



Programme des Nations Unies pour l'environnement



UNEP(DEPI)/MED WG.400/3

29 avril 2014

FRANÇAIS

Original: ANGLAIS



PLAN D'ACTION POUR LA MÉDITERRANÉE

Groupe de correspondance sur la surveillance: Biodiversité et Pêche

Ankara (Turquie), 26-27 juin 2014

**Projet de document d'orientation technique sur la surveillance intégrée dans le cadre de
l'Approche Écosystémique**

I. INTRODUCTION

1 Définition du contexte

Au moyen de la **Décision IG.17/6** les Parties contractantes à la Convention pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée (**Convention de Barcelone**) se sont engagées à appliquer progressivement l'Approche écosystémique pour la gestion des activités humaines afin d'apporter de réels changements dans l'environnement marin et côtier méditerranéen.

Lors de la 17^e réunion des Parties contractantes (**CdP 17**) qui s'est déroulée à Paris en février 2012, les Parties, par le biais de la **Décision 20/4** sur « la mise en œuvre de la feuille de route pour l'Approche écosystémique » ont validé le travail réalisé par le PAM sur l'Approche écosystémique (**EcAp**) en ce qui concerne les 11 objectifs écologiques, les objectifs opérationnels et les indicateurs pour la Méditerranée. Ils ont également adopté le calendrier de mise en œuvre de l'approche écosystémique d'ici 2019 et ont mis en place un processus d'examen cyclique de sa mise en œuvre sur six ans.

La récente 18^e réunion des Parties contractantes (**CdP 18**) qui s'est déroulée à Istanbul en décembre 2013, a également intégré l'EcAp dans le programme de travail de la Convention de Barcelone et a produit en tant qu'étape capitale la **Décision IG. 21/3** sur une liste spécifique de descriptions et cibles de Bon état écologique ainsi qu'un processus afin de réaliser un Programme méditerranéen de surveillance et d'évaluation intégrées d'ici 2015 et un calendrier détaillé sur les étapes nécessaires afin d'atteindre un Bon état écologique d'ici 2020.

Un calendrier spécifique a été adopté lors de la CdP 18 pour l'EcAp, s'appuyant sur les Décisions CdP ci-dessus, sur le travail des experts des Groupes de correspondance EcAp 2012-2013 et les engagements et pratiques de surveillance en vertu de la Convention de Barcelone et ses Protocoles, sur la manière de réaliser un Programme méditerranéen de surveillance et d'évaluation intégrées par la 19^e réunion des Parties contractantes (à avoir d'ici la fin 2015).

Un Groupe de correspondance intégré (**CorGest EcAp intégré**) s'est réuni en février 2013 et a établi des recommandations spécifiques pour le futur Programme de surveillance et d'évaluation intégrées, s'est accordé sur une liste d'indicateurs communs, qui formera la base de la première phase du Programme de surveillance et d'évaluation intégrées. Des Groupes de correspondance spécifiques sur la surveillance (**CORMON**) ont été mis en place, afin de préciser les indicateurs communs, discuter des méthodologies et des paramètres associés et de la sorte, constituer le noyau du Programme de surveillance et d'évaluation intégrées.

2. Les indicateurs communs

Les indicateurs communs convenus, au cœur du futur Programme de surveillance et d'évaluation intégrées, sont les suivants :

1. Aire de répartition des habitats (OE1);
2. Condition des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1);
3. Aire de répartition des espèces (OE1);
4. Abondance de la population des espèces sélectionnées (OE1, concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins, les macroalgues marines, le zoobenthos, les poissons) ;
5. Caractéristiques démographiques de la population (OE1, par ex. structure de la taille ou de la classe d'âge, sex-ratio, taux de fécondité, taux de survie/mortalité) ;

6. Tendances de l'abondance, occurrence temporelle et distribution spatiale des espèces non indigènes, en particulier les espèces invasives non indigènes, principalement dans les zones à risques (OE2, concernant les principaux vecteurs et voies de propagation de telles espèces) ;
7. Concentration d'éléments nutritifs clés dans la colonne d'eau (OE5)¹;
8. Concentration en Chlorophylle-a dans la colonne d'eau (OE5);
9. Emplacement et étendue des habitats impactés directement par les altérations hydrographiques (OE7) ;
10. Longueur de côte soumise à des perturbations dues à l'influence des structures artificielles (OE8) ;
11. Concentration des principaux contaminants nocifs mesurée dans la matrice pertinente (OE0, concernant le biote, les sédiments, l'eau de mer) ;
12. Niveau des effets de la pollution des principaux contaminants dans les cas où une relation de cause à effet a été établie (OE9) ;
13. Occurrence, origine (si possible) étendue des événements critiques de pollution aiguë (par ex. déversements accidentels d'hydrocarbure, de dérivés pétroliers et substances dangereuses) et leur incidence sur les biotes touchés par cette pollution (OE9) ;
14. Concentrations effectives de contaminants ayant été décelés et nombre de contaminants ayant dépassé les niveaux maximaux réglementaires dans les produits de la mer de consommation courante (OE9) ;
15. Pourcentage de relevés de la concentration d'entérocoques intestinaux se situant dans les normes instaurées (OE9) ;
16. Tendances relatives à la quantité de déchets répandus et/ou déposés sur le littoral (OE10) ;
17. Tendances relatives à la quantité de déchets dans la colonne d'eau, y compris les microplastiques et les déchets reposant sur les fonds marins (OE10) ;
18. Tendances relatives à la quantité de détritiques que les organismes marins ingèrent ou dans lesquels ils s'emmêlent, en particulier les mammifères, les oiseaux marins et les tortues déterminés (OE10).

Le dernier indicateur commun concernant les déchets ingérés (indicateur 10.2.1. en Annexe I de la Décision IG. 21/3) est proposé à l'analyse par les groupes CORMON en tant qu'indicateur commun, à titre expérimental et afin d'être développé davantage sur la base des données disponibles, des meilleures pratiques et des éventuels pilotes subrégionaux.

