités régionales de la façade méditerranéenne percolent convenablement vers le haut du système de gouvernance. Enfin, l'organisation des flux d'information entre les couches de la gouvernance devrait faire l'objet d'évaluations périodiques de manière à pouvoir rendre compte de son efficacité, voire, le cas échéant, de l'améliorer, voire la simplifier.

9 – REFERENCES CITEES

- Abadie A., Gobert S., Bonacorsi M., Lejeune P., Pergent G., Pergent-Martini C., 2015. Marine space ecology and seagrasses. Does patch type matter in *Posidonia oceanica* seascapes? *Ecological indicators*, 57: 435-4466
- Aubé (2016) Impacts du changement climatique dans le domaine de l'eau sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse - Bilan actualisé des connaissances. Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Collection « eau & connaissance », 114 p.
- Banaru et al. (2013) *J Mar Sys* 111-112 :45-68.
- Baudrier et al (2018) *Marine Policy*. 94: 10-19.
- Baudrier (2019). Analyse critique des programmes de surveillance DCSMM 1er cycle : « Espèces commerciales » et « Poissons-céphalopodes (SP3-SP5) ». Partie 1 : Bon état écologique. Ifremer ODE/VIGIES/DCSMM, Rapport scientifique, 27 p.
- Bernard et al (2018) Evaluation de l'état écologique des habitats benthiques en France métropolitaine. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre des descripteurs 1 et 6 de la DCSMM (critères D6C4 et D6C5). 108 p.
- Bianchi et al (2003) *Oceanologica Acta* 25 315–32
- Blanfuné et al (2017) *Ecological Indicators*,72: 249-259.
- Brivois et al (2018) Évaluation du descripteur 6 « Intégrité des fonds » en France métropolitaine (critères D6C1, D6C2 et D6C3). Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM. BRGM/RP-67420-FR, 150 p.
- Caro et al (2012). Suivi et évaluation des débarquements de la pêche artisanale au sein du Parc naturel marin du golfe du Lion (rapport 2012). Rapport CEFREM pour Agence des Aires, Marines Protégées, 93 p.
- Coll et al (2010). *PloS one*. 5(8): e11842
- Colloca et al (2015). *PLOS ONE*. 10(3): e0119590.
- Chouvelon et al. (2018) *Environmental Pollution*, 233 : 844-854.
- Dedieu & Beauvais (2019) Analyse critique des Programmes de Surveillance DCSMM 1er cycle au regard du Bon État Écologique révisé, des résultats de l'évaluation DCSMM 2018 et de l'évaluation communautaire 2017. Programme thématique « Habitats benthiques et intégrité des fonds » Sous-programmes 1 à 7. Agence Française pour la Biodiversité, 46 p.
- Durrieu de Madron et al (2012) *Progress in Oceanography* 91 : 97-166.
- DSF 2019. document Stratégique de Façade, soumis à enquête publique du 4 mars au 4 juin 2019. Disponible sur : <https://www.merlittoral2030.gouv.fr/content/mediterranee>
- El Sayed et al (1994) *Cont Shelf Res* 14 : 507-230.
- Fabri (2018). Review of literature on the implementation of the MSFD to the deep Mediterranean Sea. IDEM project. Ifremer, 228 p.
- FAO (2018). *The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries*. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO, General Fisheries Commission for the Mediterranean, Rome. 172 p.
- Fréjefond et al (2019) Recommandations pour le Programme de Surveillance interdirective DCSMM/DHFF/DCE « Habitats benthiques » pour le milieu marin de la région biogéographique et la sous-région marine Méditerranée occidentale. Compte rendu de l'atelier « Herbiers ». Séminaire Scientifique, Marseille, 27 au 29 Mai 2019, 15p.
- Garcia et al (2014) Protocole de suivi stationnel des macroinvertébrés benthiques de substrats meubles subtidiaux et intertidaux dans le cadre de la DCE – Façades Manche et Atlantique. Rapport Aquaref, 13p. + annexes.

Gascuel (2019). Pour une révolution dans la mer. De la surpêche à la résilience. Domaine du possible, Ed. Actes Sud, 530 p.

Holon et al (2013) Deux habitats sous- marins remarquables en Méditerranée : les herbiers de posidonie et le coralligène. Quels indicateurs surfaciques pour le suivi de la qualité des masses d'eau côtières ? Colloque Carhamb'ar, 2ème édition, Brest, 26 au 28 Mars 2013 : 148- 151.

Holon (2015) PLOS ONE, 10 (8), pp. e0135473. DOI 10.1371/journal.pone.0135473.

Janson (2019) Recommandations pour le Programme de Surveillance interdirective DCSMM/DHFF/DCE « Habitats benthiques » pour le milieu marin de la région biogéographique et la sous-région marine Méditerranée occidentale. Compte rendu de l'atelier « Coralligène ». Séminaire Scientifique, Marseille, 27 au 29 Mai 2019, 16 p.

