



NATIONS  
UNIES

EP

UNEP/MED WG.473/7



UNEP



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

25 avril 2019  
Français  
Original : anglais

Réunion des Points focaux du MED POL

Istanbul, Turquie, 29-31 mai 2019

**Point 7 de l'ordre du jour : Mise en œuvre du programme de suivi IMAP et MED POL**

**Fiches d'orientation sur les indicateurs du Programme de surveillance et d'évaluation intégrées : mise à jour des indicateurs communs 13, 14, 17, 18, 20 et 21 ; nouvelle proposition d'indicateurs candidats 26 et 27**

Pour des raisons environnementales et économiques, le tirage du présent document a été restreint. Les participants sont priés d'apporter leur copie à la réunion et de ne pas demander de copies supplémentaires.

PNUE/PAM  
Athènes, 2019

### **Note du Secrétariat**

Lors de la 19<sup>e</sup> Réunion ordinaire (COP 19, Athènes, Grèce, 9-12 février 2016), les Parties contractantes à la Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée (Convention de Barcelone) ont adopté un Programme novateur et ambitieux d'évaluation et de surveillance intégrées et des critères d'évaluation connexes (IMAP) (Décision IG. 22/7) avec une liste des descriptions convenues au niveau régional du bon état écologique, des indicateurs et des cibles communs, avec des principes et un calendrier précis pour sa mise en œuvre.

Le programme de travail du Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), adopté lors de la COP 19, comprend le produit 1.4.3 : « Coordination de la mise en œuvre de l'IMAP (programme de surveillance et d'évaluation intégrées) y compris les fiches descriptives des indicateurs communs de BEE ».

Conformément à l'IMAP, des fiches d'orientation pour les Indicateurs communs ont été élaborées, évaluées et convenues pour garantir leur suivi cohérent par la Réunion du Groupe de coordination de l'approche écosystémique sur la surveillance de la pollution (CORMON sur la surveillance de la pollution) organisée à Marseille, France, du 19 au 21 octobre 2016, et par la Réunion des coordonnateurs du Programme coordonné de surveillance continue et de recherche en matière de pollution dans la Méditerranée (MED POL), organisée à Rome, Italie, du 29 au 31 mai 2017. Les fiches d'orientations offrent des orientations précises aux parties contractantes en soutien à la mise en œuvre de leur programme national de suivi, conformément à l'IMAP.

Les observations reçues par les parties contractantes ont été examinées et approuvées avant la 6<sup>e</sup> Réunion du Groupe de coordination de l'approche écosystémique sur la surveillance de la pollution organisée à Athènes, Grèce, le 11 septembre 2017. Il est utile de noter que les fiches d'orientation ont été utilisées pour élaborer le Rapport 2017 sur la qualité de la Méditerranée.

Prenant en compte les besoins croissant pour combler les lacunes, surtout celles relatives à l'évaluation des fiches d'orientation, le programme de travail du PAM/PNUE, adopté lors de la COP 20 dans le cadre du produit 2.4.1 sur les programmes de suivi de la pollution et des déchets nationaux, mesures qui prévoient d'entreprendre d'importantes activités de suivi appuyées par des garanties et un contrôle de la qualité des données, notamment l'élaboration des fiches d'orientations de l'IMAP.

Le présent document présente la révision des indicateurs communs 13, 14, 17, 18, 20 et 21 des fiches d'orientation relatifs à l'objectif écologique 5 (eutrophisation) et à l'objectif écologique 9 (contaminants), et propose pour la première fois des fiches d'orientation pour les indicateurs candidats 26 et 27 relatifs à l'objectif écologique 11 (OE11) (énergie, notamment le bruit en milieu marin). Ces révisions ont été examinées et accueillies favorablement par le Groupe de coordination de l'approche écosystémique sur la surveillance de la pollution (CORMON sur la surveillance de la pollution) qui s'est réuni à Podgorica (Monténégro) les 2 et 3 avril 2019, et transmises à la réunion des coordonnateurs du MED POL pour examen et approbation<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Toutes les modifications apportées et les révisions introduites sont marquées en gras pour faciliter la lecture