En même temps, les CORMON sont chargés de discuter, conformément à la Décision 20/4 de la CdP 18, de la possibilité d'inclusion d'indicateurs supplémentaires, à la lumière des développements scientifiques, des meilleures pratiques recueillies ainsi que les besoins en matière de gestion des données du Programme de surveillance et d'évaluation intégrées.

L'actuel projet du document d'orientation technique sur la surveillance intégrée en vertu de l'Approche écosystémique (le **Projet de document d'orientation sur la surveillance EcAp**)

¹ Comme convenu par le CorGest intégré, les indicateurs communs OE5 seront complétés conformément aux pratiques en cours du MEDPOL, avec les ratios d'éléments nutritifs, la transparence de l'eau et les concentrations en oxygène.

visé à orienter les discussions dans les groupes CORMON et servir de première base pour le Programme de surveillance et d'évaluation intégrées, avec une attention particulière sur la surveillance intégrée des indicateurs communs proposés.

Il vise à mettre en place la politique et le contexte scientifique pour les discussions CORMON citées ci-dessus et à établir les éventuels termes pertinents à la surveillance, proposer des recommandations générales pour la formulation du Programme de surveillance intégrée de la Convention de Barcelone – PNUE/PAM, avec une liste indicative des caractéristiques, pressions et impacts à aborder dans le programme de surveillance intégrée ECAP. Il inclut, le cas échéant, des informations concernant les activités actuelles de surveillance, des références à l'échelle de surveillance, le besoin d'une évaluation des risques et une base de discussions sur la mise en place de valeurs de base/de référence.

Toutefois, le document n'aborde pas les particularités de l'évaluation (à discuter dans les groupes CORMON de manière intégrée, en s'appuyant sur les particularités convenues du programme de surveillance). La définition de BEE, l'établissement de cibles (celles-ci sont déjà couvertes par les précédentes décisions CdP) et les mesures (elles seront abordées séparément, dans l'analyse des lacunes des mesures EcAp prévue par la CdP18) sont également hors du champ d'application du présent document. Toutefois, certaines considérations concernant ces questions sont incluses dans la mesure où elles sont nécessaires pour la mise en place de la surveillance.

Le Projet de document d'orientation sur la surveillance EcAp s'appuie grandement sur les pratiques actuelles de surveillance et le cas échéant, sur les obligations existantes concernant la surveillance en vertu de la Convention de Barcelone et en l'absence de ces dernières, sur l'orientation applicable relative à la surveillance d'autres organismes internationaux et régionaux (si ces derniers ne sont pas non plus disponibles), sur les documents et/ou les projets scientifiques pertinents.

L'histoire la plus marquante et la plus longue de la surveillance en Méditerranée, s'appuyant sur l'Article 12 de la Convention de Barcelone, date du travail actuel du Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution dans la Méditerranée (**MED POL**), qui a aidé à mettre en place les politiques communes régionales concernant l'élimination/réduction et la surveillance de la pollution.

Dans le cadre du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution provenant de sources et activités situées à terre (**Protocole «tellurique» de la Convention de Barcelone**), conformément à ses Articles 8 et 13 et dans le cadre du Protocole relatif à la prévention de la pollution de la mer Méditerranée par les mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination (**Protocole immersion et déchets dangereux de la Convention de Barcelone**), conformément à son Article 9, le MEDPOL a surveillé et évalué l'état et les tendances de la pollution, ainsi que les effets biologiques des polluants sur la mer Méditerranée. À cette fin, le MEDPOL a coordonné la préparation et la mise en œuvre par les pays du programme régional de surveillance de la pollution conformément aux éléments précités.

En outre, les flux de données d'autres composantes de la Convention de Barcelone-PNUE/PAM ont également commencé à surgir ces dernières années et le besoin d'un programme de surveillance intégré plus horizontal est devenu évident, conformément aux principes EcAp généraux et aux décisions IG. 17/6 et IG. 21/3 décrites ci-dessus et conformément aux dispositions pertinentes des Protocoles de la Convention de Barcelone, établissant les obligations en matière de surveillance. Ces dernières incluent les articles 3, 7, 20 et 21 du Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée (**Protocole ASP et biodiversité**), les articles 16, 18 et 27 du Protocole relatif à la gestion intégrée des zones côtières de la Méditerranée (**Protocole GIZC**), les articles 5 et 9 du Protocole relatif à la coopération en matière de prévention de la pollution par les navires et, en cas de situation critique, de lutte contre la pollution de la mer Méditerranée (**Protocole**

Prévention et situations critiques) et les articles 19 et 21 du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution résultant de l'exploration et de l'exploitation du plateau continental, du fond de la mer et de son sous-sol (**Protocole «offshore»**).

En outre, la collecte de données de surveillance et EcAp a été réalisée ces dernières années, à la fois dans le contexte national, régional et international, y compris par les États membres de l'Union européenne (**UE**) et les institutions/agences de l'UE, aux côtés d'autres organisations régionales compétentes telles que le Secrétariat de la Commission générale des pêches pour la Méditerranée (**CGPM**) et par le biais de la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (dans le contexte méditerranéen, le travail le plus pertinent est celui d'**ACCOBAMS**).

3. Établissement du contexte scientifique

Afin d'atteindre les objectifs politiques susmentionnés, d'un point de vue scientifique, le futur Programme d'évaluation et de surveillance intégrées doit répondre aux besoins suivants :

- a) La portée doit se focaliser sur les indicateurs communs proposés du CorGest EcAp, permettant une flexibilité afin de refléter le développement scientifique et la disponibilité des données en ayant des indicateurs communs à titre expérimental. En utilisant dans la mesure du possible un modèle commun, définir les spécifications pour les indicateurs communs, ainsi que leurs liens avec les Objectifs écologiques spécifiques, conformément aux éléments précités et aux pratiques des Conventions sur les mers régionales.
- b) Les activités de surveillance et d'évaluation (y compris l'évaluation du risque sanitaire associé à la qualité des eaux de baignade), ainsi que l'assurance de la qualité des données, la collecte et la gestion des données, les politiques et procédures de rapport et de gestion des données, doivent être harmonisées de manière fonctionnelle avec celles adoptées par les organes et organisations régionales, internationales et mondiales, telles que celles d'autres agences et programmes des Nations Unies et de l'UE.
- c) La surveillance et l'évaluation des effets associés à la production d'énergie et au transport maritime, en coopération avec d'autres organismes internationaux et régionaux compétents.
- d) Suivre de près la surveillance suggérée en vertu du PAS BIO et du Protocole ASP et Biodiversité de la Convention de Barcelone en relation entre autres au système de surveillance des espèces en voie de disparition et menacées à mettre en place, ainsi qu'une surveillance et étude adéquates de l'efficacité des aires marines et côtières protégées ; aborder les liens entre la pêche et les exigences de surveillance de la biodiversité de manière rentable.

