



**NATIONS
UNIES**

EP

UNEP(DEPI)/MED WG.438/3



UNEP



**PROGRAMME DES NATIONS UNIES
POUR L'ENVIRONNEMENT
PLAN D'ACTION POUR LA MÉDITERRANÉE**

24 mars 2017
Original : anglais

Atelier de l'interface science-politique sur les échelles de surveillance et d'évaluation et sur le projet de rapport sur l'état de la qualité de l'environnement.

Nice, France, 27-28 avril 2017

Point 3 de l'ordre du jour : Bonnes pratiques pour la définition d'échelles d'évaluation et de rapportage (pratiques des mers régionales et des Parties contractantes)

Échelles temporelles et géographiques de surveillance, de rapportage et d'évaluation pour poursuivre la mise en œuvre du Programme de surveillance et d'évaluation intégrées (IMAP) du PAM.

Pour des raisons environnementales et économiques, ce document est imprimé en nombre limité. Les délégués sont priés de se munir de leur copie et de ne pas demander de copies supplémentaires.

Échelles temporelles et géographiques de surveillance, de rapportage et d'évaluation pour poursuivre la mise en œuvre du Programme de surveillance et d'évaluation intégrées (IMAP) du PAM

TABLE DES MATIÈRES

Introduction

Section 1 : Échelles spatiales et temporelles de rapportage, de surveillance et d'évaluation pour le pôle Biodiversité de l'IMAP

Section 2 : Échelles spatiales et temporelles de rapportage, de surveillance et d'évaluation pour le pôle Pollution et Déchets marins de l'IMAP

Section 3 : Échelles spatiales et temporelles de rapportage, de surveillance et d'évaluation pour le pôle Hydrographie et Côtes de l'IMAP

Conclusions et recommandations

Références

Annexe 1. Liste des indicateurs communs de l'IMAP et des objectifs écologiques connexes

Annexe 2. Programmes de base communs en matière de surveillance marine relevant de la Convention de Barcelone, qui pourraient être adaptés pour fournir des indicateurs communs IMAP pour la pollution et les déchets marins

Annexe 3. Approches des conventions des mers régionales en matière d'échelles de surveillance et d'évaluation

LISTE DES ACRONYMES

ABR	Approche basée sur les risques
BEE	Bon état écologique
GSA	Sous-zones géographiques de la CGPM
IC	Indicateur commun
IMAP	Programme de surveillance et d'évaluation intégrées pour la Méditerranée
ISP	Interface science-politique
OE	Objectif écologique

Introduction

1. Par l'intermédiaire de la Décision IG. 22/7 (Programme de surveillance et d'évaluation intégrées de la mer et des côtes méditerranéennes et critères d'évaluation connexes), les participants à la 19^{ème} réunion des Parties contractantes (COP du 19 février 2016) ont convenu de poursuivre l'évaluation du bon état écologique (BEE) par le biais d'une liste spécifique d'indicateurs communs (IC énumérés à l'Annexe 1) servant de base à un Programme de surveillance et d'évaluation intégrées (IMAP) pour la Méditerranée, accompagnée d'un calendrier précis et de livrables pour sa mise en œuvre au cours de la période 2016-2021 (PNUE/PAM, 2017).

2. Dans le cadre de l'IMAP, l'élaboration d'échelles géographiques et temporelles pertinentes pour la surveillance, le rapportage et l'évaluation a été identifiée comme l'un des enjeux principaux visant à garantir sa mise en œuvre rigoureuse et cohérente. Le concept reflète la nécessité de définir clairement les différentes échelles des mesures de surveillance, de rapportage et d'évaluation intégrées telles qu'elles ont été décrites dans le projet initial du document d'orientation de l'IMAP (UNEP(DEPI)MED IG.22/Inf.7), suivant une « approche de niche ». Il en ressort que les échelles de surveillance et d'évaluation sont différentes – ces dernières définissant pour chaque élément l'échelle à laquelle le BEE aura été réalisé ou non, et ceci doit être basé sur les données de surveillance agréées qui seront le plus souvent collectées à des échelles spatio-temporelles plus fines.

3. En vue de faciliter les débats ayant trait à ces échelles, le Plan Bleu, fort du soutien technique de consultants, a élaboré le présent document qui vise à contribuer à la conception d'échelles géographiques et temporelles pertinentes pour la surveillance, le rapportage et l'évaluation dans le cadre de l'IMAP. Il prend en compte les résultats de la récente réunion de l'interface science-politique (ISP) sur les méthodologies de l'approche basée sur les risques (réunion ISP-ABR de mars 2017, Madrid), ainsi que les dernières informations présentées lors des réunions du CORMON portant sur les fiches d'évaluation du rapport sur l'état de la qualité de 2017.

4. En matière d'écologie, le concept d'« échelle » est important du fait que les populations, communautés et écosystèmes localisés dans des environnements morcelés et changeants sont répartis dans le monde entier et ne peuvent pas être directement appréhendés. Pour les besoins du présent document, le terme « échelle » se rapporte essentiellement au découpage de l'espace et du temps continus qui permet d'évaluer le fonctionnement d'écosystèmes à des niveaux où ils sont susceptibles d'être mis en danger par des pressions, et donc de fournir des renseignements sur les mesures à prendre.

5. Le présent document se décompose en sections thématiques correspondant à trois pôles de l'IMAP (Biodiversité et Pêche, Pollution et Déchets marins, Hydrographie et Côtes) et comprend une synthèse finale ainsi que des recommandations dont il conviendra de débattre pendant la réunion.

Section 1 : Échelles spatiales et temporelles de rapportage, de surveillance et d'évaluation pour le pôle Biodiversité de l'IMAP

Échelles de surveillance pertinentes pour les IC des OE Biodiversité et Pêche de l'IMAP

6. Concernant les Objectifs écologiques OE1 Biodiversité, OE2 Espèces non indigènes et OE1-OE3 Pêche, les directives de surveillance spatio-temporelle sont résumées au Tableau 1, telles que convenues dans les projets de fiches descriptives de chaque indicateur commun (UNEP(DEPI)/MED WG.430/3 – CORMON Biodiversité et Pêche - mars 2017).

Tableau 1. Directives relatives aux échelles spatiales et temporelles pour chaque indicateur commun (OE1, OE2 et OE3) – Fiches d'indicateurs communs, mars 2017

OE1, 1 – Aire de répartition d'un habitat – Étendue de l'habitat	
Directives relatives à l'échelle spatiale et choix des stations de surveillance	La base spatiale devrait être mise en œuvre en fonction des sous-zones biogéographiques méditerranéennes afin de refléter les changements dans le caractère biologique de chaque type d'habitat à travers la Méditerranée et ses sous-régions par rapport aux pressions d'origine humaine.
Directives relatives à l'échelle temporelle	Des intervalles de surveillance de 3 à 6 ans sont probablement appropriés pour les espèces/communautés dont la durée de vie est élevée (par ex. la Posidonie de Méditerranée (<i>Posidonia oceanica</i>), le macrozoobenthos).
OE1, 2 – Condition des espèces et communautés typiques de l'habitat	
Directives relatives à l'échelle spatiale et choix des stations de surveillance	Un indicateur lié à l'habitat et des listes d'espèces et/ou caractéristiques typiques (macrozoobenthos et macrophytes) devraient être définis par type d'habitat, à l'échelle sous-régionale (ou région biogéographique au sein de chaque sous-région). Les indices biotiques benthiques sont également applicables dans toutes les sous-régions, mais des ajustements appropriés pourraient encore être nécessaires pour couvrir l'hétérogénéité biogéographique. L'analyse des pressions exercées devrait être prise en considération.
Directives relatives à l'échelle temporelle	Échantillonnage : 1 par an sur les sites évalués ; tous les 5 ans sur les sites de référence
OE1, 3 – Aire de répartition des espèces (en ce qui concerne les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins)	
Directives relatives à l'échelle spatiale et choix des stations de surveillance	<p>Mammifères : la priorité devrait être accordée aux régions moins connues (partie sud-est du bassin, côtes de l'Afrique du Nord et eaux centrales au large des côtes). Échelle régionale (et dans certains cas, par ex. pour les odontocètes, sous-régionale) pour une surveillance et une évaluation en ligne avec la distribution régionale (et dans certains cas sous-régionale) des mammifères marins.</p> <p>Reptiles : la présence des espèces devrait être surveillée tout le long de la côte méditerranéenne ainsi que dans les aires connues de reproduction, d'hivernage, d'alimentation et de développement. La base spatiale de l'évaluation devrait être fonction des sous-zones biogéographiques méditerranéennes afin de refléter les changements dans l'abondance des tortues de mer par type d'habitat à travers la Méditerranée et ses sous-régions. Chaque Partie contractante devrait évaluer tous les habitat marins (côtiers et océaniques) et les habitats des plages à travers leurs eaux maritimes nationales. Il est cependant recommandé que ces zones soient évaluées à une échelle inférieure si elles appartiennent à des sous-régions biogéographiques différentes ou si la différence d'intensité de pression est évidente entre les sous-bassins.</p> <p>Oiseaux : la présence des espèces sélectionnées devrait être surveillée tout le long de la côte méditerranéenne ainsi que dans les colonies ou zones de reproduction, d'hivernage ou d'alimentation connus.</p>
Directives relatives à l'échelle temporelle	Mammifères : des programmes de surveillance saisonnière devraient être menés en hiver et en été. Un intervalle de 6 ans entre les programmes de surveillance à grande échelle est approprié, mais des intervalles plus réduits sont recommandés.

	<p>Reptiles : chaque année pour chacune des espèces et aires (reproduction, hivernage, alimentation/développement). La saisonnalité à déterminer par les experts locaux, par exemple la saison de reproduction, peut varier le long et à travers la Méditerranée. La nidification se produit entre avril/mai et septembre/octobre (la période d'éclosion s'étendant de 45 à environ 70 jours après). L'hivernage se produit d'octobre à mars/avril dans la mer Ionienne/le nord de la mer Égée pour les caouannes, et dure de novembre à mars/avril le long de la côte nord de l'Afrique pour les tortues vertes, et est limité à 1 ou 2 mois pour les caouannes dans cette région. En outre, la quantité d'habitats d'hivernage dans les parties nord de la Méditerranée peut augmenter avec le changement climatique. Les sites d'alimentation et de développement devraient être habités toute l'année, mais avec des fluctuations saisonnières.</p> <p>Oiseaux : chaque année pour chacune des espèces et aires (reproduction, hivernage, alimentation). La saisonnalité est à déterminer par les experts locaux, par exemple la saison de reproduction peut varier le long et à travers la Méditerranée.</p>
OE1, 4 – Abondance des populations des espèces sélectionnées (en ce qui concerne les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins)	
Directives relatives à l'échelle spatiale et choix des stations de surveillance	<p>Mammifères : la priorité devrait être accordée aux zones moins connues, mais la plupart des espèces sélectionnées en tant qu'espèces indicatrices relatives à cet IC sont des espèces migratrices, dont le territoire s'étend sur de vastes régions de la Méditerranée. Il est donc recommandé d'examiner le suivi de ces espèces à l'échelle régionale ou sous-régionale pour l'évaluation de leur abondance.</p> <p>Reptiles : un certain nombre de sites devraient être sélectionnés représentant une proportion suffisamment importante de la population sous-régionale ou nationale (les critères étant définis par des groupes d'experts). Des enquêtes approfondies devraient être menées tous les 5 ans, dans le but de couvrir tous les sites de reproduction, d'alimentation, d'hivernage et de développement. Cependant, il est recommandé de couvrir l'ensemble de la zone côtière et marine à l'échelle nationale ou sous-régionale.</p> <p>Oiseaux : un certain nombre de sites devraient être sélectionnés représentant une proportion suffisamment importante de la population sous-régionale ou nationale ; celle-ci devrait être d'au moins 40 % et en aucun cas inférieure à 10 %. Les enquêtes exhaustives à effectuer tous les 6 ans devraient viser à couvrir l'ensemble de la zone à l'échelle nationale ou sous-régionale. Des échelles d'évaluation devraient être définies au niveau de sous-régions compte-tenu de l'étendue de la Méditerranée et des divisions biogéographiques.</p>
Directives relatives à l'échelle temporelle	<p>Mammifères : des programmes de surveillance saisonnière devraient être menés en hiver et en été. Un intervalle de 6 ans entre les programmes de surveillance à grande échelle est approprié, mais des intervalles plus réduits sont recommandés.</p> <p>Reptiles : Chaque année – enquêtes de reproduction sur des sites sélectionnés (nombre de femelles reproductrices provenant des comptages de nids d'avril à septembre ; nombre de mâles reproducteurs et de femelles provenant des comptages directs des relevés en eau d'avril à juillet).</p> <p>Chaque année – Recensements en hiver sur des sites sélectionnés (nombre d'individus en hivernage, d'octobre à avril).</p> <p>Chaque année – Recensements de ravitaillement/développement sur des sites sélectionnés (nombre d'individus qui se nourrissent ou se développent de janvier à décembre).</p> <p>Chaque année – Des relevés de reproduction complets sur les plages répertoriées (incluant toutes les plages qui sont surveillées annuellement par divers programmes) pour estimer le nombre d'individus reproducteurs, le nombre de sites de reproduction et la taille moyenne.</p> <p>Chaque année – Des recensements complets d'indice d'hiver, de ravitaillement, de sites de développement afin d'estimer le nombre d'individus en hivernage, en ravitaillement et en développement sur les sites côtiers et marins.</p> <p>Surveillance tous les 5 ans de l'ensemble du littoral de tous les pays pour détecter les changements dans l'utilisation sporadique des plages ou l'utilisation de nouveaux sites entraînés par les changements climatiques ou les changements</p>