## Table des matières

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	1
<b>3. FICHE D'ORIENTATION POUR L'INDICATEUR CANDIDAT 26</b> .....	1
<b>4. FICHE D'ORIENTATION POUR L'INDICATEUR CANDIDAT 27</b> .....	13

## Liste des abréviations et des acronymes

<b>ACCOBAMS</b>	Accord sur la conservation des cétacés en mer Noire, en Méditerranée et dans la zone atlantique
<b>AEE</b>	Agence européenne pour l'environnement
<b>APE</b>	Agence de protection de l'environnement des États-Unis
<b>BEE</b>	Bon état écologique
<b>CdP</b>	Conférence des Parties
<b>CIEM</b>	Conseil international pour l'exploration de la mer
<b>CORMON</b>	Groupe de coordination sur la surveillance de la pollution
<b>DCE</b>	Directive cadre sur l'eau
<b>DD</b>	Dictionnaires de données
<b>EcAp</b>	Approche écosystémique
<b>FAO</b>	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<b>IC</b>	Indicateurs communs
<b>HELCOM</b>	Convention d'Helsinki pour la protection de la mer Baltique
<b>IMAP</b>	Programme intégré de surveillance et d'évaluation de la mer et des côtes Méditerranéennes et critères d'évaluation connexes
<b>INFO/RAC</b>	Centre d'activités régional pour l'information et la communication
<b>MAP</b>	Plan d'action pour la Méditerranée
<b>MED POL</b>	Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution dans la région Méditerranéenne
<b>MED QSR</b>	Rapport sur la qualité de la Méditerranée
<b>MSFD</b>	Directive-cadre « stratégie pour le milieu marin »
<b>ND</b>	Normes en matière de données
<b>OE</b>	Objectifs écologiques
<b>OSPAR</b>	Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est ou Convention OSPAR
<b>PdT</b>	Programme de travail
<b>REED 2019</b>	Rapport 2019 sur l'état de l'environnement et le développement
<b>UE</b>	Union européenne

## 1. INTRODUCTION

1. L'actualisation des fiches d'orientation pour les indicateurs communs 12, 14, 17, 18, 20 et 21 suit strictement la structure des fiches d'orientation sur les indicateurs communs de l'IMAP telles qu'approuvées lors de la 6<sup>e</sup> Réunion du Groupe de coordination de l'approche écosystémique. Cette actualisation comprend également les cartes d'évaluation réalisées en 2019 pour préparer l'État de l'environnement et du développement en Méditerranée 2019. L'actualisation est conforme aux normes en matière de données et aux dictionnaires de données du système d'information de l'IMAP (pilote) actuellement en cours de développement par le Centre d'activités régionales pour l'information et la communication (CAR/Info) dans le cadre de la coordination globale du secrétariat.
2. Les fiches d'orientation actualisées de l'IMAP pour les indicateurs communs 13, 14, 17, 18, 20 et 21 ont été examinées et accueillies favorablement par la Réunion du CorMon sur la surveillance de la pollution. Elles sont fournies l'annexe I au présent document.
3. Conformément à la décision IG.22/7, le Secrétariat et l'Accord sur la conservation des cétacés de la Méditerranée et de la mer Noire, et de la zone atlantique adjacente (ACCOBAMS) ont élaboré une proposition de fiches d'orientation pour les indicateurs communs 26 et 27 de l'objectif écologique 11, proposition examinée et accueillie favorablement par la Réunion du CorMon sur la surveillance de la pollution. Elle est présentée dans la section suivante.

## 2. FICHE D'ORIENTATION POUR L'INDICATEUR CANDIDAT 26

4. La fiche d'orientation pour l'indicateur commun 26 (OE11) : 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 est présentée dans le tableau suivant.