La philosophie que sous-tend l'approche holistique pour atteindre les points susmentionnés, qui englobe la pollution marine, la dégradation et la biodiversité des zones côtières, est que toutes les activités de surveillance sont intégrées dans un seul objectif clairement défini – celui d'atteindre un niveau particulier de qualité environnementale dans un écosystème spécifique. Cela signifie que les pratiques communes ont été adoptées au sein de tous les types d'activités de surveillance et de gestion de données.

Termes relatifs à la surveillance

Surveillance dans le cadre de l'approche écosystémique (**Surveillance**)

La surveillance peut être définie comme la mesure systématique de paramètres biotiques et abiotiques de l'environnement marin et côtier, avec un calendrier spatial et temporel prédéfini, afin de produire des ensembles de données pouvant être utilisés pour l'application

de méthodes d'évaluation et permettre des conclusions crédibles sur le fait que l'état ou cible désirés est atteint ou non, et sur la tendance des changements pour la zone marine et côtière concernée. Dans ce cadre, la surveillance inclut le choix des éléments à mesurer, l'emplacement des sites de prélèvement, la périodicité des prélèvements, la collecte d'échantillons de terrain et de données d'autres techniques d'observation, l'analyse en laboratoire des échantillons et des données obtenues de manière alternative (par ex. imagerie satellite) et la compilation et la gestion des données. Le développement de méthodes d'évaluation et la classification de l'état (bon ou moins que bon) ne sont pas inclus même si étroitement liés à la surveillance. En bref, la surveillance dans le cadre de l'approche écosystémique doit fournir des données afin de permettre aux méthodes d'évaluation de classer une zone marine ou côtière comme atteignant ou n'atteignant pas le Bon état écologique.

Surveillance intégrée pour l'approche écosystémique

La surveillance intégrée pour l'approche écosystémique est considérée comme celle fournissant des données :

- a) Calculant les différents indicateurs applicables et l'évaluation des différents objectifs écologiques
- b) Répondant aux exigences de surveillance de différents éléments de législation en vigueur dans la région.
- c) Couvrant les besoins en matière de surveillance de plus d'une Partie contractante.
- d) Collectées de manière comparable entre les Parties contractantes.

Programme de surveillance

Le programme de surveillance se réfère à toutes les dispositions de fond pour la réalisation de la surveillance. Il inclut des orientations générales (concepts transversaux), des lignes directrices de surveillance, le compte rendu de données et des dispositions de gestion des données. Le programme de surveillance de l'Approche écosystémique inclut un certain nombre d'activités prévues et coordonnées pour fournir toutes les données nécessaires à l'évaluation en cours de l'état écologique en relation avec la réalisation du Bon état écologique et des cibles environnementales connexes.

Lignes directrices de suivi

Une orientation technique sur les méthodes et normes relatives à la prise d'échantillons, l'analyse et le contrôle/assurance de la qualité. Les Parties contractantes peuvent soit utiliser/modifier leurs méthodes existantes ou, lorsqu'aucun système de suivi et d'évaluation n'est disponible, développer de nouveaux systèmes qui incluront toutes les exigences du programme de surveillance. Selon les programmes de surveillance des Parties contractantes et aux caractéristiques régionales uniques, la méthodologie proposée sera adaptée aux circonstances spécifiques ou pour maintenir une approche globale.

Manuel de surveillance

Un document détaillé incluant des conseils pragmatiques, des méthodologies spécifiques, des outils et des approches pour la collecte de paramètres, le calcul et l'interprétation des indicateurs, pour soutenir un programme de surveillance.

Stratégie de surveillance

Un plan concret sur la manière de collecter toutes les données spécifiées dans le programme de surveillance. Elle vise :

- Les objectifs du projet
- La taille et les caractéristiques de la zone à évaluer
- La surveillance existante
- Le nombre et le type de paramètres
- La spécificité et la sensibilité des techniques de surveillance
- La fréquence, la durée et la résolution spatiale de la prise d'échantillons
- La magnitude de la variabilité naturelle (par ex. plus élevée dans un plan d'eau isolé, plus faible en haute mer)
- Les ressources disponibles (capital et effectifs)

II. ORIENTATION DE SURVEILLANCE POUR TOUS LES OBJECTIFS ÉCOLOGIQUES

1. Recommandations globales pour la formulation du Programme de surveillance intégrée PAM

Ces recommandations concernent la conception du programme de surveillance intégrée par le biais de la discussion et de la recommandation de principes sur la manière de prioriser et de choisir l'objet à surveiller et non les paramètres explicites à surveiller.

Adéquation (recommandation générale 1)

Les propriétés globales du Programme de surveillance intégrée ECAP sont présentées ci-dessous. En substance, le Programme de surveillance intégrée doit être en mesure de fournir toutes les données nécessaires pour évaluer si le BEE a été atteint ou maintenu, la distance et les progrès pour atteindre le BEE et les progrès dans la réalisation des cibles environnementales.

Par conséquent, la surveillance doit couvrir tous les éléments biotiques et abiotiques pertinents afin de quantifier les pressions associées aux activités et évaluer l'efficacité des mesures en relation aux cibles fixées. La surveillance doit fournir les données pour calculer/estimer les critères et indicateurs pertinents adoptés dans le processus ECAP. Certains de ces critères et indicateurs nécessitent des données biotiques (par ex. abondance d'algues et d'herbiers marins) et certaines données abiotiques (par ex. conditions physiques, hydrologiques et chimiques de l'habitat) d'autres nécessitent des données sur la pression (tendances concernant la quantité de déchets répandus et/ou déposés sur le littoral).