	<p>de l'habitat dans les sites existants (par ex. l'érosion ou le développement).</p> <p>La connaissance de ces sites restant limitée au cours des deux premières années, toutes les zones océaniques et côtières devraient faire l'objet d'une surveillance uniforme, suivie d'une réunion d'experts pour déterminer les sites d'indexation des différentes catégories (ravitaillement, hivernage, développement) au sein de chaque pays (le domaine marin de tous les pays de la Méditerranée est utilisé par les tortues marines, il faut donc choisir un nombre par pays). À ce stade, les sites d'indexation devraient être surveillés annuellement, tandis que tous les autres sites devraient être surveillés tous les 5 ans.</p> <p>Oiseaux : Chaque année – Enquêtes de reproduction sur des sites sélectionnés pour estimer le nombre de couples reproducteurs. Chaque année – Recensements en hiver sur des sites côtiers et des zones humides sélectionnés pour estimer le nombre d'individus en hivernage. Chaque année – Recensement à la moitié de l'hiver (Recensement international des oiseaux d'eau, IWC) sur les sites importants d'hivernage. Chaque année – Dénombrements migratoires dans les goulets d'étranglement clés et caps proéminents. Tous les 6 ans – Enquêtes exhaustives sur la reproduction afin d'estimer le nombre de couples reproducteurs, le nombre de colonies et la taille moyenne. Tous les 6 ans – Recensements complets d'hiver pour estimer le nombre d'individus en hivernage sur les sites côtiers et les zones humides.</p>
<p>OE1, 5 – Caractéristiques démographiques des populations (par ex. taille du corps ou structure des classes d'âge, sex-ratio, taux de fécondité, taux de survie/mortalité en ce qui concerne les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins)</p>	
<p>Directives relatives à l'échelle spatiale et choix des stations de surveillance</p>	<p>Mammifères : la priorité devrait être accordée aux régions moins connues (partie sud-est du bassin, côtes de l'Afrique du Nord et eaux centrales au large des côtes). Échelle régionale (et dans certains cas, par ex. pour les odontocètes, sous-régionale) pour une surveillance et une évaluation en ligne avec la distribution régionale (et dans certains cas sous-régionale) des mammifères marins.</p> <p>Reptiles : un certain nombre de sites devraient être sélectionnés représentant une proportion suffisamment importante de la population sous-régionale ou nationale. Si possible, les populations devraient être sélectionnées là où les animaux ont été suivis avec un nombre suffisant d'unités (c'est-à-dire > 50 individus), d'où la connectivité entre ces différents types d'habitats peut être établie. Les sites de reproduction sélectionnés devraient viser à être génétiquement diversifiés, de sorte que cette diversité puisse être détectée à des zones d'alimentation/d'hivernage/de développement où différentes populations divergent.</p> <p>Oiseaux : les données devraient être collectées sur la même période, à partir de quelques colonies représentatives des conditions environnementales et anthropiques rencontrées par l'espèce à travers son aire de répartition. Cela inclut les sites à statut protégé, où les conditions sont susceptibles d'être favorables et plus stables, et celles qui ont les niveaux de protection les plus bas. Les aspects pratiques, tels que l'accessibilité et l'impact potentiel de la présence des chercheurs, devraient également être pris en compte lors de la sélection des sites d'étude.</p>
<p>Directives relatives à l'échelle temporelle</p>	<p>Mammifères : les études démographiques sur les mammifères marins, qui sont des espèces ayant une espérance de vie élevée, requièrent des projets à long terme pour permettre des indications solides sur les tendances de la taille de la population et des paramètres démographiques au fil du temps.</p> <p>Reptiles : Chaque année – enquêtes de reproduction sur des sites sélectionnés pour déterminer les rapports des sexes entre mâles et femelles adultes, le recrutement, la mortalité et la longévité de la reproduction, ainsi que les indices de structure génétique et de santé physique (avril-juillet). Parallèlement, des données sur les descendants devraient également être collectées (de juillet à octobre), afin de déterminer le nombre d'individus et le ratio de descendants entrant dans la population. C'est le seul point jusqu'à l'âge adulte indiquant que la progéniture est dans un seul endroit et n'est pas mélangée</p>

	<p>avec d'autres populations reproductrices dans les sites de développement/d'alimentation.</p> <p>Chaque année – recensements en hiver sur des sites sélectionnés pour estimer la classe d'âge/taille, le sex-ratio des adultes, le recrutement et la dispersion des individus, ainsi que les indices de structure génétique et de santé physique (attendre le mélange des tortues de différentes populations reproductrices) des individus (d'octobre à avril).</p> <p>Chaque année – recensements de ravitaillement/développement sur des sites sélectionnés pour estimer la classe d'âge/taille, le sex-ratio des adultes, le recrutement et la dispersion des individus, ainsi que les indices de structure génétique et de santé physique (attendre le mélange des tortues de différentes populations reproductrices) des individus (de janvier à décembre).</p> <p>Oiseaux : pour l'étude de la survie, la durée minimale absolue est de 4 saisons d'étude ; cela fournit le minimum de 3 points de données nécessaires pour tracer une courbe de survie interannuelle. Chaque année, une saison d'observation est nécessaire pour obtenir des données de capture-recapture sur la présence d'oiseaux marqués individuellement et pour marquer une nouvelle cohorte d'individus. Parallèlement, des données sur les performances de reproduction devraient être obtenues pour chaque saison de reproduction (pas nécessairement sur le même site).</p>
OE1–OE3, 12 – Prises accessoires d'espèces vulnérables et non ciblées	
Directives relatives à l'échelle spatiale et choix des stations de surveillance	Dans les GSA (sous-régions géographiques CGPM : régions homogènes à des fins de statistiques et de gestion) concernant les différentes activités de pêche. Les données devraient être fournies par espèce et par métier lié à la pêche pour chaque GSA, afin d'identifier les opérations et le matériel de pêche qui contribuent le plus aux captures.
Directives relatives à l'échelle temporelle	À définir
OE2, 6 – Tendances de l'abondance, de l'occurrence temporelle et de la répartition spatiale des espèces non indigènes	
Directives relatives à l'échelle spatiale et choix des stations de surveillance	La surveillance devrait commencer à une échelle localisée, comme les « points chauds » et les « zones de marches » pour les introductions d'espèces exotiques, comprenant les ports et leurs zones environnantes, les quais, les marinas, les stations aquacoles, les sites d'effluents des centrales électriques, les structures offshore. Les zones d'intérêt particulier, comme les aires marines protégées, les lagunes, etc., pourraient être sélectionnées au cas par cas, en fonction de la proximité d'espèces exotiques présentant des « points chauds ». La sélection des sites de surveillance devrait donc se fonder sur une analyse préalable des « points d'entrée » et des « points chauds » les plus susceptibles d'entrer dans la zone d'entrée et qui devraient contenir un nombre élevé d'espèces exotiques.
Directives relatives à l'échelle temporelle	La surveillance des « points chauds » et des « zones de marches » pour les introductions d'espèces exotiques impliquerait généralement un effort de surveillance plus intense, par exemple, l'échantillonnage au moins une fois par an dans les ports et dans leur zone plus large, et une fois tous les deux ans dans les petits ports, les marinas et les sites aquacoles.

7. Concernant l'IC 1 (Aire de répartition d'un habitat), l'IC 3 (Aire de répartition des espèces) et l'IC 4 (Évaluation générale de l'abondance des populations des mammifères et oiseaux sélectionnés) de l'OE1 de l'IMAP, les échelles spatiales de l'évaluation sont liées aux sous-régions méditerranéennes ou à l'échelle biogéographique. Ce sont des indicateurs à grande échelle, liés à la zone, et à long terme, qui peuvent être gérés par l'intermédiaire d'un Système d'information géographique (SIG) pour le regroupement des données de surveillance et l'élaboration des cartes de répartition. La sélection d'échelles temporelles devrait prendre en compte la variabilité à long terme de ces IC et les fréquences de surveillance pourraient varier de trois à dix ans.

8. D'autre part, l'IC 2, l'IC 4 (pour les reptiles et les oiseaux), l'IC 5 de l'OE1, l'IC 12 (Prises accessoires d'espèces vulnérables et non ciblées) des OE3 et 1, ainsi que l'IC 6 de l'OE2, sont

surveillés à des échelles locales (sites, stations, emplacements). Les données de surveillance à l'échelle locale doivent ensuite être organisées dans une base de données dédiée au traitement statistique afin de rapporter les données au niveau sous-régional. Pour certains de ces indicateurs communs, une fréquence accrue des activités de surveillance pourrait être nécessaire.

9. En ce qui concerne l'IC 6 de l'OE2, portant sur l'évaluation des eaux de ballast en vue de l'introduction d'espèces non indigènes, le projet BALMAS (système de gestion des eaux de ballast pour la protection de la mer Adriatique) d'IPA a suivi les lignes directrices de la Convention sur la gestion des eaux de ballast (Convention BWM) adoptée par l'Organisation maritime internationale (OMI) qui encouragent les États côtiers à mener une enquête de référence portuaire (Port Baseline Survey, PBS), suggérant un protocole d'échantillonnage basé sur le protocole CRIMP¹ (Hewitt and Martin, 2001). Le protocole PBS visait à décrire les mesures à prendre pour l'enquête de référence, à préciser les échelles spatio-temporelles des paramètres abiotiques et biotiques et à décrire le format du rapport.

10. En ce qui concerne l'IC 14 de l'OE1, les recommandations de HELCOM en matière de surveillance de l'abondance et de la répartition des oiseaux d'eau en dehors de la saison de reproduction indiquent que l'hivernage est la période la plus adaptée pour surveiller les oiseaux d'eau, dans la mesure où ils se rassemblent dans certaines zones d'alimentation et sont moins nomades que pendant les autres saisons de non-reproduction. Les comptages coordonnés au cours de cette période permettent donc de collecter les données les moins biaisées et la saison hivernale est prioritaire pour la surveillance des oiseaux de mer pendant la période de non-reproduction. Le comptage des zones devrait être effectué annuellement. Habituellement, la région effective de comptage s'étend jusqu'à un kilomètre de la côte, la distance réelle étant toutefois fonction des espèces et de la visibilité pendant le comptage. L'accord de HELCOM couvre l'ensemble du territoire de la mer Baltique. Les « eaux maritimes relevant de la souveraineté et de la juridiction des États membres de l'Union européenne » entrent dans le cadre de la DCSMM et ses obligations de notification couvrent donc à la fois ses eaux territoriales et ZEE.

11. Tous les États membres de HELCOM, à l'exception du Royaume-Uni, ont déclaré dans leurs programmes de surveillance qu'ils envisageaient de mener des études à grande échelle sur les populations en hivernage au moins une fois tous les 6 ans. De nombreux pays ont même indiqué qu'ils envisageaient de mener de telles études tous les 2 ou 3 ans. Les populations d'oiseaux hivernants doivent être surveillées pendant les mois d'hiver (de mi-décembre à fin février), en janvier de préférence si le temps le permet.

Lacunes en matière de couverture spatio-temporelle

12. Il apparaît clairement que les OE1 et 2 sont décrits par une série d'indicateurs extrêmement hétérogènes, allant de l'extension de l'habitat à la structure et la composition des communautés typiques, en passant par les attributs des espèces/populations.

Recommandations pour des échelles de surveillance pertinentes

13. Dans le cadre plus large de l'IMAP, les exigences en matière de surveillance doivent rester gérables. Il est recommandé (UNEP(DEPI)/MED WG.432/4) de se focaliser sur ce qu'on appelle les « sites représentatifs » en se basant sur les critères de sélection suivants :

- sites où les pressions et les risques sur la biodiversité sont le plus fortement liés, selon une approche basée sur les risques (emplacement des habitats et espèces vulnérables) ;
- sites où la plupart des données historiques/informations sont disponibles ;

¹ Centre de recherche sur les espèces envahissantes marines (Australie)

- sites où une surveillance bien établie (de manière générale, pas uniquement pour la biodiversité) est déjà en cours ;
- sites présentant un grand intérêt et une grande importance pour la biodiversité et la conservation (selon les réglementations nationales, régionales ou internationales) ;
- avis d'experts.