<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Indicateur commun 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	
<b>Définition du BEE pertinent</b>	<b>Objectif opérationnel connexe</b>	<b>Cible(s) proposée(s)</b>
La pollution sonore engendrée par les activités humaines ne doit pas avoir d'impact important sur les écosystèmes marins et côtiers.	Minimiser la pollution, notamment sonore, engendrée par les activités humaines.	Le nombre de jours où des sources de bruit impulsif ont été détectées, leur distribution spatiale au cours de l'année et géographique au sein de la zone d'évaluation ne dépassent pas les seuils.
<b>Motifs</b>		
<b>Arguments en faveur de la sélection de l'indicateur</b>		
L'énergie anthropique introduite dans l'environnement marin par les activités humaines comprend le bruit, la lumière et d'autres champs magnétiques, chaleur et énergie radioactive. L'énergie la plus commune et omniprésente est le bruit sous-marin (Dekeling et al., 2013a). L'apport en bruit peut survenir à différentes échelles spatiales et temporelles. Les bruits anthropiques peuvent être de courte durée (impulsifs) ou durer longtemps (continus). Les bruits à plus basse fréquence peuvent se propager loin (dizaines de milliers de kilomètres), tandis que les bruits à plus haute fréquence se transmettent moins bien dans l'environnement marin (de centaines de mètres à plusieurs kilomètres (Urick, 1996). Les		

<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Indicateur commun 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
<p>sources les plus communes de pollution sonore marine comprennent le trafic maritime, l'exploration géophysique, l'exploitation du pétrole et du gaz, l'utilisation de sonars militaires, les détonations sous-marines, les dispositifs de télémétrie, les modems acoustiques, la recherche scientifique impliquant l'utilisation de sources acoustiques actives, et les travaux de construction industrielle sur terre et en mer. Ces activités se répandent dans toute la mer Méditerranée (par exemple DeMicco ; OWEMES, 2012 ; Energy Information administration, États-Unis d'Amérique, 2013).</p>	
<p>Les organismes marins peuvent être négativement touchés, tant à court terme qu'à long terme (et souffrir de conséquences aiguës ou chroniques, et d'effets temporaires ou permanents (Richardson et al., 1995)). Les effets négatifs peuvent être subtils (par exemple, réduction temporaire de la sensibilité auditive, effets de stress provoquant une immunité, un succès de reproduction ou une survie réduits), ou plus évidents (par exemple blessure, mort). Les effets subtils peuvent être difficiles à observer et évaluer, tandis que les effets évidents peuvent, dans certains cas, être provoqués par des expositions au bruit de courte durée. En ce qui concerne l'impact du bruit provoqué par une source précise, il a été démontré que des exercices navals impliquant l'utilisation de sonars actifs à moyenne fréquence ont provoqué plusieurs épisodes d'échouages massifs de baleines à bec de Cuvier le long des côtes de la mer Méditerranée et dans d'autres zones maritimes au cours des 20 dernières années (par exemple Frantzis, 1998 ; Fernandez et al., 2004 ; Martin et al., 2004 ; Agardy et al., 2007 ; Filadelfo et al., 2009). En outre, cette corrélation est également suspectée dans le cas d'études géophysiques (par exemple Southall et al., 2013 ; Castellote and Llorens 2013), bien que les résultats définitifs ne soient pas encore disponibles. Par ailleurs, le déplacement et/ou la perturbation comportementale acoustique peuvent survenir chez les rorquals communs de Méditerranée en réponse à des bruits impulsifs à basse fréquence ayant une portée très importante, car parcourant plus de 200 km (Borsani et al., 2008 ; Castellote et al., 2012). Enfin, il a été découvert que les physétéridés et les baleines à bec sont très sensibles aux bruits impulsifs à moyenne fréquence (par exemple Aguilar de Soto et al., 2006 ; Weir, 2008).</p>	
<p>Les préoccupations en matière de gestion sont surtout axées sur les effets négatifs du bruit sur des espèces protégées sensibles, telles que certaines espèces de mammifères marins.</p>	
<p><b>Références scientifiques</b></p> <p>Agardy T, Aguilar de Soto N, Cañadas A, Engel MH, Frantzis A, Hatch L, Hoyt E, Kaschner K, LaBrecque E, Martin V, et al. 2007. A Global Scientific Workshop on Spatio-Temporal Management of Noise</p> <p>Aguilar de Soto N, Johnson M, Madsen PT, Tyack PL, Bocconcelli A, Fabrizio Borsani J. 2006. Does Intense Ship Noise Disrupt Foraging in Deep-Diving Cuvier'S Beaked Whales (ZiphiusCavirostris)? <i>Marine Mammal Science</i> <b>22</b>: 690–699.</p> <p>Borsani JF, Clark CW, Nani B, Scarpiniti M. 2008. FIN WHALES AVOID LOUD RHYTHMIC LOW-FREQUENCY SOUNDS IN THE LIGURIAN SEA. <i>Bioacoustics - The International Journal of Animal Sound and its Recordings</i> <b>17</b>: 151–193.</p> <p>Castellote M, Clark CW, Lammers MO. 2012. Acoustic and behavioural changes by fin whales (Balaenoptera physalus) in response to shipping and airgun noise. <i>Biological Conservation</i> <b>147</b>: 115–122.</p>	