Coordination et cohérence (recommandation globale 2)

Les Parties contractantes doivent, dans la mesure du possible, suivre les approches de surveillance convenues, en particulier dans la même sous-région. Idéalement, elles surveilleront un ensemble régional commun d'éléments, en suivant les fréquences convenues, la résolution spatiale comparable et les méthodes d'échantillonnage. Les spécifications conjointes et l'utilisation d'autres données d'observation dans la région, telle que l'imagerie satellite, contribuent également à la coordination. De telles approches coordonnées favoriseraient également une cohérence, à savoir les mêmes composantes biotiques et abiotiques seraient surveillées dans des habitats et des moments donnés similaires. Ces approches permettraient également des résultats d'évaluation comparables et une classification associée de l'état de zones ayant subi un impact similaire appartenant à différentes Parties contractantes. Pour finir, des programmes de surveillance cohérents faciliteront l'application de mesures d'atténuation cohérentes afin que les mesures prises par une Partie contractante puissent faciliter et non empêcher d'atteindre le BEE dans d'autres États membres. Idéalement, les différences dans les stratégies de surveillance ne seraient justifiées qu'en fonction d'importantes différences dans les caractéristiques biologiques et physicochimiques (par ex. espèces, habitats et pressions) entre deux ou plusieurs aires marines ou côtières.

Architecture et interopérabilité des données (recommandation globale 3)

Un programme de surveillance intégrée cohérent entrainerait idéalement une collecte de données pour un ensemble régional de paramètres communs. Afin de parvenir à des ensembles communs de données et à l'interopérabilité de ces dernières, les sources de données devront s'assurer qu'elles sont capables de fournir des données en utilisant le même format d'interface. Afin de parvenir à des ensembles communs de données et d'éviter le double emploi, les bases de données existantes et les flux de données aux niveaux international et régional doivent être pris en compte, ce qui constitue déjà un ensemble de données régionales interopérables.

Le concept de programme adaptatif de surveillance (recommandation globale 4)

Les pressions nouvelles ou précédemment inconnues peuvent émerger dans la région marine et côtière et/ou les pressions existantes peuvent diminuer ou être éliminées. Le changement climatique, qui est lui-même une pression, affecte l'intensité et l'impact d'autres pressions et modifie dramatiquement la structure et les fonctions des écosystèmes marins et côtiers et conformément aux recommandations du CorGest intégré, doit être abordé de manière horizontale en relation avec les autres indicateurs communs. L'état environnemental peut se dégrader dans une région, nécessitant une surveillance d'inspection afin d'identifier les causes. La fréquence, l'intensité et tout l'argumentaire des programmes de surveillances peuvent nécessiter des ajustements afin de mieux répondre aux situations évolutives. Par exemple, un cas grave de pollution (déversement de pétrole) nécessitera une surveillance plus importante durant les années qui suivent l'évènement et l'introduction d'espèces exotiques peut nécessiter une surveillance additionnelle et ciblée. En outre, les progrès techniques peuvent conduire à l'ajustement des programmes de surveillance (par ex. de nouveaux appareils d'échantillonnage). La mise en œuvre de l'EcCap dispose d'un cycle de six ans, mais un ajustement plus fréquent des programmes de surveillance est nécessaire. Les deux premières années du Programme de surveillance et d'évaluation intégrées seront axées sur un ensemble essentiel de surveillance des indicateurs communs dans lequel les données et les pratiques sont les plus mûres.

Relation entre les besoins en matière de surveillance et d'évaluation, y compris l'utilisation de l'approche axée sur les risques et le cas échéant, le principe de précaution (recommandation globale 5).

Les ressources ne sont jamais infinies et sont en général très limitées. La feuille de route ECAP requiert la mise en place d'un programme régional de surveillance intégrée, mais cela ne signifie pas qu'il doit surveiller tout, partout et avec la même fréquence. Ainsi, les régions sous haute pression et le biote connu comme étant plus sensible doivent être identifiés et les efforts de surveillance doivent être priorisés dans les zones qui risquent de ne pas atteindre ou maintenir le BEE. Ces zones doivent être surveillées plus fréquemment en relation aux composantes de qualité à risque afin d'atteindre/maintenir le BEE et les pressions relatives associées ayant maintenu le BEE pour une longue durée et qui subissent moins de pression. En outre, des efforts accrus de surveillance peuvent être nécessaires dans les régions qui se situent à proximité d'une frontière de BEE afin d'accroître la confiance en l'évaluation et par conséquent, dans la décision visant à prendre des mesures.

Le principe de précaution nécessite que les mesures soient prises même dans les régions où il n'est pas clair que l'état écologique est bon ou moins que bon. Cette incertitude peut être due à une compréhension limitée de ce que le BEE représente pour certaines régions. Les implications du principe de précaution dans le cadre de la surveillance sont que ces domaines à l'état incertain peuvent nécessiter une recherche et une surveillance d'inspection afin de permettre une évaluation plus fiable de l'état dans un futur proche.

Approche de la surveillance basée sur les risques

Dans l'approche basée sur les risques (Cardoso *et al.* 2010) une priorisation pragmatique est réalisée, permettant des déclarations générales concernant l'état environnemental à grande échelle tout en maintenant les exigences en matière de surveillance gérables.

Cette approche fondée sur les risques est particulièrement efficace pour les Objectifs écologiques qui sont spatialement contrastés et lorsque les pressions sont appliquées à des emplacements spécifiques. Il est recommandé de cartographier les pressions susceptibles d'avoir les impacts les plus importants ainsi que la vulnérabilité des différentes priorités de l'écosystème. Cardoso *et al.* (2010) recommandent la priorisation au moyen d'une évaluation préalable de :

- i. la distribution de l'intensité ou la sévérité des pressions dans l'ensemble de la région,
- ii. l'étendue spatiale des pressions liée aux propriétés de l'écosystème éventuellement impactées,
- iii. la sensibilité/vulnérabilité ou résilience aux pressions des propriétés écosystémiques,
- iv. la capacité des propriétés écosystémiques à se remettre des impacts et la vitesse d'une telle rémission,
- v. la mesure dans laquelle les fonctions écosystémiques peuvent être altérées par les impacts,
- vi. le cas échéant, délai et durée de l'impact par rapport à l'étendue spatiale et temporelle des fonctions écosystémiques particulières (par ex. abri, alimentation, etc.).