Keller et al (2017). Progress in Oceanography. **152**: 1-14.

Labrune et al (2019) Recommandations pour le Programme de Surveillance interdirective DCSMM/DHFF/DCE « Habitats benthiques » pour le milieu marin de la région biogéographique et la sous-région marine Méditerranée occidentale. Compte rendu de l'atelier « Infralittoral et Circalittoral Côtier et du Large ». Séminaire Scientifique, Marseille, 27 au 29 Mai 2019, 11p.

Lahaye et al (2006) Marine Pollution Bulletin, 52: 1219–1230.

La Rivière, M, Michez, N, Aish, A, Bellan-Santini, D, Chevaldonné, P, Dauvin, JC, Derrien-Courtel, S, Grall, J, Guérin, L, Janson, AL, Labrune, C, Thibaut, T, Thiébaud, E et Verlaque, M, 2016. SPN 2015-70: *Evaluation de la sensibilité des habitats benthiques de Méditerranée aux pressions physiques*. Paris : MNHN.

Lepetit (2014). Quel avenir pour le cantonnement du Cap Roux ? Etude du contexte et des différents scenarii possibles d'évolution du cantonnement pour assurer son efficacité et sa pérennité. Master Institut Supérieur des Sciences Agronomiques, Agroalimentaires, Horticoles et du Paysage, 73 p.

Marcias et al (2018) Limnol & Oceanogr 63 : 897-914.

MEDDE (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie). 2015a. Plan d'action pour le milieu marin, Programme de surveillance, sous-région marine Manche - mer du Nord. Coordination technique: AAMP, Ifremer. 438 p.

MEDDE (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie). 2015b. Plan d'action pour le milieu marin, Programme de surveillance, sous-région marine mers celtiques. Coordination technique: AAMP, Ifremer. 390 p.

MEDDE (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie). 2015c. Plan d'action pour le milieu marin, Programme de surveillance, sous-région marine golfe de Gascogne. Coordination technique: AAMP, Ifremer. 394 p.

MEDDE (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie). 2015d. Plan d'action pour le milieu marin, Programme de surveillance, sous-région marine Méditerranée occidentale. Coordination technique: AAMP, Ifremer. 384 p.

Noel C. et al, 2012 : Cahier technique du gestionnaire : analyse comparée des méthodes de surveillance des herbiers de posidonies. Rapport Cartocean, AERMC, DREAL PACA, Région PACA, 96p.

Pauly & Zeller (2016) Nature communications. **7**: 10244.

Pergent-Martini C., Valette A., Damier E., Pergent G., 2017. L'évaluation surfacique des habitats est elle un indicateur fiable de la dynamique spatio-temporelle en milieu marin? Carhamb'ar « Cartographie des habitats marins benthiques : de l'acquisition à la restitution » Ifremer-AFB Edit., Brest, 14 – 16 Mars 2017, Actes de colloque : 98-101.

Personnic ety al (2014) PlosOne, 9(6): e98994. DOI10.1371/journal.pone0098994.

Pont & Quentin (2019) Rapport d'information sur une pêche durable pour l'Union Européenne. Assemblée Nationale, Rapport n° 2175, Paris (France), 123 p.

Rabouille et al (2008) Cont Shelf Res. 28 : 1527-1537.

Sacchi (2011) Analyse des activités économiques en Méditerranée: Secteurs pêche-aquaculture. Plan Bleu, Valbonne. 87p.

Schartup et al (2018) Environ. Sci. Technol. 2018, 52, 654–662.

Tsikliras et al (2015) PloS one. **10**(3): e0121188.

Vincent et al (2019) Annexe 4 : Analyse critique du PdS Eutrophisation 1er cycle p47.

Valette-Sansevin A., Pergent G., Buron K., Damier E., Pergent-Martini C., 2019. Continuous mapping of benthic habitats along the coast of Corsica: A tool for the inventory and monitoring of blue carbon ecosystems. *Mediterranean Marine Science*, 20/3: 585-593. doi: <http://dx.doi.org/10.12681/mms.19772>

10 – ANNEXES

ANNEXE 1 : SAISINE DU CONSEIL SCIENTIFIQUE SUR LA GESTION ET LA SURVEILLANCE DES MILIEUX MARINS

Le conseil scientifique a été saisi par le directeur général de l'agence de l'eau le 27 novembre 2018, pour :

- apprécier la pertinence des dispositifs de surveillance actuels et les évolutions actuellement envisagées, pour évaluer correctement l'état écologique des eaux marines et atteindre les objectifs environnementaux définis en application de la DCSMM ;
- identifier les enjeux de mise en oeuvre liés au nombre et à la diversité des acteurs de la surveillance et produire des recommandations éventuelles pour compléter et optimiser les réseaux de surveillance existants en Méditerranée.