<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Indicateur commun 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
<p>Castellote M and Llorens C. 2013. Review of the effects of offshore seismic surveys in cetaceans: are mass strandings a possibility? 3rd International Conference: The Effects of Noise on Aquatic Life. Budapest, Hungary, August 2013.</p> <p>Dekeling, R.P.A., Tasker, M.L., Van der Graaf, A.J., Ainslie, M.A., Andersson, M.H., André, M., Borsani, J.F., Brensing, K., Castellote, M., Cronin, D., Dalen, J., Folegot, T., Leaper, R., Pajala, J., Redman, P., Robinson, S.P., Sigray, P., Sutton, G., Thomsen, F., Werner, S., Wittekind, D., Young, J.V., 2014. Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas, Part II: Monitoring Guidance Specifications, JRC Scientific and Policy Report EUR 26555 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2014b, doi: 10.2788/27158</p> <p>De Micco P. The prospect of Eastern Mediterranean gas production: An alternative energy supplier for the EU?</p> <p>Fernandez A, Arbelo M, Deaville R, Patterson IAP, Castro P, Baker JR, Degollada E, Ross HM, Herraes P, Pcknell AM, et al. 2004. Whales, sonar and decompression sickness (reply). <i>Nature</i> 576: 575–576.</p> <p>Filadelfo R, Mintz J, Michlovich E, D'Amico A, Tyack PL, Ketten DR. 2009. Correlating Military Sonar Use with Beaked Whale Mass Strandings: What Do the Historical Data Show? <i>Aquatic Mammals</i> 35: 435–444.</p> <p>Frantzis A. 1998. Does acoustic testing strand whales? <i>Nature</i> 392: 29.</p> <p>Martin V, Servidio A, Garcia S. 2004. Mass strandings of beaked whales in the Canary Islands. In <i>Proceedings of the workshop on active sonar and cetaceans</i>, Evans PGH, Miller LA (eds). European Cetacean Society newsletter No 42; 33–36.</p> <p>OWEMES. 2012. Offshore wind and other marine renewable energies in the Mediterranean and European seas. In <i>Proceedings of the European Seminar OWEMES 2012</i>, Lazzari A, Molinas P (eds). National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development: Rome;</p> <p>Richardson, W. J., C. R. Greene, Jr., C. I. Malme, and D. H. Thomson (eds). 1995. <i>Marine Mammals and Noise</i>. Academic Press, San Diego CA, 576 pp.</p> <p>Southall, B. L., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Finneran, J. J., Gentry, R. L., Greene, C. R. J., ... Tyack, P. L. (2007). <i>Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendation</i>. <i>Aquatic Mammals</i>, 33(4)</p> <p>Urlick, Robert J. (1996). <i>Principles of underwater sound</i>. pp 444 Peninsula Publishing. 3rd Edition.</p> <p>US Energy Information Administration. 2013. <i>Overview of oil and natural gas in the Eastern Mediterranean region</i>. Geology</p> <p>Weir CR. 2008. Overt Responses of Humpback Whales (<i>Megaptera novaeangliae</i>) Sperm Whales (<i>Physeter macrocephalus</i>), and Atlantic Spotted Dolphins (<i>Stenella frontalis</i>) to Seismic Exploration off Angola. <i>Aquatic Mammals</i> 34: 71–83.</p>	
<b>Contexte réglementaire et cibles</b>	
<b>Description du contexte réglementaire</b>	
<b>Considérations générales :</b>	