La variation de l'échelle des conditions et impacts environnementaux des pressions signifie que les évaluations du BEE peuvent commencer avec les sous-régions les plus vulnérables et subissant les plus gros impacts. Si l'état écologique dans ces régions est « bon », alors on peut estimer que l'état dans la région plus large est bon (Cardoso *et al.* 2010). En revanche, si l'état écologique dans la sous-région n'est pas « bon », alors la surveillance et les évaluations sont réalisées en plusieurs étapes sur des sites supplémentaires selon le gradient de pression ou de vulnérabilité. La taille des mesures appropriées le long du gradient dépendra de la nature de ce dernier et de la manière dont les conditions environnementales sont dégradées. Il peut grandement varier selon les cas (Cardoso *et al.* 2010).

2. Prise en compte des différences dans la connaissance scientifique pour chaque objectif écologique (recommandation globale 6)

Il est largement admis que pour certains objectifs écologiques, le niveau de connaissance scientifique est plus développé que pour d'autres. Par exemple, les contaminants et l'eutrophisation sont déjà abordés, dans une certaine mesure, par les réglementations existantes et certaines spécifications existent concernant le BEE pour ces objectifs écologiques. Pour certains objectifs écologiques tels que le bruit et la biodiversité, les connaissances sont nettement plus réduites et ces domaines n'ont pas été abordés dans le passé ou dans un contexte différent. La limitation des connaissances pour certains objectifs écologiques doit conduire à certains efforts spécifiques de surveillance, à commencer par la surveillance d'inspection qui sera fondée sur des développements scientifiques les plus récents.

Propriétés globales du Programme de surveillance intégrée ECAP

Nécessité de fournir des informations pour une évaluation de l'état écologique et pour l'estimation de la distance et des progrès vers l'atteinte du Bon état écologique.

Nécessité d'assurer la génération d'informations permettant l'identification d'indicateurs durables pour les cibles environnementales ECAP.

Besoin d'assurer la génération d'informations permettant l'évaluation de l'impact des mesures prospectives à définir par les Parties contractantes conformément à la feuille de route ECAP.

Nécessité d'inclure les activités afin d'identifier les causes du changement et ainsi, les éventuelles mesures correctrices qui seraient nécessaires afin de restaurer le Bon état écologique, lorsque les déviations de l'état désiré ont été identifiées.

Nécessité d'inclure des informations sur les contaminants chimiques dans les espèces destinées à la consommation humaine dans les zones de pêche commerciale.

Nécessité d'inclure des activités afin de confirmer que les mesures correctrices apportent les changements souhaités et non des effets secondaires indésirables.

Nécessité d'agrèger les informations sur la base des sous-régions marines.

Nécessité d'assurer la comparabilité des approches et méthodes d'évaluation au sein et entre les sous-régions marines.

Nécessité de développer des spécifications techniques et des méthodes standardisées pour la surveillance au niveau régional, afin d'assurer la comparabilité des informations.

Nécessité d'assurer, dans la mesure du possible, la compatibilité avec les programmes existants développés au niveau régional et international afin de favoriser la cohérence entre ces programmes et éviter le chevauchement des efforts, en faisant usage des lignes directrices de surveillance les plus pertinentes pour la région ou sous-région marine concernée.

Nécessité d'inclure, dans le cadre de l'évaluation initiale, une évaluation des principaux changements dans les conditions environnementales et le cas échéant, les questions nouvelles ou émergentes.

Nécessité d'aborder, dans le cadre de l'évaluation initiale, les éléments pertinents listés dans les tableaux suivant, y compris leur variabilité naturelle et pour évaluer les tendances vers la réalisation des cibles environnementales ECAP en utilisant, le cas échéant, les indicateurs mis en place et leurs points de référence limites ou cibles.

Tableau 2.1 Caractéristiques

Éléments physiques et chimiques

- Topographie et bathymétrie du fond marin.
- Températures annuelles et saisonnières, vitesse actuelle, remontée, exposition aux vagues, caractéristiques de mélange, turbidité, temps de résidence,
- Distribution spatiale et temporelle de la salinité,

- Distribution spatiale et temporelle des éléments nutritifs (DIN, TN, DIP, TP, TOC) et de l'oxygène,
- Profils pH, pCO₂ ou information équivalente utilisée pour mesurer l'acidification marine.
- Topographie des écosystèmes et paysages côtiers

Types d'habitats

- Le(s) type(s) d'habitat(s) prédominant du fond marin et de la colonne d'eau, avec une description des éléments caractéristiques physiques et chimiques tels que la profondeur, la température de l'eau, les courants et autres circulations de l'eau, la salinité, la structure et la composition des substrats du fond marin.
- Identification et cartographie des types d'habitats spéciaux, en particulier ceux reconnus ou identifiés dans les protocoles, directives et accords des conventions régionales ou des conventions internationales comme étant d'intérêt particulier sur le plan scientifique ou de la biodiversité.
- Les habitats dans les régions qui en vertu de leurs caractéristiques, leur emplacement ou leur importance stratégique, méritent une référence particulière. Cela peut inclure les zones sujettes à des pressions intenses ou spécifiques ou celles nécessitant un régime de protection particulier.