14. Les emplacements à surveiller devraient être priorisés afin de couvrir *a minima* les zones influencées par les activités anthropiques susceptibles d'impacter la diversité biologique, et de donner la priorité aux zones les plus à risque. Dans ce cas, il serait conseillé, dans la mesure du possible, d'utiliser des transects allant de haute à basse pression afin de franchir la « frontière BEE » ; cela pourrait permettre de définir la limite entre les zones ayant un BEE et celles qui en sont dépourvues.

15. Des activités de surveillance devraient également être menées dans des zones considérées comme représentatives des zones non impactées par des pressions (zones servant d'états/de niveaux de référence). Ces zones répondent à moins de critères, à savoir : ne pas être considérées comme faisant l'objet de pressions, ou comme étant impactées par moins de pressions, par rapport aux zones d'évaluation fortement impactées par des pressions. En conséquence, la surveillance dans les aires marines et côtières protégées ou dans les Aires spécialement protégées dans le cadre du Protocole ASP/DB devrait être une activité centrale mise en œuvre au cours de la phase initiale.

16. L'expérience d'OSPAR liée au Programme conjoint d'évaluation et de surveillance (JAMP) 2014-2021 suggère que les efforts de surveillance pourraient se focaliser sur des zones dans lesquelles des changements significatifs sont les plus probables du fait des changements causés par les moteurs (pressions) déterminant la situation locale ou (sous-)régionale.

17. Diminuer la fréquence de surveillance est possible pour les emplacements où les séries chronologiques indiquent un état largement inférieur au seuil de risque jugé préoccupant, sans que cela entraîne de tendance à la détérioration depuis plusieurs années.

Section 2 : Échelles spatiales et temporelles de rapportage, de surveillance et d'évaluation pour le pôle Pollution et Déchets marins de l'IMAP

18. La présente section traite de la définition d'échelles pertinentes dans le cadre des objectifs écologiques de l'IMAP du pôle : Eutrophisation (OE5), Pollution (OE9), Déchets marins (OE10) et Bruit sous-marin (OE11).

19. L'évaluation à l'échelle régionale, à travers la surveillance marine nationale et en lien avec le Protocole de la Convention de Barcelone relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique (le Protocole LBS), a été réalisée via le programme MED POL du PNUE/PAM. Le tableau en Annexe 2 présente les programmes de base communs MED POL pour la surveillance de la pollution marine relevant de la Convention de Barcelone qui pourraient être adaptés pour fournir des indicateurs communs IMAP pour la pollution et les déchets marins.

20. Une quantité considérable d'informations (par ex. sur la qualité de l'air, la pollution microbienne, etc.) est disponible par le biais de la composante d'évaluation et de surveillance de la pollution marine du programme MED POL de ces dernières décennies, y compris des programmes pilotes de surveillance (par ex. les effets écotoxicologiques des contaminants).

Lacunes en matière de couverture spatio-temporelle

21. Pour une évaluation complète du descripteur Eutrophisation (OE5) du bon état écologique, les conditions de référence (concentrations de fond naturelles) sont indispensables pour la chlorophylle-a, mais ces valeurs doivent être définies dans un avenir proche pour les nutriments, la transparence de l'eau et l'oxygène en tant qu'exigences minimales. La couverture spatiale et les différences entre les zones empêcheront l'évaluation des seuils, à moins qu'une approche de niche soit clairement définie et que des ateliers communs et des exercices de comparaison aux niveaux des régions/sous-régions/subdivisions de la Méditerranée ne soient mis en œuvre. En ce qui concerne l'IC 14, il convient de mentionner que l'imagerie satellite est employée depuis maintenant plus de 30 ans pour comprendre le phénomène d'eutrophisation à des échelles plus larges, y compris les efflorescences algales nuisibles (par ex. en mer Adriatique).

22. En ce qui concerne les IC 17 et 18 de l'OE9 (Pollution), d'importantes améliorations en mer Méditerranée dans les années à venir devraient comprendre l'harmonisation des objectifs de surveillance (déterminants et matrices) au sein des sous-régions, et l'examen du champ d'application des programmes de surveillance afin de s'assurer, par exemple, que ces contaminants, considérés comme importants au sein de chaque zone évaluée (y compris les zones offshore) sont inclus dans des programmes de surveillance. Concernant l'IC 19, alors que le Protocole « Prévention et situations critiques » contient une obligation de surveillance et de rapportage de la pollution, les informations et les données soumises sont encore rares. Concernant l'IC 20, il faudrait que les protocoles et échelles de surveillance, les approches basées sur les risques, et les méthodologies d'évaluation soient davantage examinés par les Parties contractantes, pour recueillir des informations auprès des autorités nationales de sécurité alimentaire, des organismes de recherche et/ou des agences environnementales. Enfin, en ce qui concerne la qualité des eaux de baignade, l'applicabilité de l'IC 21 au-delà de la protection et de la gestion des eaux de plaisance nécessiterait d'être clairement déterminée.

23. Le descripteur Déchets marins (OE10) a été étayé par des projets pilotes et des programmes de recherche importants aux niveaux sous-régionaux, comme le projet DeFishGear en mer Adriatique et en mer Ionienne. Pour autant, en ce qui concerne la mise en œuvre de l'IMAP, un décalage persiste entre les programmes de surveillance des déchets marins (DM) sur les plages aux niveaux national, sous-régional et régional, et on constate une absence de méthodes de surveillance harmonisées. Concernant les déchets reposant sur les fonds marins, peu d'études ont porté sur des zones géographiquement vastes ou de grandes profondeurs. S'il est vrai que les connaissances sur les déchets reposant sur les fonds marins en partie nord de la mer Méditerranée sont suffisantes, la partie sud nécessiterait d'être davantage documentée. En termes d'échelles géographiques, les zones

d'accumulation de déchets marins devraient être évaluées prioritairement dans les zones de convergence et les canyons en mer profonde. À l'inverse, peu d'études ont été publiées sur les déchets marins flottants en Méditerranée, qui ne peuvent donc pas être estimés avec précision. Des stratégies de surveillance et d'évaluation rentables et adaptées devraient être définies pour les déchets marins. Enfin, pour l'indicateur potentiel commun 24, des paramètres entièrement nouveaux visant à évaluer l'enchevêtrement ou l'ingestion des déchets marins devraient être mis au point, ce qui pourrait également ouvrir de nouvelles perspectives dans le cadre de la surveillance.

24. Ces dernières décennies, le nombre croissant d'activités économiques côtières et hauturières a dynamisé le développement de l'échelle spatiale pour une surveillance potentielle au-delà des eaux côtières au titre de l'OE 9. À cet égard, les activités et les voies de circulation maritimes en Méditerranée pourraient être considérées comme des sources maritimes de pollution marine au regard des indicateurs communs des objectifs écologiques 9 et 10.

Échelles de surveillance pertinentes liées aux indicateurs communs des quatre objectifs écologiques Pollution et Déchets marins de l'IMAP

Eutrophisation

25. Comme l'indiquent les fiches descriptives des indicateurs IMAP, pour les IC 13 et 14, l'échelle géographique de la surveillance aux fins de l'évaluation du BEE en matière d'eutrophisation dépendra des conditions hydrologiques, morphologiques et océanographiques de la zone considérée (par ex., les apports d'eau douce provenant des rivières, les baies, les lagunes semi-fermées, la stratification, le phénomène de remontée des eaux). Par conséquent, la répartition spatiale des stations de surveillance devrait, préalablement à la définition de l'état d'eutrophisation de la sous-région/zone marine, être basée sur le risque et proportionnée à l'étendue anticipée de l'eutrophisation dans la sous-région considérée, ainsi que sur ses caractéristiques hydrographiques, afin de déterminer des zones spatialement homogènes. La surveillance au-delà des eaux côtières n'est peut-être pas nécessaire en raison du faible risque, comme dans les cas où les valeurs seuils sont atteintes dans les eaux côtières, en prenant en compte les apports en nutriments des sources atmosphériques, maritimes, notamment des eaux côtières, et transfrontalières. Les programmes de surveillance de l'eutrophisation devraient viser à évaluer le phénomène d'eutrophisation sur la base de la distinction entre les signaux d'origine humaine tributaires de l'échelle et du temps et l'eutrophisation naturelle. En règle générale, sous les latitudes méditerranéennes, les efflorescences pré-estivales et hivernales liées à l'eutrophisation naturelle définiront la stratégie en matière de fréquence d'échantillonnage (c'est-à-dire deux fois par an), bien que des mesures des paramètres d'eutrophisation tout au long de l'année pourraient être plus appropriées (c'est-à-dire une fois par mois), afin de contrôler à la fois les écarts des cycles naturels connus d'eutrophisation dans les zones côtières et (la baisse) du suivi des tendances dans les zones impactées.

Pollution chimique

26. Comme l'indiquent les fiches descriptives des indicateurs IMAP, l'échelle spatiale de la surveillance des IC 17 (contaminants chimiques) et 18 (effets biologiques des contaminants) devrait inclure des stations principales permanentes, réparties spatialement de manière pertinente, ainsi que des mesures spatiales plus fines au niveau local, comme un échantillonnage par transect pour les sédiments, et devrait par conséquent s'appuyer sur des approches basées sur les risques (ABR). La sélection des sites d'échantillonnage pour la surveillance des contaminants et des effets biologiques dans le milieu marin devrait prendre en compte : les points chauds où les risques de ne pas atteindre le BEE sont élevés, les zones côtières et les zones de référence, de même qu'elle devrait permettre la collecte d'un nombre réaliste et identique d'échantillons au fil des années (par ex. des décennies) afin de saisir les tendances temporelles. Il est essentiel que les stratégies de surveillance soient coordonnées au niveau régional et/ou sous-régional, et qu'elles soient soutenues et développées pour obtenir une évaluation solide et cohérente du BEE.

27. Les fréquences d'échantillonnage au sein de l'IMAP seront déterminées par l'état du développement de la surveillance marine nationale au regard du Programme MED POL actuel (voir Figure 3), par exemple en tenant compte d'une surveillance en deux étapes : a) surveillance de la phase initiale : Biote (prélèvement annuel d'échantillons de mollusques bivalves) et Sédiments (prélèvement d'échantillons de sédiments côtiers tous les deux ans), répondant à une surveillance de repérage à réviser, et b) surveillance de la phase avancée (par ex. les Parties contractantes avec des ensembles de données complets et ayant fait l'objet de rapports dans le cadre du MED POL-Phase III) : Biote (de 1 à 3 ans en fonction des tendances temporelles et des produits chimiques évalués) et Sédiments (de 3 à 6 ans en fonction des caractéristiques des zones de sédimentation et des produits chimiques concernés). Dans cette dernière étape, il pourrait être possible de réduire les fréquences d'échantillonnage et les produits chimiques ciblés dans les cas où des tendances et niveaux temporels déjà évalués indiqueraient des concentrations largement inférieures aux niveaux jugés préoccupants sans changement de tendance. Le suivi de la surveillance devrait toutefois être maintenu.

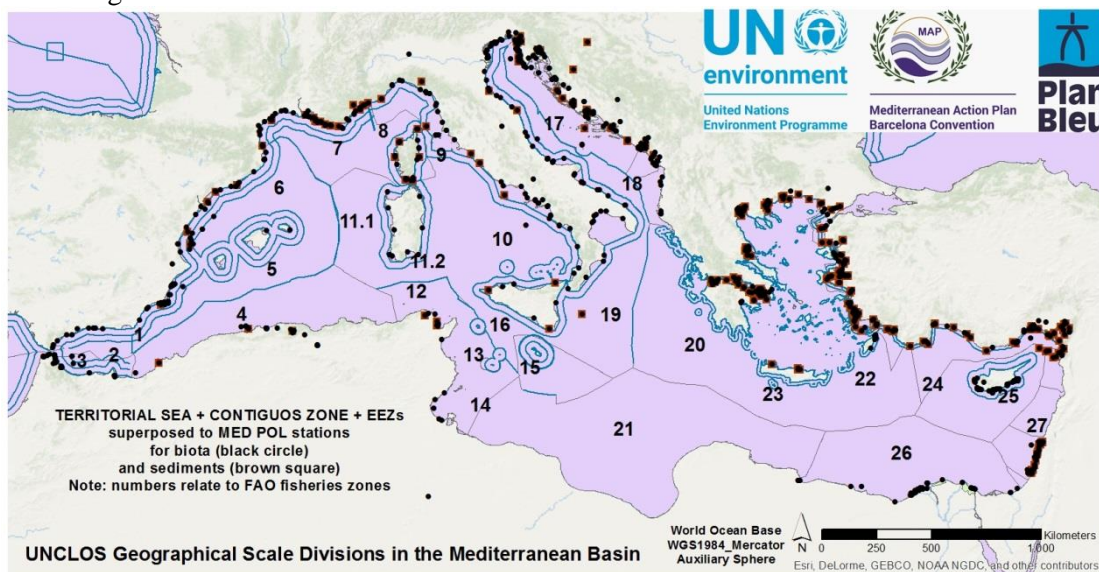


Figure 1. Réseaux de surveillance MED POL pour le biote (points noirs) et les sédiments (carrés marron) côtiers recoupant les divisions géographiques de la CNUMD. (Sources des données : PNUE/PAM/MEDPOL, www.marineregions.org et ADRIPLAN)

28. Concernant l'IC 19 (événements de pollution aiguë), le Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle (REMPEC), composante du système PAM, continuera d'être l'organisation centrale qui coordonne et tient à jour une base de données sur les déversements d'hydrocarbures alimentée par les Parties contractantes. Dans la mesure où les accidents de pollution causés par des substances dangereuses et nocives se produisent sans prévenir ou ne sont pas systématiques (par ex. accidents maritimes, rejets illicites, etc.), on s'attend à ce que les données relatives à la pollution marine aiguë continuent d'être communiquées « en temps réel » au moment où les incidents de pollution se produisent effectivement ou sont détectés.