Ces constats et recommandations devront aider à la bonne utilisation et la mise à disposition pertinente des connaissances au service d'une meilleure efficacité des actions de lutte contre la pollution, de non dégradation et de restauration écologique.

Composition du Conseil scientifique du Comité de bassin Rhône-Méditerranée (à la date de validation du présent avis)

- **Membres du bureau :**

B. Chastan (Président), Y. Souchon (1^{er} vice-président), L.A. Romaña (2^{ème} vice-Président)

P. Billet, A. Dupuy, E. Fouilland, A. Honegger, M. Montginoul.

- **Autres membres ayant eu à valider l'avis :**

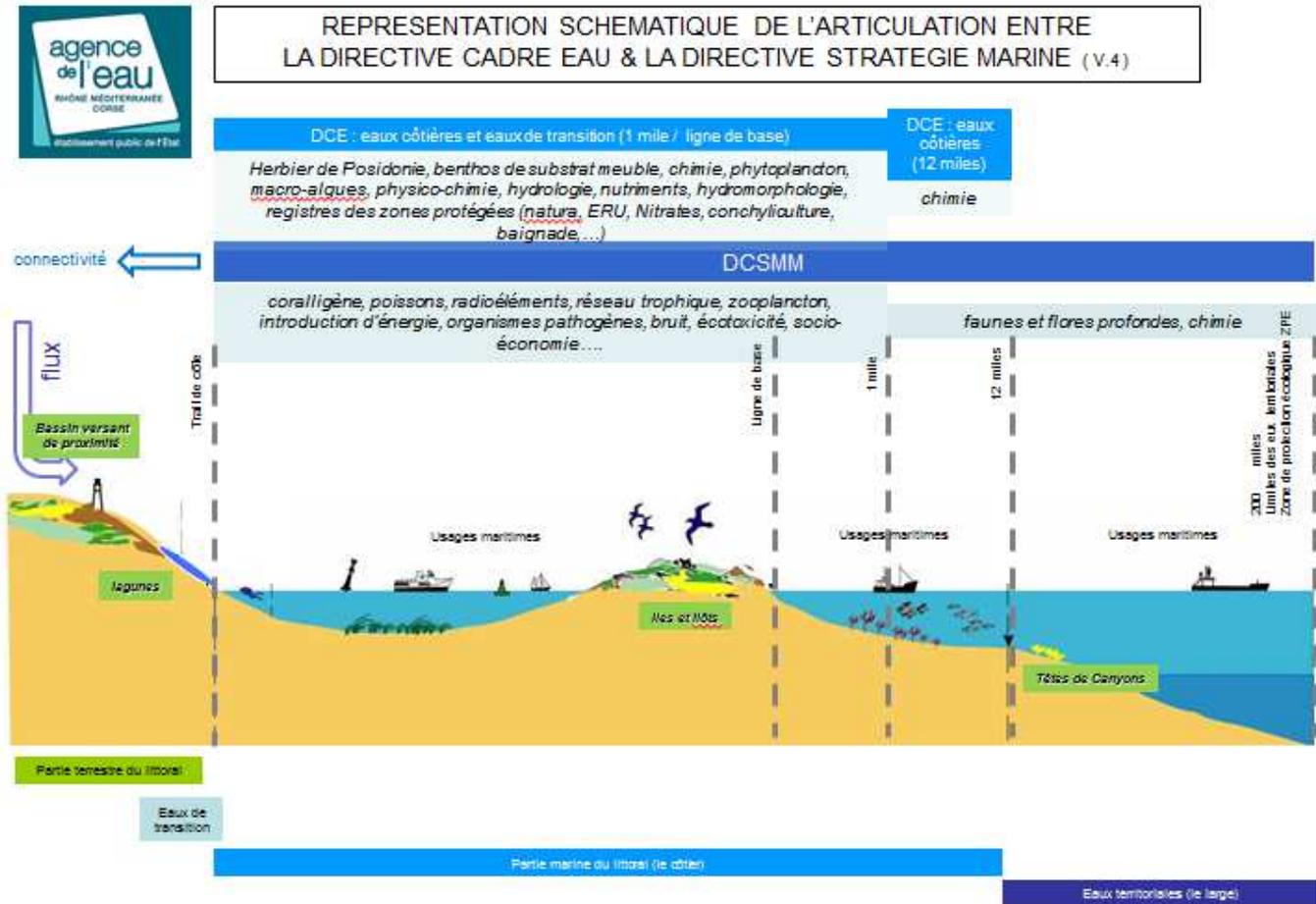
C. Amoros, C. Aspe, D. Badariotti, D. Banaru, A. Barillier, B. Barraqué, V. Borrell, P. Bustamante, B. Camenen, F. Cattaneo, J.C. Clément, D. Cœur, F. Colin, J. Croizé, N. Dorfliger, M. Esteves, P. Garin, J. Garric, D. Gerdeaux, D. Gilbert, P. Gourbesville, P. Hartemann, F. Huneau, P. Lenfant, C. Lévêque, P. Marmonier, E. Martin, A. Micoud, J. Mudry, C. Pergent, G. Pinay, T. Vallaëys