Éléments biologiques

- Une description des communautés biologiques associée à celle des habitats prédominants des fonds marins et de la colonne d'eau. Elle inclura des informations sur les communautés de phytoplancton et de zooplancton, y compris les espèces et la variabilité saisonnière et géographique.
- Informations sur les angiospermes, les macroalgues et la faune benthique invertébrées, y compris la composition des espèces, la biomasse et la variabilité annuelle/saisonnière.
- Informations sur la structure de la population de poissons, y compris l'abondance, la distribution et la structure âge/taille des populations.
- Une description de la dynamique des populations, la répartition et le statut actuels des espèces de mammifères et reptiles marins se trouvant dans la région ou sous-région marine.
- Une description de la dynamique de la population, la répartition et le statut actuels et naturels des espèces d'oiseaux marins de la région ou sous-région marine.
- Une description de la dynamique de la population, la répartition et le statut actuels et naturels d'autres espèces de la région ou sous-région marine sujettes à des conventions, protocoles ou directives régionales ou des accords internationaux.
- Un inventaire de l'occurrence temporelle, de l'abondance et de la distribution spatiale des espèces non indigènes, exotiques ou, le cas échéant, les formes génétiquement distinctes d'espèces indigènes, présentes dans la région ou sous-région marine.

Autres éléments

- Une description de la situation concernant les produits chimiques, y compris ceux sources de préoccupations, la contamination des sédiments, les « points chauds », les questions sanitaires et la contamination du biote (en particulier le biote destiné à la consommation humaine),
- Une description de tout autre élément ou caractéristique typique ou spécifique à la région ou sous-région marine.

Tableau 2.2 Pressions et impacts

Perte physique

- Étouffement (par ex. structures anthropiques, élimination de boues de dragage),
Scellage (par ex. par des constructions permanentes).
- Changement d'utilisation des sols des écosystèmes et paysages côtiers.

Dommages physiques

- Changement de l'envasement (par ex. par les émissaires, l'augmentation des ruissellements, dragage/élimination des boues de dragage).
- Abrasion (par ex. impact sur le fond marin de la pêche commerciale, navigation de plaisance, ancrage).
- Extraction sélective (par ex. exploration et exploitation des ressources vivantes et non vivantes sur le fond marin ou le sous-sol).

Autres perturbations physiques

- Bruit sous-marin (par ex. transport maritime, activités pétrolières et gazières, équipement acoustique sous-marin).
- Déchets marins.
- Nettoyage des plages par des moyens mécaniques, exploitation des sables, rechargement en sable des plages.

Interférence avec des processus hydrologiques

- Importants changements du régime thermique (par ex. déversements des centrales électriques).
- Importants changements dans le régime de salinité (par ex. par les constructions faisant obstacle à la circulation de l'eau, prélèvement d'eau).

Contamination par des substances dangereuses

- Introduction de substances et composés non synthétiques (par ex. métaux lourds, hydrocarbures, résultant par ex. de la pollution par les navires, l'exploration et l'exploitation pétrolière, gazière et minérale, les dépôts atmosphériques, les apports des cours d'eau).

- Introduction de composés synthétiques (qui sont pertinents pour l'environnement marin tels que les pesticides, agents antisalissures, produits pharmaceutiques, résultant par exemple de pertes provenant de sources diffuses, pollution par les navires, dépôt atmosphérique et substances biologiquement actives).

Rejet systématique et/ou intentionnel de substances

- Introduction d'autres substances, solides, liquides ou gaz dans les eaux marines, provenant de rejets systématiques et/ou intentionnels dans l'environnement marin, selon ce qui est autorisé conformément aux autres obligations régionales et/ou conventions internationales.

Enrichissement en éléments nutritifs et matières organiques

- Apports d'engrais et autres substances riches en azote et en phosphore (par ex. de sources ponctuelles et diffuses, y compris l'agriculture, l'aquaculture, les dépôts atmosphériques).
- Apports de matières organiques (par ex. égouts, mariculture, apports des cours d'eau).

Perturbation biologique

- Introduction de pathogènes microbiens.
- Introduction d'espèces non indigènes et transferts.
- Extraction sélective d'espèces, y compris les captures accidentelles d'espèces non ciblées (par ex. par la pêche commerciale ou récréative).

3. Approches alternatives de surveillance qui pourraient être utiles pour l'échelle spatiale pertinente à l'ECAP PAM

3.1. Points d'ancrage et bouées

Les bouées captives et dérivantes ont été utilisées depuis longtemps dans les sciences océanographiques et côtières, mesurant un large éventail d'importantes variables physiques, chimiques et biologiques telles que la salinité, la température, la turbidité, l'oxygène dissout, les métaux traces, la pCO₂ et autres, selon le nombre d'instruments qu'elles peuvent gérer.

Les données peuvent être mesurées à haute fréquence sur des sites stratégiques et à différentes profondeurs grâce à un équipement de profilage sophistiqué. Les données sont ensuite transmises en temps réel à des observatoires terrestres au moyen de satellites de communication. L'efficacité des bouées a considérablement augmenté grâce aux avancées de la technologie, y compris les batteries solaires de stockage, les contrôleurs de stockage de données, les revêtements antisalissures écologiques. Le réseau de bouées ARGOS fournit des données des bouées qui sont périodiquement plongées en profondeur et qui transmettent des données lorsqu'elles reviennent à la surface.

Une couverture spatiale offshore est fournie. Des visites périodiques de maintenance et de nettoyage des instruments sont requises. Elle fournit des mesures ponctuelles de la colonne d'eau.

3.2 Navires occasionnels / Système FerryBox

L'utilisation de navires marchands bénévoles pour collecter des données océanographiques est une composante rentable importante de tout programme de surveillance. Comme pour les points d'ancrage, les navires occasionnels peuvent être équipés de divers instruments

afin de collecter les données liées à l'océanographie physique, chimique et biologique. Solution alternative à des navires de recherches chers et requérant beaucoup de temps, la flotte marchande, en particulier les ferries, offrent une fréquence régulière d'échantillonnage dans un vaste éventail de types d'eaux. Le système dit FerryBox est composé d'un système automatique continu pompant l'eau de mer sur le côté du bateau et la propulsant dans un circuit interne à vitesse constante afin d'effectuer les différentes mesures. La communauté FerryBox s'accroît sans cesse et représente environ 20 institutions différentes en Europe. Pour plus de détails concernant le système et les sociétés exploitantes, voir : <http://www.ferrybox.org>.

Une couverture spatiale offshore est fournie. Mesures *transect* à un niveau de profondeur (surface ou sous la surface), utilisation de navires de pêche pour l'échantillonnage.