29. L'IC 20 (contaminants dans les produits de la mer) devrait s'appuyer sur des méthodologies basées sur les risques, bien que l'échelle temporelle soit étroitement liée à la fiabilité des données et à l'incertitude de l'indicateur. Les statistiques annuelles réalisées dans les eaux territoriales par les Parties contractantes pourraient constituer les unités d'échelles temporelle et géographique pour les évaluations.

30. L'échelle temporelle de surveillance relevant de l'IC 21 (pathogènes microbiens) s'appuie sur des politiques internationales, régionales et nationales différentes. L'échelle spatiale est choisie dans les eaux de baignade où la pollution microbiologique pourrait menacer les activités de loisir. Des lignes directrices sur l'échelle temporelle pour le contrôle et la surveillance sont données dans la directive 2006/7CE (sur les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé). En pratique,

elles réduisent significativement le nombre d'analyses à réaliser et devraient être examinées plus avant à une échelle régionale en mer Méditerranée.

Déchets marins

31. En ce qui concerne la couverture spatiale pour l'IC 22 (déchets sur les plages), comme l'indiquent les fiches descriptives relatives aux indicateurs IMAP, les sites sélectionnés devraient représenter l'abondance et la composition des déchets pour une région donnée. Cependant, il n'existe pas de sites côtiers entièrement représentatifs, dans la mesure où ils peuvent être limités en termes d'accessibilité et d'adéquation aux activités d'échantillonnage et/ou de nettoyage des plages. La fréquence de surveillance devrait correspondre à au moins deux études par an, au printemps et en automne, et idéalement à quatre études (une par saison).

32. Les fiches descriptives relatives aux indicateurs IMAP, recommandent, pour l'IC 23 (déchets marins dans la colonne d'eau et sur les fonds marins), la surveillance selon l'approche de l'Union européenne (CCR, 2013), et pour les échelles et méthodologies temporelles selon la profondeur où les études sont réalisées : fonds marins peu profonds (< 20 m) et fonds marins (20-800 m). La surveillance des déchets marins flottants par des observateurs devrait être la méthodologie indiquée pour des petits transects dans des régions sélectionnées, étant précisé qu'il serait souhaitable de commencer par des études de repérage. Les zones sélectionnées devraient inclure des zones où une faible densité est attendue (par ex. haute mer) mais également des zones où une forte densité est attendue (par ex. zones côtières près des ports).

33. L'indicateur commun potentiel 24 (impacts des déchets) est principalement orienté vers l'évaluation des conséquences liées à l'ingestion de détritiques par des organismes marins, en particulier les mammifères, les oiseaux marins et les tortues de mer déterminés. La couverture spatio-temporelle impliquerait une surveillance opportuniste de routine. Les oiseaux morts pourraient être ramassés sur les plages ou à la suite de décès accidentels tels que les victimes de la pêche à la palangre, les jeunes oiseaux tués sur les routes, etc. Des spécimens de tortues de mer pourraient être ramassés sur les plages ou au large pour les morts accidentelles telles que les victimes de la pêche à la palangre ou de collisions avec des bateaux. Afin de réaliser des évaluations, un échantillonnage continu est nécessaire. Pour obtenir des conclusions fiables sur l'évolution ou la stabilité au niveau des quantités de déchets ingérés, des ensembles de données sur des périodes allant de 4 à 8 ans (selon la catégorie de déchet) sont nécessaires. Les échelles ne sont pas encore définies pour les tortues.

Bruit sous-marin

34. L'OE11 et les IC potentiels 26 et 27 (bruit sous-marin) sont sans doute nouveaux et peu étudiés en mer Méditerranée par les Parties contractantes. ACCOBAMS (<http://www.accobams.org>) est aujourd'hui l'une des principales organisations intervenant en mer Méditerranée pour évaluer les enjeux environnementaux en lien avec le bruit sous-marin.

Synthèse des échelles temporelles de surveillance pertinentes

35. Le Tableau 2 ci-dessous résume les fréquences pertinentes définies pour les indicateurs communs IMAP (OE5, OE9 et OE10). Bien qu'il soit nécessaire de garantir les exigences temporelles de l'IMAP, le choix des échelles temporelles (fréquences de surveillance) pour chaque IC devrait prendre en compte l'existence de programmes de surveillance continue aux niveaux nationaux afin de conjuguer efforts et ressources. Dans cette mesure, les IC 20 et 21, correspondant à l'OE9 (Pollution), et les IC 22 et 23, correspondant à l'OE10 (Déchets marins), pourraient permettre le lancement d'activités de surveillance à l'aide de programmes de surveillance marine adaptés, sans que trop d'efforts nécessitent d'être déployés pour inclure le repérage, la surveillance et/ou le suivi de ces nouveaux indicateurs communs.

Recommandations et lignes directrices concernant les échelles de surveillance pertinentes liées à l'IC 8 relatif au pôle Pollution et Déchets marins de l'IMAP

36. Pour tous les indicateurs communs et aux fins de l'évaluation dans le cadre des objectifs écologiques liés à la pollution et aux déchets marins, l'élaboration de statistiques géospatiales, l'utilisation d'outils SIG, des approches basées sur les risques et une analyse des incertitudes contribueraient à définir des échelles temporelles et spatiales, et par conséquent, des échelles de surveillance, de rapportage et d'évaluation adaptées à leur finalité pour répondre aux attentes de l'IMAP.

37. La distinction entre la surveillance initiale (repérage) et la surveillance à long terme est particulièrement importante pour la phase initiale de l'IMAP. Certains des IC introduits dans les objectifs écologiques pour la détermination du BEE souffrent d'un manque d'informations. C'est pourquoi les programmes de surveillance initiale devraient fournir des informations environnementales de base afin de pouvoir affiner les activités de surveillance sur le long terme.

Tableau 2. Fréquences de surveillance pour les indicateurs communs relatifs au pôle Pollution et Déchets marins dans le cadre de l'IMAP (2016-2021).

Objectif écologique	Indicateur commun	Fréquence de surveillance	Pertinence de l'approche de niche
OE5	IC 13. Concentration d'éléments nutritifs clés dans la colonne d'eau	Sur place, de une fois par mois (12 fois par an) à deux fois par an (printemps/hiver)	Oui
	IC 14. Concentration en chlorophylle-a dans la colonne d'eau		Oui
OE9	IC 17. Concentration des principaux contaminants nocifs mesurée dans la matrice pertinente (biote, sédiments, eau de mer)	<u>Phase initiale</u> : une fois par an pour le biote et deux fois par an pour les sédiments ; <u>Phase avancée</u> : tous les 1 à 3 ans pour le biote et 3 à 6 ans pour les sédiments. (Remarque : tenir compte du nombre de paramètres et des répétitions). Voir texte	Oui
	IC 18. Niveau des effets de la pollution des principaux contaminants dans le cas où une relation de cause à effet a été établie		Oui
	IC 19. Occurrence, origine (si possible), et étendue des événements critiques de pollution aiguë	En continu, en fonction des occurrences/accidents pour le rapportage	Non
	IC 20. 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	Fréquences initiales <u>dans le cadre d'autres programmes de surveillance nationaux</u> (par ex. gestion des pêches).	Non/oui
	IC 21. Pourcentage de relevés de la concentration d'entérocoques intestinaux se situant dans les normes instaurées	Surveillance <i>in situ</i> dans le cadre d'autres programmes de surveillance nationaux (par ex. qualité des eaux de baignade)	Oui
OE10	IC 22. Tendances relatives à la quantité de déchets répandus et/ou déposés sur le littoral (y compris l'analyse de leur composition, leur distribution spatiale et, si possible, leur source)	Fréquences initiales <u>dans le cadre d'autres programmes de surveillance nationaux</u> (par ex. qualité des eaux de baignade) Minimum fixé entre 2 et 4 fois par an pour la surveillance des plages	Oui
	IC 23. Tendances relatives à la quantité de déchets dans la colonne d'eau, y compris les microplastiques et les		Oui

	déchets reposant sur les fonds marins	gestion de la pêche)	
	IC potentiel 24 : Tendances relatives à la quantité de débris que les organismes marins ingèrent ou dans lesquels ils s'emmêlent, en particulier les mammifères, les oiseaux marins et les tortues de mer déterminés	Fréquence continue, en fonction des occurrences/accidents pour le rapportage et l'évaluation. Entre 4 et 8 ans pour les tendances temporelles	Non

Section 3 : Échelles spatiales et temporelles de rapportage, de surveillance et d'évaluation pour le pôle Hydrographie et Côtes de l'IMAP

OE7 Hydrographie

38. Par rapport à l'OE7, la principale recommandation du CORMON intégré a été de préparer un document d'orientation sur la manière de refléter les changements des conditions hydrographiques dans les évaluations pertinentes telles que les études d'impacts sur l'environnement (EIE) et autres. En réponse à cette recommandation, un document intitulé « *Guidance Document on how to reflect changes in hydrographical conditions in relevant assessments* » a été rédigé (Spiteri, 2015).

Exigences et programmes de surveillance concernant l'IC 15

39. Peu d'informations sont disponibles sur la fréquence temporelle dans les programmes de surveillance marine existants. Concernant l'échelle spatiale, les eaux territoriales sont surveillées par la majorité des programmes existants, tandis que les eaux côtières le sont par la moitié d'entre eux. La surveillance des eaux de transition et des zones économiques exclusives (ZEE) est également mentionnée.

Échelles de surveillance spatiales et temporelles pertinentes liées à l'IC 15

40. Ce n'est pas l'envergure de la construction qui importe mais l'ampleur des impacts. Les échelles spatio-temporelles choisies doivent être en mesure d'évaluer toutes les (principales) altérations hydrographiques subies par la future structure. Ces échelles sont fortement tributaires du site.

41. Concernant l'échelle spatiale (dans les directions cross-shore (transversale) et long-shore (le long du littoral)) :

- 10 à 50 fois la longueur caractéristique de la structure devrait être utilisé au départ.
- En fonction des premiers résultats obtenus pour cette zone, celle-ci devrait être élargie ou agrandie autour de la structure.

42. Afin d'évaluer correctement les changements induits dans le temps par les constructions sur les habitats, différentes échelles de surveillance sont proposées :

- Avant la construction, évaluation de l'état initial (conditions initiales).
- La surveillance devrait permettre de déterminer les conditions hydrodynamiques initiales entourant la future construction.
- Lors de la construction : la surveillance devrait garantir que les impacts des travaux sont limités dans l'espace et dans le temps.
- Après la construction, changements à court terme (0 à 5 ans plus tard) : au moins annuellement jusqu'à 5 ans.
- Lors de cette période, des changements importants devraient se produire dans les conditions hydrographiques et morphologiques, ainsi que dans les habitats. La fréquence de surveillance devrait être suffisamment élevée* pour évaluer ces changements. Elle devrait être annuelle (au même moment de l'année) et présenter, chaque année, les changements dans les conditions hydrodynamiques (évaluées en comparant les conditions initiales avec les conditions du moment).
- Après la construction (5 à 10 ans plus tard) : au moins tous les 2 ans et jusqu'à 10 ans.
- Même chose que précédemment, avec une fréquence de surveillance inférieure*, car les changements devraient être moins importants.
- Les changements à long terme (10 ou 15 ans après la construction).
- Même chose que précédemment, avec une fréquence de surveillance inférieure*, car les changements devraient être moins importants.

* Les fréquences de surveillance à utiliser au cours de ces différentes phases devraient dépendre de l'intensité des changements dans les conditions hydrographiques et morphologiques sur le site (au cas par cas).

43. En ce qui concerne l'échelle et la résolution spatiales dans le cadre de la modélisation numérique, deux échelles spatiales principales sont envisagées :

- Champ proche, c'est-à-dire la zone qui se situe à proximité immédiate du site (5 fois la longueur de l'obstacle (Lambkin et al., 2009))
- Champ lointain, c'est-à-dire le littoral, les zones non immédiates présentant un intérêt scientifique et pour la conservation.