Composition du sous-groupe de travail du Conseil scientifique ayant eu à élaborer les projets d'avis successifs :

- Scientifiques membres du Conseil scientifique du Comité de bassin :
Agnès Barillier, Bernard Barraqué, Philippe Billet, Paco Bustamante, Bernard Chastan, Eric Fouilland, Jeanne Garric, Christine Pergent, Axel Romana, Yves Souchon, Tatiana Vallaëys.
- Autres personnes auditées:
 - DIRM Méditerranée : F. Fredefon
 - IFREMER : M. Bouchouca
 - Andromède Océanologie : F. Holon
 - Direction de l'eau et de la biodiversité (DGALN/DEB/ELM3) : Isabelle Terrier, Cyrielle Zanuttini, Maylis Moro, Anastasia Wolff.
- Secrétariat :
Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse : Pierre Boissery, Stéphane Stroffek.

Les contributions au contenu de ce document sont faites à titre personnel et n'engagent pas les institutions qui emploient les personnes sus-mentionnées, conformément aux statuts du conseil scientifique.

ANNEXE 2 : SCHEMA DE COMPARAISON DCE – DCSMM



ANNEXE 3: LISTE DES DESCRIPTEURS DE L'ETAT ECOLOGIQUE

Pour les descripteurs objets de l'analyse des programmes de surveillance, de la présente saisine, il faut retenir les caractéristiques suivantes (décision 2017/848/UE et projet d'arrêté 2018) :

Descripteur D3 Poissons et céphalopodes (2017/848/UE)

Critère		Indicateurs
D3C1	Le taux de mortalité par pêche des populations d'espèces exploitées à des fins commerciales est égal ou inférieur au niveau permettant d'atteindre le rendement maximal durable.	Taux de mortalité par pêche annualisé.
D3C2	La biomasse du stock reproducteur des populations d'espèces exploitées à des fins commerciales est supérieure au niveau permettant d'atteindre le rendement maximal durable.	Biomasse en tonnes (t) ou nombre d'individus par espèce.
D3C3	La répartition par âge et par taille des individus dans les populations d'espèces exploitées à des fins commerciales témoigne de la bonne santé du stock. Celle-ci se caractérise par un taux élevé d'individus âgés/de grande taille et des effets néfastes limités de l'exploitation sur la diversité génétique.	Proportion de poissons plus grands que la taille moyenne de première maturation sexuelle. 95e percentile de la distribution en taille des poissons pour chaque population, telle que constatée par les navires de recherche ou dans d'autres études.

Descripteur D5 Eutrophisation

Le statut d'eutrophisation des masses d'eau marines repose sur 8 critères : trois critères primaires (D5C1, D5C2, D5C5) et cinq critères secondaires (D5C3, D5C4, D5C6, D5C7, D5C8). Sept de ces critères évaluent l'impact de l'eutrophisation sur l'environnement, tandis que le huitième (D5C1, concentrations en nutriments) est un critère de pression.

Critère		Indicateurs
D5C1	Les concentrations en nutriments ne sont pas à des niveaux indiquant des effets néfastes liés à l'eutrophisation.	Indicateurs DCE NID normalisé à 33 de salinité pour les eaux côtières, calculé sur une période de 6 ans. Médiane de la concentration en éléments nutritifs au-delà des eaux côtières calculé sur une période de 6 ans.
D5C2	Les concentrations de chlorophylle-a ne sont pas à des niveaux indiquant des effets néfastes liés à l'enrichissement en nutriments.	Percentile 90 (P90) des concentrations en chlorophylle-a (en µg.l-1), calculé sur une période de 6 ans.
D5C3	Le nombre, l'étendue spatiale et la durée des proliférations d'algues toxiques ne sont pas à des niveaux indiquant des effets néfastes liés à l'enrichissement en nutriments.	Reste à préciser.
D5C4	La limite photique de la colonne d'eau n'est pas réduite, par une augmentation de la quantité d'algues en suspension, à un niveau indiquant des effets néfastes liés à l'enrichissement en nutriments.	Percentile 90 (P90) de la turbidité de la colonne d'eau en sub-surface en Nephelometric Turbidity Unit (NTU) ou Formazin Nephelometric Unit (FNU), calculé sur la base d'une période de 6 ans