3.3. Enregistreur continu de plancton (CPR)

Le CPR est un instrument pour l'échantillonnage du plancton conçu pour être trainé par les bateaux. Le CPR est trainé à une profondeur d'environ 10 mètres. L'eau passe à travers le CPR et le plancton est filtré dans une bande de soie se déplaçant lentement. Dans le laboratoire, les échantillons CPR sont analysés de deux manières. L'Indice de coloration du phytoplancton (PCI), une estimation semi-quantitative de la biomasse phytoplanctonique est déterminée pour chaque échantillon. Ensuite, une analyse microscopique est effectuée pour chaque échantillon et les taxons de phytoplancton et de zooplancton sont identifiés et comptés. Le CPR peut réaliser des prélèvements dans des zones plus larges que les autres dispositifs de phytoplancton et zooplancton comme les bouteilles et les filets. Les données sur la biomasse nécessaires pour de nombreux indicateurs peuvent facilement être prélevées tandis que l'identification taxinomique nécessaire pour d'autres indicateurs nécessite les mêmes compétences et ressources humaines que les autres méthodes d'échantillonnage.

Le CPR a également été utilisé pour surveiller les microdéchets dans la colonne d'eau. Cependant, les échantillons CPR sont prélevés à environ 10m de profondeur et ne prélèveront ainsi pas de débris flottants.

Une couverture spatiale offshore est fournie. Le dispositif doit être trainé par un navire particulier à une vitesse spécifique.

3.4. Vidéo et imagerie sous-marines

La vidéo peut-être utilisée pour prendre des images à la fois du fond de la mer et de la colonne d'eau. Les caméras vidéo peuvent être attachées à des navires océanographiques ainsi qu'à d'autres navires (ferry, navires de pêche, navires occasionnels). Selon la qualité des images enregistrées, ces dernières peuvent fournir des informations sur la structure du fond marin, la composition et l'abondance de biote benthique macroscopique et la composition et l'abondance de biote pélagique macroscopique. Les objets non vivants peuvent également être enregistrés. La technique obtient de bons résultats en termes de résolution et de contenu d'information, mais pas en ce qui concerne la charge de travail et la couverture de grandes surfaces.

Une couverture spatiale offshore est fournie. Cette technique est mieux adaptée aux habitats et au biote benthiques. La résolution taxinomique n'est pas toujours comparable à celle obtenue au moyen des instruments traditionnels (par ex. bennes et carottiers), applicables aux enquêtes sur les déchets marins y compris la technologie d'acquisition et de reconnaissance d'images.

3.5. Acoustique dans l'eau

L'hydroacoustique (sondage acoustique ou sonar) est communément utilisée pour la détection, l'évaluation et la surveillance des caractéristiques physiques et biologiques sous-marines. La transmission très efficace du son dans l'eau fait de cette technique de télédétection un instrument hautement efficace dans la plupart des écosystèmes aquatiques

et dans de multiples conditions environnementales, fournissant de ce fait un complément utile aux techniques d'échantillonnage fondé sur la capture.

Les sonars peuvent être utilisés pour la détection des populations animales et de plantes et fournir des informations sur leur abondance, taille, comportement et distribution. Elles sont déjà couramment utilisées dans l'environnement marin à la fois par les pêcheurs et les scientifiques spécialisés dans la pêche pour l'étude des populations de poissons. Les enquêtes hydroacoustiques sont des méthodes non intrusives pour la quantification de l'abondance et de la distribution des poissons. Les avancées dans la technologie acoustique et en particulier les logiciels d'analyse des données ont renforcé cette méthode ces dernières années. Même s'il existe des limitations en termes d'identification des espèces, les relevés acoustiques utilisés en conjonction avec d'autres méthodes ou tant que mesure relative, fournissent une métrique quantifiable au fil des ans.

La validation doit avoir lieu de manière simultanée par le biais de l'utilisation d'images sonar de haute résolution, de caméras sous-marines et autres méthodes.

Les sonars sont également utilisés pour la cartographie des habitats (principalement la profondeur, la rugosité et dureté du fond reflétant les différences dans les types de substrats). Plus récemment, la combinaison de différentes méthodes hydroacoustiques (à savoir échosondeur à simple faisceau, sonar à multiples faisceaux et sonar à balayage latéral) permet la classification spatiale du fond marin et de sa végétation. Les images 3D en résultant sont de la même qualité et précision que celles du domaine de la biomédecine.

L'enregistrement de sons produits par les animaux marins (principalement les mammifères) peut éventuellement fournir des informations concernant leur abondance, leurs mouvements et l'emplacement de leurs habitats. Un projet lié est en cours en Catalogne : <http://listentothedeep.com/>.

Une couverture spatiale offshore est fournie. L'identification taxinomique n'est pas toujours au niveau des espèces.

3.6 Télédétection

L'observation de la Terre (OT) par satellite fournit des informations sur des échelles de temps sans précédent sur des zones importantes et éloignées des zones marines et côtières de manière très rentable, où uniquement quelques observations peuvent être effectuées au moyen des méthodes traditionnelles faisant usage des navires océanographiques. Les méthodes de télédétection par satellite confèrent également des méthodologies tout en tenant compte de la variabilité régionale et locale à une fréquence presque compatible avec la dynamique des processus marins et côtiers. De telles observations synoptiques ont grandement contribué à la surveillance de l'état du milieu marin en termes de propriétés physiques et biologiques et sont de plus en plus utilisées pour favoriser la gestion durable des ressources marines et côtières, y compris les pêches.

Les senseurs optiques à bord de satellites (par ex. MERIS sur ENVISAT : <http://envisat.esa.int/instruments/meris>) concernent la « couleur » de la surface de la mer, qui varie selon la concentration et la composition d'un large éventail de matières vivantes et non vivantes en suspension. La concentration en chlorophylle est un indice important : un pigment omniprésent dans toutes les espèces de phytoplancton est communément utilisé en tant qu'indice de la biomasse phytoplanctonique. D'autres produits d'intérêt composent la quantité totale de particules en suspension, les fractions pigmentées de matières organiques dissoutes, ainsi que certaines indications de groupes fonctionnels de phytoplancton. Les données sont accessibles gratuitement par le biais des agences spatiales ou des sites Internet spécifiques tels que le Système d'information sur l'environnement marin du Centre commun de recherche (<http://emis.jrc.ec.europa.eu>).