44. La détermination de l'étendue du domaine à examiner dépendra de la distance entre l'activité humaine concernée et les zones impactées et les zones d'intérêt particulier, par exemple les côtes ou les baies adjacentes, ou les habitats sensibles. Identifier clairement les récepteurs sensibles, comme les habitats, la faune et/ou la flore locaux et les fonctions de l'habitat/l'écosystème, ainsi que leur étendue naturelle, est un facteur clé pour déterminer l'échelle spatiale, dans la mesure où il pourrait être nécessaire d'étendre ou d'ajuster les limites du modèle pour les intégrer complètement dans le domaine de calcul. Les échelles servant aux évaluations des habitats dans le cadre des OE1/OE6 devraient par conséquent être prises en compte pour déterminer l'échelle. L'EIHA² de la commission OSPAR conseille de considérer l'échelle spatiale équivalant à EUNIS niveau 3 comme l'échelle la plus appropriée (Spiteri, 2015).

Gros plan sur la fréquence de surveillance

45. La fréquence de surveillance des changements après la construction dépendra des dynamiques naturelles du site :

- À court terme : annuellement jusqu'à 5 ans
- À moyen/long terme : tous les deux ans jusqu'à 5-10 ans
- À long terme : plus de 10 ans.

Lacunes en matière de couverture spatio-temporelle, appréciation générale

46. Plusieurs lacunes et difficultés ont été identifiées par rapport à l'évaluation de l'indicateur de l'OE7.

Il n'est pas possible de proposer une méthodologie d'évaluation unique et bien définie car elle dépend fortement :

- du site concerné et de ses conditions hydrographiques naturelles,
- de la dimension, de l'emplacement et des fonctions de la future structure,
- des données et moyens disponibles.

47. Une forte dépendance existe envers l'OE1 « Biodiversité » au niveau des données sur les habitats existants et leur sensibilité aux changements hydrographiques. Les lacunes en matière de connaissances qui empêchent de tirer des conclusions sur l'IC 15 au niveau régional sont essentiellement liées à l'insuffisance des études et expériences relatives à la surveillance de l'état du

² Comité impact environnemental des activités humaines d'OSPAR

milieu marin au regard de cet indicateur. Les lacunes en matière de méthodologie sont liées à la définition du type et des dimensions des nouvelles structures à prendre en compte ; les lacunes liées aux informations complexes doivent définir l'état de référence ainsi que les échelles d'évaluation spatio-temporelles.

48. Les évaluations qui estiment l'étendue des altérations hydrographiques (connaissant l'état avant et après la construction) et son intersection avec les habitats marins sont extrêmement rares en Méditerranée, à l'exclusion de quelques études locales EIE/ESE. Seules les tendances de certains paramètres hydrographiques sont connues, qu'il est impossible pour la plupart de relier aux facteurs anthropiques, et, le plus souvent, les impacts dus aux changements de ces paramètres soit ne sont pas évalués, soit sont évalués de manière limitée/qualitative (Sekovski, 2017).

49. Les connaissances relatives à la façon de mettre au point l'évaluation des impacts sont insuffisantes ; la principale préoccupation porterait sur la manière d'agréger les résultats d'évaluation depuis le niveau des habitats jusqu'à celui des écosystèmes. En tout état de cause, la plupart des commentaires indiquent que des évaluations devraient être réalisées tant au niveau des habitats qu'au niveau des écosystèmes dans le cadre de l'OE7, en utilisant une approche progressive. Cependant, il est pour l'heure plus important de se focaliser sur les effets au niveau de l'habitat. Les échelles locales ne devraient en aucun cas être exclues de l'évaluation de l'OE7 (Gonzalez et al., 2015).

Recommandations et lignes directrices concernant les échelles de surveillance pertinentes liées à l'IC 15 de l'OE7 de l'IMAP

50. L'OE7 s'appuie sur l'utilisation conjointe de modèles numériques de pointe (modèles hydrologiques, de sédiment, de vague, d'habitat) et de données de terrain pour définir et valider des modèles. Les modèles numériques sont en général développés par des établissements universitaires ou des instituts scientifiques. Afin de renforcer l'ISP, les prochains modèles devraient être élaborés conformément aux exigences des politiques, par exemple de l'IC 15. Il conviendrait de tirer le meilleur parti des produits existants, par ex. le service de surveillance du milieu marin Copernicus, les modèles (sous-)régionaux, etc. Il est recommandé de nouer des partenariats entre les instances administratives et les instituts scientifiques (Spiteri, 2015).

Échelles de surveillances et d'évaluation pour l'OE8 « Côtes » de l'IMAP

51. Par rapport à l'indicateur commun de l'OE8, il n'y a pas eu, à ce jour, de surveillance systématique en Méditerranée, en particulier pas de surveillance quantitative ou toute autre tentative de systématiser les caractéristiques des écosystèmes côtiers dans l'ensemble de la région. Il existe toutefois des estimations basées sur des données provenant d'études sur les rayonnements nocturnes. Selon ces dernières, environ 40 % de la totalité du littoral méditerranéen sont artificialisés d'une manière ou d'une autre.

52. À l'échelle locale, des initiatives en cours surveillent l'artificialisation et l'évolution morphologique du littoral (voir Tableau 3).

Tableau 3. Exemples méditerranéens de diffusion en ligne de données géospatiales liées à la surveillance côtière

Région (Pays)		Structures incluses	Site internet
Îles Baléares (Espagne)	SACosta	Sur la base du classement NOAA 2002	http://gis.socib.es/sacosta/composer
Côtes méditerranéennes françaises	MEDAM (Côtes méditerranéennes françaises : inventaire et impact des aménagements gagnés sur la mer)	Port ; port de refuge ; décharge ; plage artificielle (plage en forme de fer à cheval) ; épi ; ponton ; digues d'estuaire	http://www.medam.info/index.php/en/medam-module-donnees-chiffrees
Costa di Tosca (Italie)	ResMar	Protection côtière ; ports	

Source : UNEP(DEPI)/MED WG.433/Inf.2

53. Le projet européen MEDINA (Diagnostic des écosystèmes et des indicateurs marins en Afrique du Nord) visait à renforcer les capacités des pays méditerranéens d'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, et Égypte) pour surveiller leurs écosystèmes côtiers et marins grâce à l'élaboration d'indicateurs et l'intégration d'outils de surveillance côtière dans le GEOSS (Système mondial des systèmes d'observation de la Terre). Un des indicateurs DPSIR est le « Littoral d'Afrique du Nord : proportion de la surface bâtie dans la bande côtière de 0 à 10 km » qui est très lié à l'indicateur potentiel 25. Ce dernier est défini par la surface artificialisée de la bande côtière (voir Figure 2) s'étendant jusqu'à 10 km à l'intérieur des terres et divisée par zones côtières NUTS3.

54. Cet indicateur a été appliqué dans cinq études de cas : la baie de Bejaia (Algérie), le lac Burullus (Égypte), le golfe de Syrte (Libye), la lagune de Nador (Maroc) et le golfe de Gabes (Tunisie).

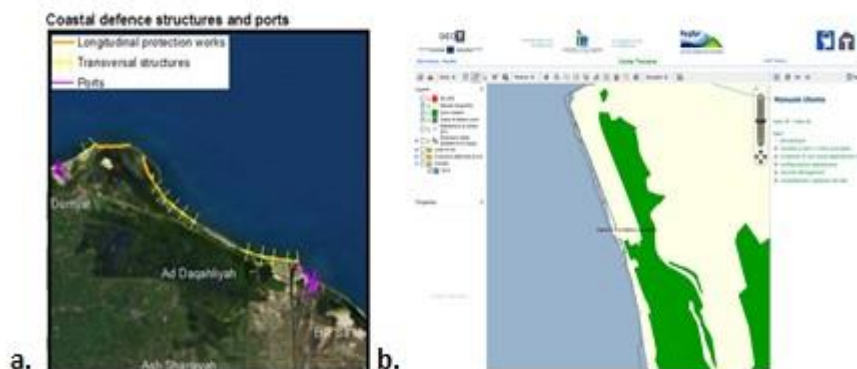


Figure 2. Exemple de représentation cartographique de la protection côtière et des ports en Égypte. (Source : projet MEDINA) ; b) Coasta Toscana (Source : projet ResMar)

55. En ce qui concerne l'IC potentiel 25, une étude pilote a été réalisée dans la région adriatique (Albanie, Bosnie-Herzégovine, Croatie, Italie, Monténégro, et Slovénie) dans le cadre du projet EcAp MED I (2012-2015), dont les résultats sont décrits à la Figure 3. Les principales conclusions du projet pilote laissent penser qu'il est possible d'utiliser un système commun de télédétection et une méthodologie commune pour le traitement et la présentation des résultats, et que cela représenterait un

progrès considérable en matière de surveillance des processus, de l'état et de l'évolution des zones côtières (UNEP(DEPI)/MED WG.420/Inf.18).

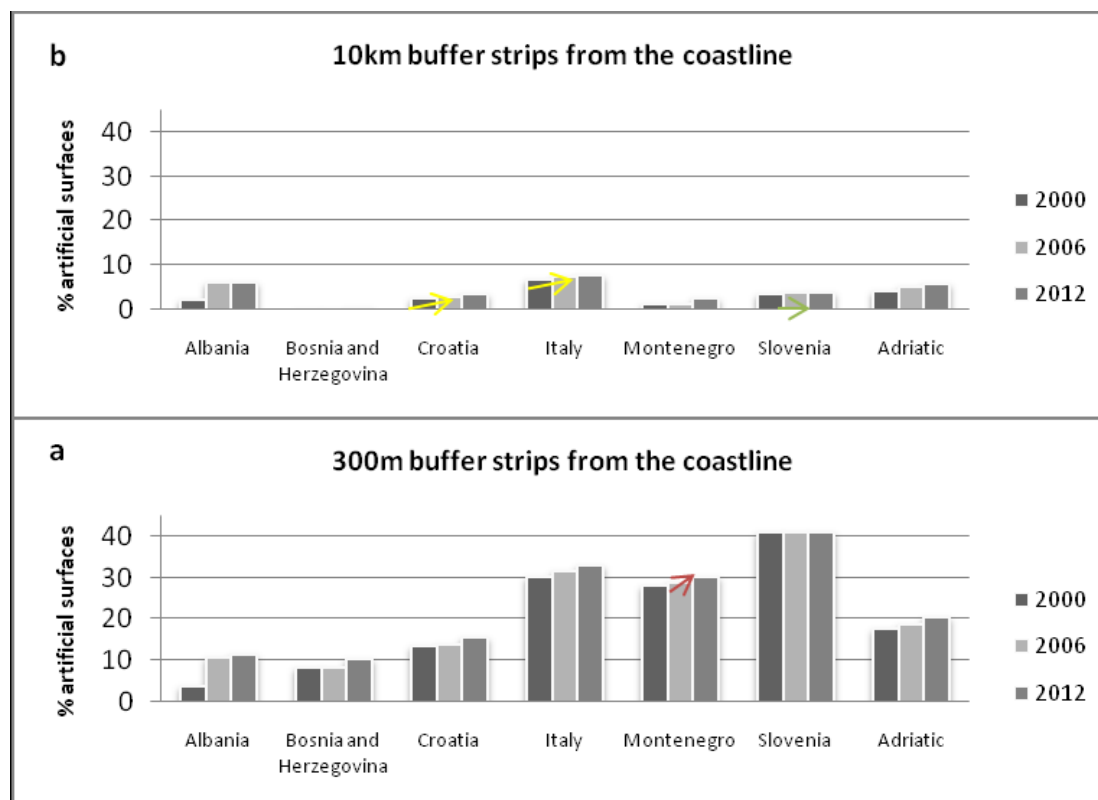


Figure 3. Proportion des espaces artificialisés, dans la totalité de la zone sur la période 2000-2012, par bandes littorales de 300 m (a) et de 10 km (b) dans les pays de l'Adriatique et en tant que sous-région à part entière. Source : « Projet pilote en Adriatique pour tester l'indicateur commun potentiel sur les modifications de l'utilisation des sols côtiers en Méditerranée » (UNEP/MAP/PAP, RAC, 2015).

Exigences et programmes de surveillance existants

56. La surveillance de la longueur du linéaire côtier soumis à des perturbations physiques dues à l'influence des structures artificielles, ainsi que sa tendance, revêt une importance capitale pour préserver l'habitat, la biodiversité et empêcher le phénomène d'érosion des côtes. Sur ce point, il n'y a pas eu, à ce jour, de surveillance systématique en Méditerranée, en particulier pas de surveillance quantitative ou toute autre tentative de systématiser les caractéristiques des écosystèmes côtiers dans l'ensemble de la région. L'indicateur commun potentiel 25 portant sur le changement de l'utilisation du sol est couramment utilisé en urbanisme ou à des fins semblables. Il n'a toutefois pas été utilisé pour l'EcAp proprement dit, bien qu'il soit largement admis qu'il existe un lien significatif entre les changements d'utilisation du sol et les impacts sur les habitats et les écosystèmes.