Critère		Indicateurs
D5C5	La concentration d'oxygène dissous n'est pas réduite, sous l'effet de l'enrichissement en nutriments, à des niveaux indiquant des effets néfastes sur les habitats benthiques (y compris sur les biotes et espèces mobiles associés).	Percentile 10 (P10) des concentrations en oxygène dissous au fond de la colonne d'eau (en mg.l ⁻¹), calculé sur la base d'une période de 6 ans.
D5C6	L'abondance d'algues macroscopiques opportunistes n'est pas à un niveau indiquant des effets néfastes de l'enrichissement en nutriments.	Ce critère ne s'applique pas à la sous-région marine Méditerranée Occidentale.
D5C7	La composition en espèces et l'abondance relative ou la répartition en profondeur des communautés de macrophytes atteignent des valeurs indiquant une absence d'effets néfastes dus à l'enrichissement en nutriments, y compris par la réduction de la transparence des eaux.	Indicateurs DCE Q _{sub} Mac / CCO / SBQ / Carlit / Prei
D5C8	La composition en espèces et l'abondance relative des communautés de macrofaune atteignent des valeurs indiquant une absence d'effets néfastes dus à l'enrichissement en nutriments et matières organiques.	Ratio de qualité écologique pour les évaluations de la composition en espèces et de l'abondance relative. Étendue des effets néfastes, en kilomètres carrés (km ²) ou en proportion (pourcentage) de la zone d'évaluation.

Descripteur D6 Habitats benthiques et intégrité des fonds

Les critères 1, 2, 3 concernent les pressions et leurs incidences ; les critères 4 et 5 portent sur l'évaluation globale du descripteur 6 et des habitats benthiques.

Critère		Indicateurs
D6C1	Etendue spatiale et répartition de la perte physique permanente* des fonds marins naturels y compris dans les zones intertidales.	Etendue cumulée de la perte physique potentielle due aux ouvrages côtiers + infrastructures au large + extraction de matériaux + dragage + immersion de matériaux de dragage par rapport à l'étendue de la sous-région marine – en km² Les résultats de l'évaluation du D6C1 sont utilisés pour évaluer les critères D6C4 et D7C1.
D6C2	Etendue spatiale et répartition des pressions de perturbation (réversible) physique des fonds marins, y compris dans les zones intertidales.	Etendue cumulée de la perturbation physique potentielle due aux ouvrages côtiers + infrastructures au large + extraction de matériaux + dragage + immersion de matériaux de dragage + pêche au fond + mouillage + aquaculture + zones tampons pour certaines de ces activités, par rapport à l'étendue de la sous-région marine – en km² Les résultats de l'évaluation du D6C2 sont utilisés pour l'évaluation du D6C3.

* permanente = ayant duré ou censée durer pendant 2 cycles de gestion (soit au moins 12 ans).

	Critère	Indicateurs
D6C3	Etendue spatiale et proportion de chaque type d'habitat subissant des effets néfastes (<i>par ex : modification de la composition en espèces et de l'abondance relative des espèces, absence d'espèces particulièrement sensibles ou fragiles ou assurant une fonction clé ; structure par taille des espèces</i>) dus aux perturbations physiques.	Par rapport à l'étendue naturelle totale de chaque habitat benthique évalué – en km2 et % Les résultats de l'évaluation du D6C3 contribuent à l'évaluation du D6C5.
D6C4	L'étendue de la perte du type d'habitat* résultant de pressions anthropiques ne dépasse pas une proportion donnée de l'étendue naturelle du type d'habitat dans la zone d'évaluation. Les Etats membres coopèrent en tenant compte des particularités régionales ou sous-régionales en vue d'établir l'étendue maximale autorisée en pertes d'habitat par rapport à l'étendue naturelle totale du type d'habitat.	a) Estimation de la proportion et de l'étendue de la perte par type d'habitat et comparaison à la valeur seuil fixée. En km2 et % Nota : Les normes méthodologiques associées à ce critère seront précisées ultérieurement (études complémentaires à venir).
D6C5	L'étendue des effets néfastes liés aux pressions anthropiques sur l'état** du type d'habitat, notamment l'altération de sa structure biotique et abiotique et de ses fonctions ne dépasse pas une proportion donnée de l'étendue naturelle du type d'habitat dans la zone d'évaluation.	b) Estimation de la proportion et de l'étendue des effets néfastes, (<i>y compris la part d'habitat visée en a</i>) par type d'habitat et comparaison à la valeur seuil fixée ; c) Etat global du type d'habitat en appliquant une méthode arrêtée au niveau de l'Union, sur la base des points a et b, ainsi qu'une liste des grands types d'habitats dans la zone d'évaluation qui n'ont pas été évalués. En km2 et % Nota : le projet d'arrêté 2018 précise que des indicateurs appliqués dans le cadre d'OSPAR (BH2, Benthoval ou BH3) peuvent contribuer à l'évaluation du D6C5.

* Les grands types d'habitats benthiques concernés par ces évaluations sont indiqués (dans la décision 2017 et le projet d'arrêté 2018) en référence à leur codification EUNIS (2016) ; celle-ci ayant été actualisée en 2017, une vérification et une actualisation seront nécessaires.