<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Indicateur commun 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
<p>Au sein de l'environnement marin, le terme « pollution » est défini dans plusieurs cadres juridiques de la manière suivante : « introduction directe ou indirecte, par suite de l'activité humaine, de substances ou d'énergie dans l'environnement marin [...] ». Cette définition comprend le bruit anthropique comme forme d'énergie provenant des activités humaines. En tant que telle, la pollution sonore sous-marine est abordée dans les conventions des mers régionales, où les initiatives suivantes sont considérées comme étant les plus adaptées à la gestion des activités génératrices de bruit, et à l'atténuation de leurs effets négatifs sur l'environnement marin :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour la Convention de Barcelone, les processus relatifs à l'approche écosystémique ont été lancés en 2008 ;</li> <li>- Pour la Convention OSPAR et la Convention de la Commission pour la protection du milieu marin de la mer Baltique (HELCOM), l'adoption de leurs processus respectifs de surveillance et d'évaluation des indicateurs relatifs au bruit sous-marin tels que proposés dans le cadre de la DCSMM (2011 et 2012).</li> </ul> <p>En parallèle, l'Union européenne a adopté la même définition de la pollution donnée dans le paragraphe précédent le texte de la directive-cadre « stratégie pour le milieu marin » de l'Union Européenne (DCSMM, 2008/56/EC, adoptée en 2008). La DCSMM a donné un élan considérable aux actions, programmes, mesures, ainsi qu'à la recherche scientifique visant à combler les lacunes de connaissances au sujet du bruit sous-marin, et à élaborer ainsi des orientations adaptées sur la gestion du bruit généré par l'humain dans l'environnement marin.</p> <p>En ce qui concerne la DCSMM, le bruit sous-marin est abordé par le descripteur 11, et deux critères ont été choisis à des fins de surveillance et d'évaluation, l'un traitant des signaux impulsifs à haute fréquence produits par plusieurs types de travaux sur les côtes et en mer (battage de pieux, explosions, impulsions sismiques, etc.), l'autre ciblant la contribution de sources anthropiques, en particulier le transport maritime, au niveau de bruit ambiant. Depuis l'adoption de la DCSMM (2008), la Commission européenne a émis deux décisions qui traitent des normes en matière de méthodes pour surveiller et évaluer le bruit sous-marin : Décision de la Commission 2010/477/EU relative aux critères et aux normes méthodologiques concernant le bon état écologique des eaux marines, et la décision 2017/848/EU de la Commission établissant des critères et des normes méthodologiques applicables au bon état écologique des eaux marines ainsi que des spécifications et des méthodes normalisées de surveillance et d'évaluation, et abrogeant la directive 2010/477/UE.</p> <p>En ce qui concerne les processus relatifs à l'approche écosystémique, on trouve parmi les objectifs écologiques et les objectifs et indicateurs opérationnels respectifs convenus par le biais de la décision 20/4 (17e Réunion des Parties contractantes, COP 17), l'OE11, qui traite du bruit sous-marin généré par les activités humaines. Cependant, lors de la COP 18 (Istanbul, 2013), la décision 21/3 a donné une liste précise de bon état écologique et cibles pour les autres OE, contraire à l'OE11, qui n'a pas été considéré comme suffisamment compris pour permettre une bonne définition d'un bon état écologique. Ainsi, en 2014-2015, ACCOBAMS, en coopération avec le Secrétariat du PNUE/PAM, a élaboré la Stratégie de surveillance du bruit sous-marin pour l'ensemble du bassin méditerranéen, grâce à son groupe de travail sur le bruit (Groupe de travail commun sur le bruit ACCOBAMS/ASCOBANS/CMS). Cette stratégie proposait d'aborder deux types de bruit à des fins de surveillance et d'évaluation, selon le processus de la DCSMM : les signaux impulsifs à haute fréquence produits par plusieurs types de travaux sur les côtes et en mer (battage de pieux, explosions, impulsions sismiques, etc.), et la contribution de sources anthropiques, en particulier le transport maritime, au</p>	