Considérations concernant l'échelle de surveillance appropriée pour l'IC 16 et l'IC potentiel 25

57. Concernant l'IC 16, en termes de comparaison, l'évaluation des enjeux relatifs au milieu côtier nécessite une échelle de surveillance plus détaillée que l'approche des eaux du large (par ex. niveau sous-régional). Ceci est particulièrement vrai lorsqu'il s'agit de traiter la détection des infrastructures côtières. La couverture spatiale où l'on rencontre des structures artificielles représente seulement une zone côtière de 200 mètres d'amplitude (les structures offshore sont couvertes par un autre indicateur de l'EcAp). En outre, certains des éléments requis pour la surveillance sont des structures de quelques mètres de longueur et/ou d'amplitude (par ex. épis, digues, etc.).

58. La surveillance de l'IC 16 implique un inventaire :

- (i) de la longueur et de la situation géographique de la côte artificielle (ouvrages de protection des côtes en dur, ports, marinas). Les techniques douces comme la recharge de plages ne sont pas incluses.
- (ii) des aménagements gagnés sur la mer, c'est-à-dire la superficie de la zone gagnée sur la mer depuis les années 1980 (ha) ; et
- (iii) de la superficie de la zone imperméable dans la frange littorale (100 m du linéaire côtier).

59. Le trait de côte à prendre en compte est le trait de côte fixe officiel de référence, tel qu'il est défini par la Partie contractante responsable. La résolution optimale devrait être de 5 m ou une échelle spatiale de 1/2000.

60. Une fois qu'une échelle géographique pertinente aura été identifiée, la surveillance devra se concentrer en particulier sur la situation géographique, l'étendue spatiale et les types de structures côtières, en prenant en compte la longueur minimale de côte pouvant être classée comme artificielle ou naturelle.

61. Aux fins de l'évaluation, l'échelle appropriée se trouverait idéalement au niveau des masses d'eau côtières. Par la suite, les données scannées (c'est-à-dire les mètres de littoral affectés, ou les hectares gagnés sur la mer ou occupés par des surfaces imperméables) pourraient si nécessaire être ajoutées à des niveaux supérieurs (par ex. frontières administratives ou sous-régions méditerranéennes). L'inventaire du projet MEDAM (<http://www.medam.info/index.php/en/>) offre un bon exemple de cette approche ascendante consistant à enregistrer la longueur des structures artificielles et la surface occupée par des terres gagnées sur la mer à différents niveaux spatiaux : étendue d'eau, ville, département, région et pays.

62. L'échelle spatiale optimale pour une identification correcte des structures artificielles devrait être de 5 m par imagerie satellite ou photographie aérienne.

63. Dans le cas de l'indicateur commun potentiel 25, le Protocole GIZC définit, vers la terre, « la limite de la zone côtière définie par la limite des entités côtières compétentes telles que définies par les Parties » (Article 3) comme l'échelle spatiale de surveillance. En d'autres termes, la limite vers la terre sera propre à chaque pays. Elle dépendra par exemple de la définition qui a été donnée par chaque Partie contractante lors de la ratification du Protocole. Pour ce qui est de la résolution des données de base, il s'agit d'un compromis entre la précision et les efforts nécessaires pour traiter les images satellites. Les indications suivantes (UNEP(DEPI)/MED WG.433/Inf.2) pourraient être considérées comme des exigences minimales :

- superficie minimale des unités cartographiées de 25 ha et de 100 m pour les éléments linéaires ;
- détection minimale des changements de 5 ha.

Fréquence de surveillance pour l'IC 16 et l'IC potentiel 25

64. La surveillance des structures artificielles devrait être mise à jour au moins tous les six ans. Cela devrait conduire à un niveau homogène des connaissances, ce qui devrait rendre plus efficace la comparaison des données et le transfert/l'échange des expériences en matière de projet et de gestion (UNEP(DEPI)/MED IG.22/Inf.7). La surveillance devant avoir lieu tous les six ans, chaque Partie contractante devrait fixer une année de référence dans l'intervalle de temps 2000-2012, afin de supprimer le biais dû à des infrastructures artificielles anciennes ou usagées.

65. Le recensement du littoral sablonneux soumis à des pressions d'origine humaine devrait de préférence être reconduit chaque année (à la même époque) (UNEP(DEPI)/MED WG.433/Inf.2).

66. La fréquence de surveillance pour l'IC potentiel 25 devrait être de 5 ans afin de contrecarrer efficacement les effets négatifs et de réagir rapidement dans les zones problématiques (UNEP(DEPI)/MED WG.433/Inf.2).

Lacunes en matière de couverture spatio-temporelle, appréciation générale

67. Concernant l'IC 16, les lacunes identifiées en matière de connaissances concernent la résolution spatiale et la cohérence temporelle. Concernant l'IC potentiel 25, elles portent sur la délimitation différente des unités analytiques de la zone côtière et la limitation de la résolution spatiale/détection des changements.

68. Recommandations et lignes directrices concernant les échelles de surveillance pertinentes liées à l'IC 16 et l'IC potentiel 25 de l'objectif écologique 8 de l'IMAP. Il est recommandé d'employer des personnels correctement formés à la numérisation dans un SIG et aux procédures convenues appliquées de manière uniforme sur l'ensemble du littoral. Regrouper des produits mis en œuvre par des équipes différentes, même si elles s'appuient sur les mêmes sources de données, peut générer des résultats finaux hétérogènes (Giorgi, 2017). Concernant l'IC potentiel 25, la définition des unités analytiques de la zone côtière peut être revue à la lumière de données plus détaillées sur la répartition des habitats, ou des contributions d'experts nationaux. Il serait également nécessaire d'aborder les besoins de plusieurs des 7 pays bénéficiaires du projet EcAp MED II en ce qui concerne la capacité de surveillance pour étudier cet IC en termes de formation et d'équipement.

Conclusions et recommandations

69. De manière générale, il est recommandé que les échelles de surveillance et d'évaluation reflètent ce qui suit, en ligne avec OSPAR (2011) :

- des échelles pertinentes sur le plan écologique pour les éléments de la biodiversité,
- la variabilité spatiale des pressions et leurs impacts sur la biodiversité,
- le rattachement des pressions aux mesures,
- l'adoption d'une approche basée sur les risques par le biais d'une analyse de l'état écologique³.

70. Les conventions des mers régionales ont utilisé des approches similaires à l'égard des échelles de surveillance et d'évaluation telles qu'elles sont présentées en Annexe 3 du présent document (Deltares, 2013).

Pôle Biodiversité et Pêche

71. Dans le cadre plus large de l'IMAP, les exigences en matière de surveillance doivent rester gérables. En particulier, mais pas exclusivement, s'agissant de biodiversité, il est recommandé (UNEP(DEPI)/MED WG.432/4) de se focaliser sur ce qu'on appelle les « sites représentatifs » en se basant sur les critères de sélection suivants :

- sites où les pressions et les risques sur la biodiversité sont le plus fortement liés, selon une approche basée sur les risques (emplacement des habitats et espèces vulnérables) ;
- sites où la plupart des données historiques/informations sont disponibles ;
- sites où une surveillance bien établie (de manière générale, pas uniquement pour la biodiversité) est déjà en cours ;
- sites présentant un grand intérêt et une grande importance pour la biodiversité et la conservation (selon les réglementations nationales, régionales ou internationales) ;
- avis d'experts.

72. Les emplacements à surveiller devraient être priorisés afin de couvrir *a minima* les zones influencées par les activités anthropiques susceptibles d'impacter la diversité biologique, et de donner la priorité aux zones les plus à risque. Dans ce cas, il serait conseillé, dans la mesure du possible, d'utiliser des transects allant de haute à basse pression afin de franchir la « frontière BEE » ; cela pourrait permettre de définir la limite entre les zones ayant un BEE et celles qui en sont dépourvues.

73. Des activités de surveillance devraient également être menées dans des zones considérées comme représentatives des zones non impactées par des pressions (zones servant d'états/de niveaux de référence). En conséquence, la surveillance dans les aires marines et côtières protégées ou dans les Aires spécialement protégées dans le cadre du Protocole ASP/DB devrait être une activité centrale mise en œuvre au cours de la phase initiale.

74. Une approche basée sur les risques, conjuguée à la définition de sites représentatifs, contribue à prioriser des zones et des indicateurs pour la surveillance et l'évaluation. Une priorisation pragmatique est réalisée sur la base du risque de ne pas atteindre le BEE, ce qui permet de donner des

³ Dans l'approche basée sur les risques, une priorisation pragmatique est réalisée sur la base du risque de ne pas atteindre le BEE, ce qui permet de donner des informations générales sur l'état écologique à de grandes échelles tout en maintenant le caractère gérable des exigences de surveillance (Cardoso et al. 2010)

informations générales sur l'état écologique à de grandes échelles tout en maintenant le caractère gérable des exigences de surveillance. (Cardoso et al. 2010).

75. En outre, le Programme conjoint d'évaluation et de surveillance (JAMP) 2014- 2021 suggère que les efforts de surveillance pourraient se focaliser sur des zones dans lesquelles des changements significatifs sont les plus probables du fait des changements causés par les moteurs (pressions) déterminant la situation locale ou (sous-)régionale.

76. Diminuer la fréquence de surveillance est possible pour les emplacements où les séries chronologiques établies indiquent un état largement inférieur aux seuils de risque jugés préoccupants, sans que cela entraîne de tendance à la détérioration depuis plusieurs années.

Pôle Pollution marine et Déchets marins

77. La mise en œuvre de l'EcAp dans les pays sud-méditerranéens est complexe en raison de l'ampleur des investissements à réaliser et, dans certains cas, de la fragmentation et du chevauchement des mandats des différentes agences de surveillance. Au cours de la phase initiale de mise en œuvre de l'IMAP, il est particulièrement important de faire la distinction entre la surveillance initiale (repérage) et la surveillance à long terme.

78. Il est également nécessaire de définir des échelles de surveillance appropriées et raisonnables pour capturer la variabilité naturelle et la variabilité causée par les pressions, afin d'optimiser le rapport coûts-bénéfices et, par conséquent, de définir les données de référence/sites de référence pour chacun de ces indicateurs.

79. Pour tous les indicateurs communs et à des fins d'évaluation dans le cadre des objectifs écologiques relatifs à la pollution et aux déchets marins (OE5, OE9, OE10 et OE11), l'élaboration de statistiques géospatiales, l'utilisation d'outils SIG, les approches basées sur les risques et l'analyse des incertitudes contribueraient à définir des échelles spatiales et temporelles, et par conséquent des échelles de surveillance, de rapportage et d'évaluation adaptées à leur finalité pour répondre aux attentes de l'IMAP.

Pôle Hydrographie et Côtes

80. Concernant l'OE 7, il est essentiel de rappeler que ce n'est pas l'envergure de la construction qui importe mais l'ampleur des impacts. Les échelles spatiales et temporelles choisies doivent être en mesure d'évaluer toutes les (principales) altérations hydrographiques induites par la future structure. Ces échelles dépendent fortement du site.

81. La détermination de l'étendue du domaine à examiner dépendra de la distance entre l'activité humaine concernée et les zones impactées et les zones d'intérêt particulier, par exemple les côtes ou les baies adjacentes, ou les habitats sensibles. Identifier clairement les récepteurs sensibles, comme les habitats, la faune et/ou la flore locaux et les fonctions de l'habitat/l'écosystème, ainsi que leur étendue naturelle, est un facteur clé pour déterminer l'échelle spatiale, dans la mesure où il pourrait être nécessaire d'étendre ou d'ajuster les limites du modèle pour les intégrer complètement dans le domaine de calcul. Les échelles servant aux évaluations des habitats dans le cadre des OE1/OE6 devraient par conséquent être prises en compte pour déterminer l'échelle. La commission OSPAR conseille de considérer l'échelle spatiale équivalant à EUNIS niveau 3 comme l'échelle la plus appropriée (Spiteri, 2015).