Les changements physiques des écosystèmes côtiers et les habitats en particulier peuvent être étudiés par l'utilisation d'images satellites ou de la photographie aérienne. Pour les changements d'utilisation des sols, la dynamique des sédiments et autres, l'utilisation des ensembles de données sur la couverture des sols CORINE est disponible pour des séries chronologiques spécifiques permettant par exemple de suivre des tendances. Les produits de couverture des sols sont créés par GlobCorine ou autres, par ex. les données multispectrales, suivant les catégories discrètes de couverture des sols Corine correspondant à la Directive INSPIRE.

Une couverture spatiale offshore est fournie. Des senseurs optiques et thermiques passifs sont d'usage limité en cas de couverture nuageuse et d'angle solaire faible. La résolution taxinomique est restreinte aux groupes fonctionnels de phytoplancton.

3.7. Véhicules sous-marins autonomes (AUV) et planeurs sous-marins

Le développement de la technologie AUV pour les études marines et côtières s'est considérablement accéléré au cours de la dernière décennie comme alternative aux navires de recherches coûteux et nécessitant une logistique importante. Les AUV sont des dispositifs en forme de torpille se déplaçant librement et pilotés à distance depuis la surface, dans la zone du système de télémétrie à bord.

En raison d'un certain nombre de techniques de propulsion souvent alimentées par des batteries rechargeables, les AUV peuvent couvrir une grande distance (environ 16km) à différentes profondeurs afin de fournir une vision 3D de la colonne d'eau. Les planeurs sous-marins sont des AUV se propulsant à l'aide de techniques basées sur la flottabilité, augmentant l'autonomie sous-marine du véhicule pour des observations sur une échelle de temps plus longue. La charge utile scientifique des AUV et des planeurs peut être établie avec les instruments physiques et bio-optiques mesurant les variables relatives à la qualité de l'eau (tels que les éléments nutritifs et les contaminants), la biomasse de phytoplancton, en plus des propriétés physiques et géochimiques telles que la température, l'oxygène et la conductivité. Ils peuvent également transporter des caméras vidéo afin de photographier les organismes (principalement pélagiques) et/ou les débris et également des détecteurs de signaux acoustiques passifs. L'Observatoire European Gliding Observatories (EGO; <http://www.ego-network.org/>) a été mis en place afin de promouvoir l'utilisation de la technologie de planeurs dans les études marines et côtières afin de partager des données et fournir des conseils et une formation techniques.

Une couverture spatiale offshore est fournie. Le coût dépend des instruments de bord. Une expertise technique considérable est nécessaire.

IV. ANALYSE COÛT-BÉNÉFICE

Coûts, bénéfices et gouvernance des programmes de surveillance

Le processus de l'Approche écosystémique répond au besoin de prendre en compte l'importance du coût et des bénéfices des programmes de surveillance.

Il est primordial d'assurer que le Programme de surveillance et d'évaluation intégrées sera rentable. Afin d'y parvenir, les recommandations suivantes peuvent être tirées des meilleures pratiques existantes :

- (a) un travail spécifique est nécessaire pour la priorisation (à la fois au niveau du thème et de l'indicateur) des programmes de surveillances afin d'aborder les risques les plus importants et répondre aux besoins d'évaluation/de gestion,
- (b) l'un des principaux critères pour la priorisation est la pertinence des critères et indicateurs des mesures/pressions puisqu'ils renvoient à l'élément de gestion,

- (c) trouver des moyens plus innovants et efficaces de réaliser la surveillance sera un atout important pour répondre aux exigences de surveillance ECAP dans le contexte des contraintes environnementales et économiques,
- (d) les éventualités de coopération entre pays (bilatérale ou au niveau subrégional) doivent être explorées en tant qu'exécution rentable des programmes de surveillance (l'opportunité pour l'UE de contribuer à la rentabilité par le biais des services Copernicus en offrant des produits de données dans les résolutions pertinentes pour les usages nationaux et régionaux en soutien au processus de l'Approche écosystémique pourrait être examinée),
- (e) dans le cadre de ces potentiels programmes multidisciplinaires de surveillance intégrée, il sera nécessaire de maximiser l'utilisation des ressources existantes (par ex. temps-navire en améliorant l'efficacité des programmes existant (par ex. utilisation du surplus de capacité),
- (f) l'éventualité d'utiliser la surveillance par l'industrie des effets environnementaux de leurs activités (suite à des évaluations initiales d'impact) peut être explorée en tant que moyen efficace d'évaluer la nature et la portée des impacts environnementaux dans les eaux marines (si une telle surveillance est effectuée selon les normes spécifiques, garantit la qualité et fournit des données compatibles avec d'autres programmes de surveillance, alors elle peut réduire les coûts des Parties contractantes),
- (g) les outils de prise de décision peuvent également aider à concevoir des programmes de surveillance efficaces et efficients (par ex. afin de déterminer la résolution spatiale et temporelle nécessaire ou les possibilités pour l'intégration de techniques).
- (h) La gouvernance des programmes de surveillance est organisée (par ex. répartition claire des responsabilités, allocation de ressources, etc.). Il doit également y avoir des accords de coordination clairs si différentes administrations jouent un rôle dans la mise en œuvre des programmes de surveillance. La réponse à ces questions permettra entre autres de rationaliser les ressources existantes, augmenter la transparence et renforcer la reddition de comptes.

Après la garantie de l'utilisation de méthodes rentables et l'identification de possibilités pour maximiser la rentabilité du programme de surveillance, il est également nécessaire de garantir que la mise en œuvre du Programme de surveillance intégrée sera possible dans l'ensemble du bassin méditerranéen. Pour ce faire, il sera nécessaire d'évaluer les capacités du pays, en tenant compte du point de départ des programmes de surveillance pertinents déjà mis en œuvre.