** L'état de chaque type d'habitat est évalué dans la mesure du possible, en s'appuyant sur les évaluations réalisées conformément aux directives 92/43/CEE (Directive Habitat) et 2000/60/CE (Directive Eau).

Descripteur D8 Contaminants (2017/848/UE)

Critère		Indicateurs
D8C1	Les concentrations de contaminants ne dépassent pas les valeurs seuils.	Concentrations de contaminants en microgrammes par litre ($\mu\text{g/l}$) pour l'eau, en microgrammes par kilogramme ($\mu\text{g/kg}$) de poids sec pour les sédiments et en microgrammes par kilogramme ($\mu\text{g/kg}$) de poids frais pour les biotes.
D8C2	Les caractéristiques liées à la santé des espèces et à l'état des habitats (comme la composition en espèces et l'abondance relative des espèces dans des lieux subissant une pollution chronique, par exemple) ne subissent pas d'effets néfastes dus aux contaminants, notamment des effets cumulatifs et synergiques.	Abondance (nombre d'individus ou autres unités appropriées, telles qu'arrêtées au niveau régional ou sous-régional) par espèce affectée ; étendue, en kilomètres carrés (km^2), par grand type d'habitat affecté.
D8C3	L'étendue spatiale et la durée des épisodes significatifs de pollution aiguë sont réduites au minimum.	Durée en jours et étendue en kilomètres carrés (km^2), par an, des épisodes significatifs de pollution aiguë.
D8C4	Les effets néfastes des épisodes significatifs de pollution aiguë sur la santé des espèces et l'état des habitats (comme la composition en espèces et l'abondance relative des espèces) sont réduits au minimum et, si possible, éliminés.	Abondance (nombre d'individus ou autres unités appropriées, telles qu'arrêtées au niveau régional ou sous-régional) par espèce affectée; étendue en kilomètres carrés (km^2) par grand type d'habitat affecté.

ANNEXE 4. PLACE RELATIVE DE LA PECHE FRANÇAISE EN MEDITERRANEE

Le rapport 2018 de la FAO permet de situer la pêche française dans le concert Méditerranéen :

La flotte totale de la Méditerranée et de la Mer Noire compte 86400 unités. La flottille de la Méditerranée de l'ouest en représente 17,3 % soit environ 15000 unités, qu'il faut comparer au chiffre somme toute modeste d'environ 1500 navires français (1,7 % du total) cités ci-avant (§ 5.1.1). Ce chiffre évolue peu lorsque qu'on prend en compte la puissance des navires (2,7 % de la puissance totale).

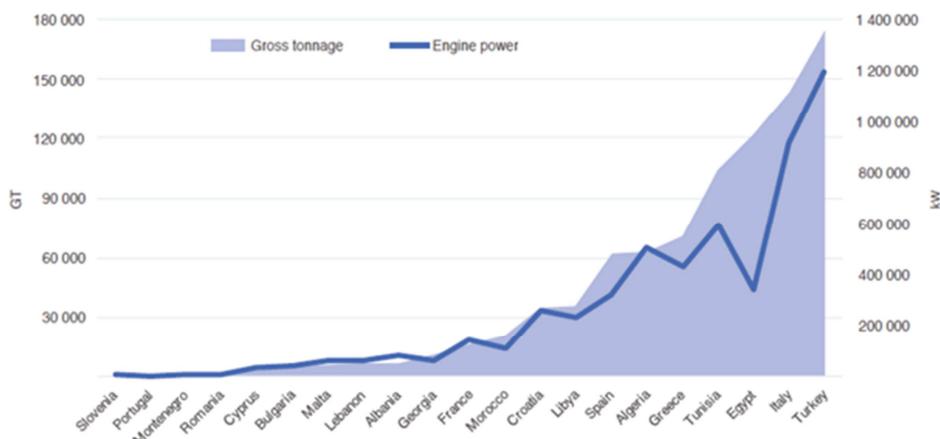


Figure : Capacité (en tonnage et en puissance) des différentes flottes nationales évoluant en Méditerranée (FAO, 2018)

Concernant les débarquements de poissons de la pêche commerciale, le tonnage total en Méditerranée est de 823 900 t (moyenne annuelle sur la période 2014-2016), la sous-région ouest en représentant 32 % avec 265 100 t. Avec seulement 5 % des débarquements de cette sous-région, la France arrive loin derrière l'Algérie (37 %), l'Espagne (29 %), l'Italie (19 %) et le Maroc (10 %).