82. On peut distinguer deux échelles temporelles dans les processus côtiers et marins : les processus à court terme (heures/jours/semaines/mois) et les processus à long terme (mois/années/décennies). Les processus à court terme sont essentiellement instantanés et incluent la réponse rapide des processus se déroulant sur ces échelles de temps. Ils comprennent des processus transitoires comme les mouvements de la marée, les courants locaux, les vagues ainsi que les tempêtes

et l'affouillement initial des sédiments meubles. Les processus à long terme tendent à décrire les effets cumulatifs des processus à court terme. Ils se réfèrent souvent aux changements dans les circulations profondes à grande échelle, aux changements dans les régimes, par ex. les courants résiduels, la salinité et la température, à l'évolution morphologique des fonds marins et/ou du littoral due à des aménagements (stables), et aux événements extrêmes comme les tempêtes. Par rapport à l'OE7, la période de dix ans associée à la définition de « permanent » devrait être prise en compte pour une évaluation des impacts sur le long terme. Toutefois, dans la mesure où les processus à court terme doivent être résolus pour réaliser une évaluation des effets à long terme, la première étape consiste à prévoir ces processus à court terme et à évaluer les premiers changements (par ex. 2-3 ans). Le choix de la méthode d'évaluation, par ex. à partir d'un modèle, doit permettre d'obtenir les informations requises à l'échelle temporelle appropriée. À titre d'exemple, un modèle qui est nécessaire pour évaluer les effets d'une structure sur les courants doit être capable de remédier aux changements liés à la vitesse et la direction des courants à une échelle temporelle adaptée, en général en minutes et en heures. Un modèle qui est nécessaire pour simuler l'évolution morphologique sur le long terme ne doit pas nécessairement régler le spectre individuel des vagues à une échelle temporelle courte mais doit plutôt calculer la réponse nette à un régime de vagues décrit statistiquement ou à un schéma de transport résiduel (Lambkin et al., 2009). Sur ce point, le choix d'une période type devrait également prendre en compte les échelles temporelles naturelles des processus/phénomènes capturés par le modèle (Spiteri 2015).

83. Concernant l'OE8 et l'IC 16, si la résolution spatiale est trop faible, les structures artificielles pourraient être mal identifiées ou complètement ignorées, ce qui serait lourd de conséquences pour le calcul de la longueur du linéaire côtier artificiel. La résolution spatiale dépend tant de la résolution des sources de données comme l'imagerie satellite ou la photographie aérienne que de la précision garantie par le processus de numérisation. Il serait par conséquent indispensable d'employer des personnels correctement formés à la numérisation dans un SIG et aux procédures convenues appliquées de manière uniforme sur l'ensemble du littoral. Regrouper des produits mis en œuvre par des équipes différentes, même si elles s'appuient sur les mêmes sources de données, peut générer des résultats finaux hétérogènes (Giorgi, 2017). Concernant l'IC potentiel 25, la définition des unités analytiques de la zone côtière peut être revue à la lumière de données plus détaillées sur la répartition des habitats, ou des contributions des experts nationaux. En tout état de cause, il est également important de tenir compte de l'incidence des différentes délimitations sur l'interprétation des résultats (UNEP(DEPI)/MED WG.433/Inf.).

Références

Cardoso, A.C., S. Cochrane, H. Doerner, J.G. Ferreira, F. Galgani, C. Hagebro, G. Hanke, N. Hoepffner, P.D. Keizer, R. Law, S. Olenin, G.J. Piet, J. Rice, S.I. Rogers, F. Swartenbroux, M. Tasker and W. van de Bund (2010). Scientific Support to the European Commission on the Marine Strategy Framework Directive – Management Group Report. EUR – Scientific and Technical Research series, Luxembourg, JRC/ICES, EUR 24336 EN, 57 pp.

Deltares, 2013. Coherent geographic scales and aggregation rules. Analytical report under Framework Contract ENV.D2/FRA/2012/0019 for European Commission DG Environment, Unit D2

Giorgi, G., 2017. Presentation, EO8 Indicator 8.1.4. Length of coastline subject to physical disturbance due to the influence of manmade structures. Implementation issues: gaps and difficulties.

Gonzalez et al., 2015. Review of the Common Decision 2010/477/EU concerning MSFD criteria for assessing Good Environmental Status. Descriptor 7; EUR 27544 EN; doi:10.2788/435059. JRC Technical Report, 2015.

Guitart, C., Hernández-del-Valle, A., Marín, J.M., Benedicto, J., 2012. Tracking temporal trend breaks of anthropogenic change in Mussel Watch (MW) databases. Environmental Science and Technology, 46, 11515 -11523.

Hewitt, C.L., Martin, R.B. (2001) Revised protocols for baseline port surveys for introduced marine species: survey design, sampling protocols and specimen handling. Centre for Research on Introduced Marine Pests. Technical Report No. 22. CSIRO Marine Research, Hobart, 46pp.

JRC, 2013. Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. JRC Scientific and Policy Reports EUR 26113 EN, pp. 126. doi: 10.2788/99475.

Lambkin D.O., J.M Harris, W.S. Cooper, T.Coates, 2009. Coastal Process Modelling for Offshore Wind Farm Environment Impact assessment: Best Practice Guide. COWRIE.

Law, R., G. Hanke, M. Angelidis, J. Batty, A. Bignert, J. Dachs, I. Davies, Y. Denga, A. Duffek, B. Herut, K. Hylland, P. Lepom, P. Leonards, J. Mehtonen, H. Piha, P. Roose, J. Tronczynski, V. Velikova and D. Vethaak, 2010. Marine Strategy Framework Directive – Task Group 8 Report Contaminants and pollution effects. EUR – Scientific and Technical Research series, Luxembourg, JRC / ICES, EUR 24335 EN, 161 pp.

MEDINA project (Southern MED Countries capacity assessment regarding existing national monitoring programmes. http://cordis.europa.eu/project/rcn/100814_en.html)
<http://www.medinaproject.eu>

OSPAR, 2011. Point de départ pour l'élaboration d'orientations sur les échelles géographiques. Réunion du Groupe de travail intersessionnel par correspondance pour la mise en œuvre de la DCSMM (ICG MSFD), Madrid 13-14 décembre 2011.

OSPAR - Programme conjoint d'évaluation et de surveillance 2014-2021 (JAMP) d'OSPAR, en soutien d'une approche écosystémique

PNUE/PAM, Réunion du CAR/PAP du Groupe de correspondance de l'approche écosystémique sur la surveillance (CORMON) de la côte et de l'hydrographie – 3 mars 2017, Madrid, Espagne

PNUE/PAM, État du milieu marin et côtier de Méditerranée, PNUE/PAM –Convention de Barcelone, Athènes, 2012.

PNUE/PAM CAR/PAP, 2008. Protocole relatif à la gestion intégrée des zones côtières de la Méditerranée (Split: Priority Actions Programme).

PNUE/PAM CAR/PAP, 2015. Projet pilote en Adriatique pour tester l'indicateur commun potentiel sur les modifications de l'utilisation des sols côtiers en Méditerranée. INTERFASE, département de géographie de l'Université autonome de Barcelone, commandé par CAR/PAP en vertu du contrat n°2OP/2015, septembre 2015. (http://www.pap-thecoastcentre.org/pdfs/Pilot%20Adriatic_Final_Sep2015.pdf)

Sekovski, I, 2017. Presentation, Assessment Fact Sheet for the QSR. PNUE/PAM Réunion du CAR/PAP du Groupe de correspondance de l'approche écosystémique sur la surveillance (CORMON) de la côte et de l'hydrographie – 3 mars 2017, Madrid, Espagne

Spiteri, C., Deltares, 2015. Guidance Document on how to reflect changes in hydrographical conditions in relevant assessments. PNUE/PAM CAR/PAP, septembre 2015.

UNEP(DEPI)/MED IG.22/Inf.7., 2016. Point 3 de l'ordre du jour : décisions thématiques. Projet de document d'orientation de surveillance et d'évaluation intégrées. 19^{ème} réunion ordinaire des Parties contractantes à la Convention pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée et ses Protocoles, Athènes, Grèce, 9-12 février 2016. PNUE/PAM Athènes, 2016

UNEP(DEPI)/MED WG.420/Inf.18 [id 6276], 2015. Monitoring Guidance for the candidate common indicator "Land use change". 5^{ème} réunion du Groupe de coordination de l'approche écosystémique, Rome (Italie), 14-15 septembre 2015. PNUE/PAM Athènes, 2015.

UNEP(DEPI)/MED WG.433/1 (2017) PAP/RAC Réunion du Groupe de correspondance de l'approche systémique sur la surveillance (CORMON) du littoral et l'hydrographie – Document de travail

UNEP(DEPI)/MED WG.430/3 – CORMON Biodiversité et pêche - Mars 2017

UNEP(DEPI)/MED WG.432/5 – Atelier de renforcement de l'interface science-politique axé sur l'approche basée sur les risques (ABR) pour la surveillance – Document de travail de référence sur l'ABR pour la surveillance

UNEP(DEPI)/MED WG.433/Inf.2, 2017. Point 5 de l'ordre du jour : fiches d'évaluation pour les indicateurs communs. Fiches d'évaluation des indicateurs pour les indicateurs communs et les indicateurs communs potentiels de l'OE7 Hydrographie et l'OE8 Ecosystèmes côtiers et paysages. PAP/RAC Réunion du Groupe de correspondance de l'approche systémique sur la surveillance (CORMON) du littoral et l'hydrographie. PNUE/PAM, Athènes, 2017

Annexe 1

Liste des indicateurs communs de l'IMAP et des objectifs écologiques connexes

Annexe 1. Liste des indicateurs communs de l'IMAP et des objectifs écologiques connexes

Objectif écologique	Indicateurs de l'IMAP
OE 1 Biodiversité	
La diversité biologique est maintenue ou renforcée. La qualité et la présence des habitats côtiers ou marins ainsi que la répartition et l'abondance des espèces côtières et marines sont en conformité avec les conditions physiques, hydrographiques, géographiques et climatiques qui prévalent.	Indicateur commun 1 : Aire de répartition d'un habitat (OE1), considérer également l'étendue de l'habitat en tant qu'attribut pertinent
	Indicateur commun 2 : Conditions des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)
	Indicateur commun 3 : Aire de répartition des espèces (OE1 en ce qui concerne les mammifères marins, oiseaux marins, reptiles marins)
	Indicateur commun 4 : Abondance des populations des espèces sélectionnées (OE1, en ce qui concerne les mammifères marins, oiseaux marins, reptiles marins)
	Indicateur commun 5 : Caractéristiques démographiques des populations (OE1, par ex. taille du corps ou structure des classes d'âge, sex-ratio, taux de fécondité, taux de survie/mortalité en ce qui concerne les mammifères marins, oiseaux marins, reptiles marins)
OE 2 Espèces non indigènes	
Les espèces non indigènes introduites par les activités de l'homme sont à des niveaux qui n'affectent pas négativement les écosystèmes.	Indicateur commun 6 : Tendances de l'abondance, de l'occurrence temporelle et de la répartition spatiale des espèces non indigènes, en particulier les espèces envahissantes, non indigènes, notamment dans les zones à risque (OE2, en lien avec les principaux vecteurs et voies de dispersion de ces espèces)

OE 3 Récolte de poissons et crustacés exploités à des fins commerciales	
EIHA	Indicateur commun 7 : Biomasse du stock reproducteur (OE3) ;
	Indicateur commun 8 : Total des débarquements (OE3) ;
	Indicateur commun 9 : Mortalité de la pêche (OE3) ;
	Indicateur commun 10 : Effort de pêche (OE3) ;
	Indicateur commun 11 : Prise par unité d'effort (CPUE) ou débarquement par unité d'effort (LPUE) d'une manière indirecte (OE3)
	Indicateur commun 12 : Prises accessoires d'espèces vulnérables et non ciblées (OE1 et OE3)
OE 4 Réseaux trophiques marins	
Les altérations aux composantes des chaînes alimentaires marines causées par l'extraction de ressources ou des changements environnementaux provoqués par l'homme n'ont pas d'effets négatifs sur le long terme, sur la dynamique de la chaîne alimentaire et la viabilité.	À développer
OE 5 Eutrophisation	
L'eutrophisation induite par l'homme est évitée, principalement ses effets négatifs, tels que les pertes de biodiversité, la dégradation de l'écosystème, les efflorescences algales nuisibles et le manque d'oxygène dans les eaux de fond.	Indicateur commun 13 : Concentration d'éléments nutritifs clés dans la colonne d'eau (OE5) ;
	Indicateur commun 14 : Concentration en Chlorophylle-a dans la colonne d'eau (OE5)
OE 6 Intégrité des fonds marins	
L'intégrité du sol marin est maintenue, principalement dans les	À développer

habitats benthiques prioritaires.	
OE 7 Hydrographie	
L'altération des conditions hydrographiques n'affecte pas de manière négative les écosystèmes côtiers et marins.	Indicateur commun 15 : Emplacement et étendue des habitats impactés directement par les altérations hydrographiques (OE7) pour également concourir à l'évaluation de l'OE1 sur l'étendue de l'habitat
OE 8 Écosystèmes côtiers et paysages	
Les dynamiques naturelles des zones côtières sont maintenues et les écosystèmes et paysages côtiers sont préservés.	Indicateur commun 16 : Longueur de côte soumise à des perturbations dues à l'influence des structures artificielles (OE8)
	Indicateur potentiel 25 : Changement de l'utilisation du sol (OE8)
OE 9 Pollution	
Les contaminants n'ont aucun impact significatif sur les écosystèmes côtiers et marins et sur la santé.	Indicateur commun 17 : Concentration des principaux contaminants nocifs mesurée dans la matrice pertinente (OE9, concernant le biote, les sédiments, l'eau de mer)
	Indicateur commun 18 : Niveau des effets de la pollution des principaux contaminants dans les cas où une relation de cause à effet a été établie (OE9)
	Indicateur commun 19 : Occurrence, origine (si possible), et étendue des événements critiques de pollution aiguë (par ex. déversements accidentel d'hydrocarbures, de dérivés pétroliers et substances dangereuses) et leur incidence sur les biotes touchés par cette pollution (OE9)
	Indicateur commun 20 : Concentration effective 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)
	Indicateur commun 21 : Pourcentage de relevés de la concentration d'entérocoques intestinaux se situant dans les normes instaurées (OE9)

OE 10 Déchets marins	
Les déchets marins et côtiers n'affectent pas de manière négative les environnements côtiers et marins.	Indicateur commun 22 : Tendances relatives à la quantité de déchets répandus et/ou déposés sur le littoral (OE10)
	Indicateur commun 23 : 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)
	Indicateur potentiel 24 : 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 de mer déterminés (OE10)
OE 11 Énergie, y compris les bruits sous-marins	
Le bruit des activités humaines n'a pas d'impact significatif sur les écosystèmes marins et côtiers.	Indicateur potentiel 26 : Proportion des jours et distribution géographique, où les bruits impulsifs à haute, moyenne et basse fréquence dépassent les niveaux qui entraîneraient un impact significatif sur les animaux marins
	Indicateur potentiel 27 : Niveaux continus de sons à basse fréquence à l'usage de modèles, le cas échéant

Annexe 2

Programmes de base communs pour la surveillance marine relevant de la Convention de Barcelone, qui pourraient être adaptés pour fournir des indicateurs communs IMAF en matière de pollution et de déchets marins

Annexe 2. Programmes de base communs en matière de surveillance marine relevant de la Convention de Barcelone, qui pourraient être adaptés pour fournir des indicateurs communs IMAP pour la pollution et les déchets marins

Tableau 4. * indique l'IC qui pourrait potentiellement être fourni

Type de programme	Objectifs et mise en œuvre	Objectifs écologiques (OE) et Indicateurs communs (IC) potentiellement couverts
Programme MED POL (eutrophisation et pollution chimique)	Surveillance, contrôle et évaluation des sources de pollution terrestre (par ex. points chauds, sites côtiers et zones de référence dispersées le long des littoraux nationaux)	OE5-IC13. Concentration d'éléments nutritifs clés dans la colonne d'eau ; OE5-IC14. Concentration en chlorophylle-a dans la colonne d'eau ; OE9-IC17. Concentration des principaux contaminants nocifs mesurée dans la matrice pertinente (biote, sédiment, eau de mer) ; OE9-IC18. Niveau des effets de la pollution des principaux contaminants dans les cas où une relation de cause à effet a été établie
Programme MED POL (qualité des eaux de baignade)	Surveillance et contrôle des pathogènes microbiens présents dans les eaux de baignade (par ex. plages sélectionnées pendant la saison touristique)	OE9-IC21. Pourcentage de relevés de la concentration d'entérocoques intestinaux se situant dans les normes instaurées ; *OE10-IC22. Tendances relatives à la quantité de déchets répandus et/ou déposés sur le littoral (y compris l'analyse de leur composition, leur distribution spatiale et, si possible, leur source)
Programmes de gestion de l'aquaculture et de la pêche (sous l'égide de la FAO)	Suivi, contrôle, statistiques et surveillance des activités de pêche et d'aquaculture à des fins commerciales (par ex. prélèvements dans les ports commerciaux/marchés de poissons, observateurs à bord de navire, quota de capture)	*OE9-IC17. Concentration des principaux contaminants nocifs mesurée dans la matrice pertinente (biote, sédiment, eau de mer) ; *OE9-IC18. Niveau des effets de la pollution des principaux contaminants dans les cas où une relation de cause à effet a été établie ; *OE9-IC20. Concentrations effectives de contaminants ayant été décelés et nombre de contaminants ayant dépassé les niveaux maximums réglementaires dans les produits de la mer de consommation courante ; *OE10-IC23. 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-IC potentiel 24 : 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 de mer déterminés
Programmes relatifs aux aires marines protégées (AMP)	Surveillance et contrôle écologique (par ex. espèces protégées, écosystèmes marins, etc.)	*OE5-IE13. Concentration d'éléments nutritifs clés dans la colonne d'eau ; *OE5-IC14. Concentration en chlorophylle-a dans la colonne d'eau ; *OE9-IC17. Concentration des principaux contaminants nocifs mesurée dans la matrice pertinente (biote, sédiment, eau de mer) ; *OE9-IC18. Niveau des effets de la pollution des principaux contaminants dans les cas où une relation de cause à effet a été établie ; *OE10-IC22. Tendances relatives à la quantité de déchets répandus et/ou déposés sur le littoral (y compris l'analyse de leur composition, leur distribution spatiale et, si possible, leur source) ; *OE10-IC23. 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-IC potentiel 24 : 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 de mer déterminés
Programmes nationaux de lutte contre la pollution marine et côtière	Surveillance, réponse aux déversements d'hydrocarbure	*OE9-IC19. Occurrence, origine (si possible), et étendue des événements critiques de pollution aiguë (par ex. déversements accidentels d'hydrocarbures, de dérivés pétroliers et substances dangereuses) et leur incidence sur les biotes touchés par cette pollution

Annexe 3

Approches des conventions des mers régionales en matière d'échelles de surveillance et d'évaluation

Annexe 3. Approches des conventions des mers régionales en matière d'échelles de surveillance et d'évaluation

Mer Baltique (HELCOM)

Sous l'égide de HELCOM, la mer Baltique a été découpée en subdivisions à des fins de surveillance et d'évaluation. Ce découpage s'articule autour de quatre échelles hiérarchiques (Figure 6) :

- la mer Baltique dans son ensemble ;
- une subdivision de la mer Baltique en 19 sous-bassins séparés par des seuils, et qui présentent des caractéristiques physiques, chimiques (taille, volume, profondeur, salinité) et biologiques différentes. Ces 19 bassins incluent le Kattegat et la partie nord du Sound, (faisant partie de la mer du Nord au sens large) ;
- une autre division des sous-bassins dans les zones côtières et extracôtières, y compris les limites des Zones économiques exclusives (ZEE), entre les États baltes ;
- une autre division des zones côtières en masses d'eau (définies dans ce cas par la directive-cadre sur l'eau, DCE).

Du point de vue de HELCOM, les différents niveaux de subdivision hiérarchique peuvent être utilisés selon les besoins. À titre d'exemple, la surveillance et l'évaluation des mammifères marins nomades comme les phoques gris pourraient nécessiter d'utiliser l'échelle de la mer Baltique dans son ensemble, tandis que l'évaluation des indicateurs d'eutrophisation pourrait être plus pertinente à l'échelle des sous-bassins en haute mer associée au niveau « masse d'eau » ou « type » dans la zone côtière. Selon HELCOM, il est recommandé de choisir l'échelle parmi les quatre échelles possibles (HELCOM 2013).

Mer Méditerranée (Convention de Barcelone)

Dans le cadre de l'application de l'Approche systémique (EcAp) adoptée par la Convention de Barcelone en 2008, la Méditerranée a été découpée en quatre zones géographiques aux fins de l'identification des propriétés écosystémiques importantes et de l'évaluation de l'état écologique et des pressions. Ces quatre zones sont (1) la Méditerranée occidentale, (2) la mer Adriatique, (3) la mer Ionienne et la Méditerranée centrale, (4) la mer Égée-Levant. Ce découpage opérationnel a été le fruit d'une décision des Parties contractantes basée sur des considérations biogéographiques et océanographiques (PNUE/PAM 2008). Le découpage a servi à produire quatre évaluations sous-régionales (PNUE/PAM 2010) ainsi que l'Évaluation initiale intégrée de la mer Méditerranée (PNUE/PAM 2012), qui renseigne sur l'état des écosystèmes marins et côtiers, et sur les pressions et impacts qu'ils subissent. Le découpage a été utilisé pour l'évaluation des substances dangereuses à l'aide de la Base de données MED POL pour la surveillance (PNUE/PAM 2011).



Figure 4. Carte de la mer Baltique présentant le découpage HELCOM en 17 sous-bassins ouverts et 42 zones côtières. Les ZEE des pays sont indiquées en pointillés gris.

Atlantique du Nord-Est (OSPAR)

OSPAR distingue cinq sous-régions (régions OSPAR I à V), qui correspondent dans une large mesure aux mers sous-régionales de l'Atlantique du Nord-Est. Il est toutefois important de noter que des différences existent au niveau des frontières entre les régions et les limites extérieures.

Le dernier Bilan de santé (QSR 2010) de l'OSPAR présente les résultats des évaluations environnementales portant sur un certain nombre de thèmes. Des approches solides pour les évaluations ont été développées pour l'ensemble de la zone OSPAR en ce qui concerne l'eutrophisation, les substances dangereuses et les substances radioactives.

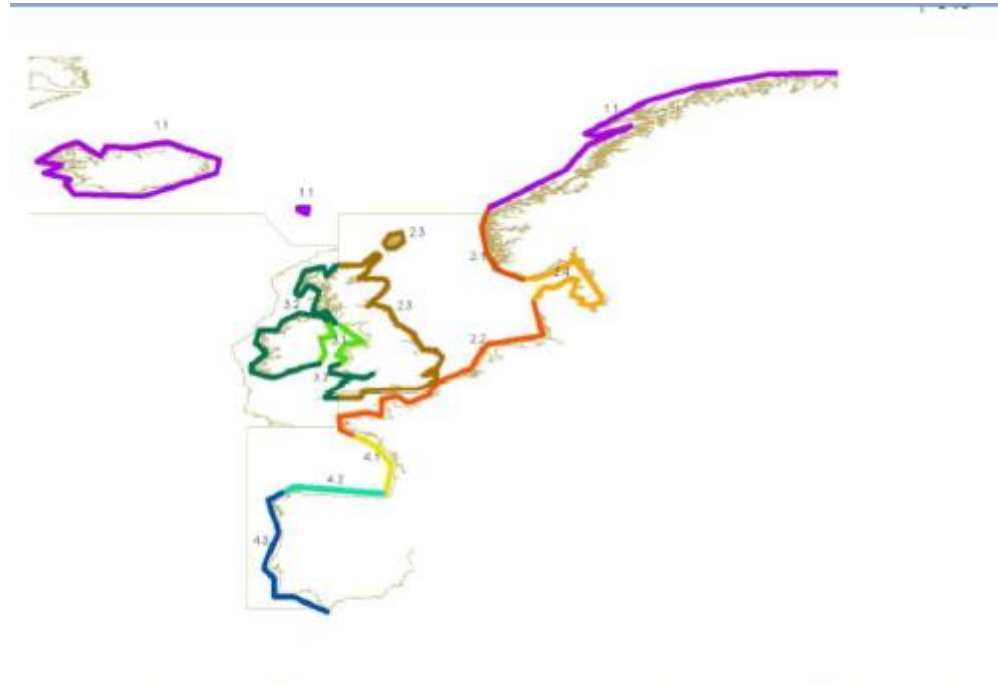


Figure 2. Subdivisions of the OSPAR area used in contaminant data assessment for the QSR 2010, showing offshore areas, and coastal waters defined by the 12 nautical mile limit, in OSPAR Regions I-IV. The colours are of no significance, but are included to improve clarity of the map.

Figure 5. Subdivisions de la zone OSPAR utilisées pour l'évaluation des données relatives aux contaminants du Bilan de santé (QSR) 2010.

Le Programme coordonné de surveillance de l'environnement (CEMP) établit un cadre commun pour la collecte de données de surveillance marine par les pays membres de la convention OSPAR. Les états et les tendances en matière de pollution sont évalués pour un certain nombre de substances, en surveillant les concentrations dans l'eau, les sédiments et le biote. La surveillance exercée par le CEMP est principalement centrée sur les zones côtières en raison de leur proximité avec les sources de rejet et d'émission. Une attention croissante est accordée à la surveillance dans les zones extracôtières, par rapport aux activités comme la production pétrolière et gazière et le transport maritime. Les évaluations s'appuient sur un nombre élevé de stations de surveillance (essentiellement côtières). Les résultats ont été agrégés pour chacune des 5 régions OSPAR en regroupant les stations en stations côtières (< 12 nm), susceptibles d'être davantage touchées par des contaminants terrestres, et en stations extracôtières.

D'autres subdivisions des stations côtières ont été réalisées lorsqu'elles se justifiaient. Les cartes ci-dessus montrent les subdivisions de la zone OSPAR utilisées pour l'évaluation des données relatives aux contaminants (Task Group 8 Report, Law et al. 2010).