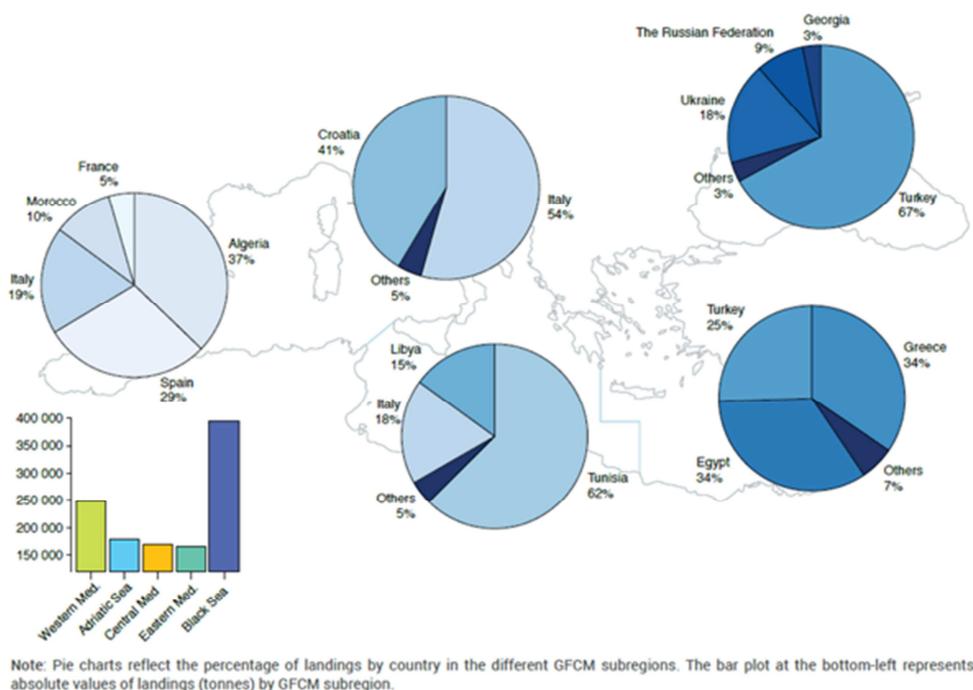
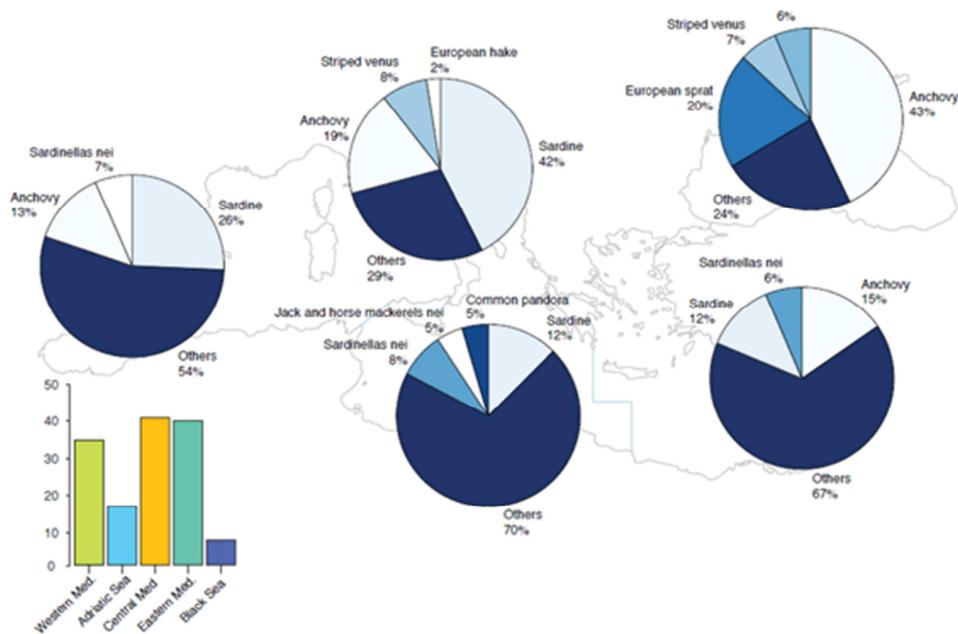


Figure : Distribution de la pêche commerciale en Méditerranée. Total des débarquements de poissons par sous-région et parts respectives des différents pays riverains (Moyenne 2014-2016), Extrait de FAO (2018)

Quant à la composition des espèces pêchées, elle est dominée dans la sous-région ouest par les captures de sardines (26 %), suivies de celles de l'anchois (13 %), puis de la sardinelle (7 %). Les 54 % des captures restantes se répartissent en un très grand nombre d'espèces. Cette structure spécifique des captures est ensuite mise en perspective avec les autres sous-régions.



Note: Pie charts reflect the percentage of landings by species in the different GFCM subregions. The bar plot at the bottom-left represents the number of species or groups of species that account for 90 percent of the total catch in the respective GFCM subregion.

Figure : Structure spécifique des captures commerciales de poissons dans l'ensemble Méditerranée et Mer Noire. Extrait de FAO (2018)

ANNEXE 5 : CRITERES COMBINES SUR L'ETAT DES PECHERIES ET LEUR REGIONALISATION

Dans une synthèse sur les pêcheries de la Méditerranée et de la Mer Noire portant sur la période 1970 -2010, Tsikliras et al. (2015) proposent des représentations temporelles des mêmes critères que ceux retenus par la DCSMM, parfois en les combinant comme dans la figure ci-dessous :

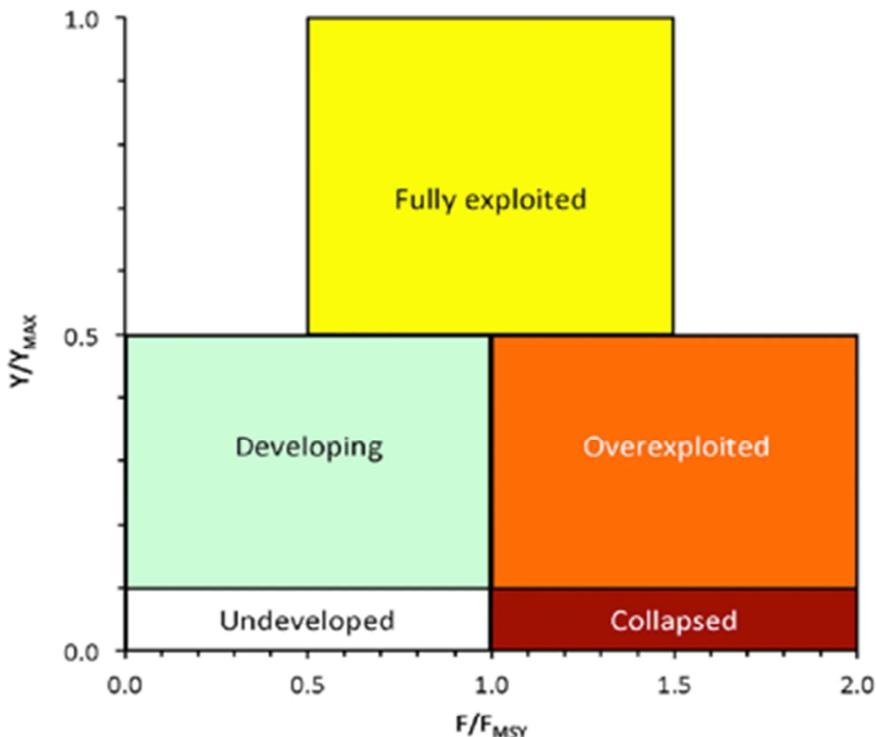


Fig 10. Theoretical plot of the stock status definitions (as they appear on Table 1, but excluding "recovering" for simplicity purposes) based on the relationship between the ratio of the latest catch (Y) to historically maximum catch (Y_{MAX}) and their relationship with the ratio of current fishing mortality (F) to mortality at MSY (F_{MSY}).

Figure : issue de Tsikliras et al. (2015)

Sachant aussi que tous ces indicateurs prennent plus de sens quand leurs tendances interannuelles sont tracées et régionalisées (Figure suivante, de Tsikliras et al. 2015).

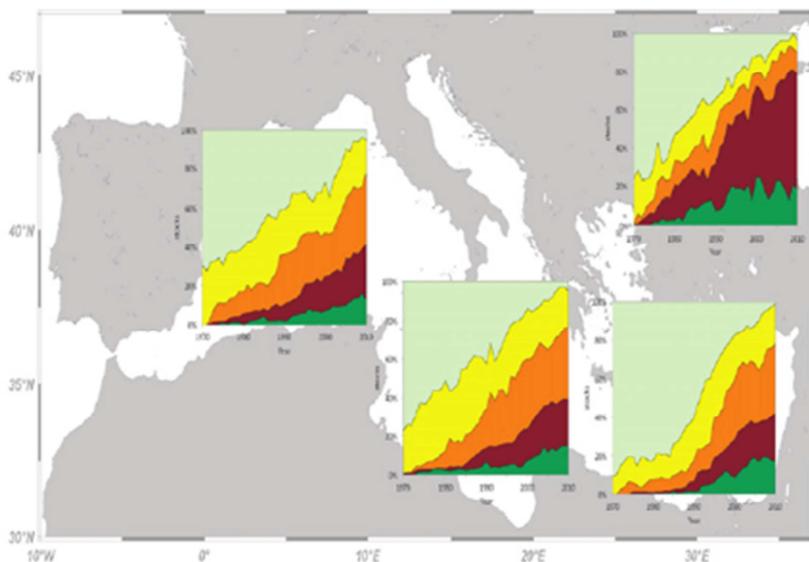


Fig 8. The trend considering only the stocks with 40 consecutive records according to the catch-based method, for the western, central, eastern Mediterranean fishing subarea and the Black Sea for the period 1970 to 2010 (light green: developing; yellow: fully exploited; orange: overexploited; brown: collapsed; dark green: recovering).

Figure : issue de Tsikliras et al. 2015