<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Indicateur commun 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
<p>niveau de bruit ambiant. La stratégie a été incluse dans l'IMAP lors de la Réunion du CORMON à Athènes (30 mars-1<sup>er</sup> avril 2015), qui a été finalement adopté par les Parties lors de la COP 19. Enfin, lors de cet événement, l'ACCOBAMS et le PNUE/PAM ont signé un mémorandum d'accord couvrant la question du bruit sous-marin.</p> <p>Plusieurs autres cadres juridiques ont abordé la question du bruit sous-marin anthropique et ses conséquences sur l'environnement et la faune marins : La Commission baleinière internationale (CBI), la Convention sur la diversité biologique (CBD), la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS), ACCOBAMS et ASCOBANS, ainsi que le Parlement européen et d'autres entités. Presque toutes les initiatives entreprises par ces cadres juridiques sont liées à l'impact du bruit sur certains éléments environnementaux (généralement la faune marine sensible telle que les cétacés, poissons, tortues, crustacés, etc.), tandis que les processus de la DCSMM et de l'approche écosystémique mettent l'accent sur les activités humaines générant du bruit. Cette différence vient probablement du fait que gérer les activités humaines en mer est en théorie plus facile que gérer les conséquences. Toutefois, une telle approche n'est efficace que si l'on comprend bien le lien entre le bruit et l'impact, ce qui n'est souvent pas le cas.</p> <p><b>En ce qui concerne en particulier le bruit impulsif :</b></p> <p>Dans les États membres de l'UE, les activités humaines produisent des signaux impulsifs à haute fréquence dans l'environnement marin, et sont gérées nationalement par des systèmes d'octroi de licences, et l'impact du bruit lors de ces processus de gestion est principalement considéré grâce à la directive européenne sur l'évaluation d'impact environnemental. Cependant, la directive est « axée sur les projets », contrairement à la DCSMM et à l'approche écosystémique, qui sont « axées sur les écosystèmes ». L'approche axée sur les projets et l'approche axée sur les écosystèmes varient dans le fait que, dans le cas de la directive européenne sur l'évaluation d'impact environnemental, le concepteur de projet (par exemple une industrie) est chargé d'évaluer et atténuer l'impact de ses propres activités, tandis que dans le cas des processus de l'approche écosystémique et de la DCSMM, les gouvernements du pays sont chargés d'atteindre et/ou maintenir un bon état écologique, en abordant et gérant l'impact négatif potentiel de toutes les pressions subies par l'environnement marin.</p> <p>La transposition de la directive européenne dans la législation nationale a donné naissance à des systèmes de gestion nationaux différents. Par exemple au Royaume-Uni, un cadre normalisé d'atténuation s'applique à une liste d'activités bien définies ; en Allemagne, les signaux sonores impulsifs sont autorisés tant qu'ils n'excèdent pas les seuils légaux (un certain niveau sonore reçu à 750 m de la source) ; en Italie, le concepteur de projet doit mettre en œuvre une surveillance 60 jours avant et après l'activité pour déterminer si elle a eu un impact.</p> <p>Tandis que la directive européenne d'évaluation d'impact écologique a eu des résultats considérables dans la gestion de l'impact d'activités individuelles générant du bruit dans la mer, l'élaboration d'un cadre à l'échelle de l'écosystème s'est de nouveau révélée nécessaire au cours des 10 dernières années. Cette fiche d'orientation a abordé ce point particulier et fournit des éléments de mise en œuvre de l'approche écosystémique de la gestion des activités générant un bruit impulsif.</p>	

<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Indicateur commun 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
<p><b>Cibles</b></p> <p>L'activité principale en vertu de l'indicateur commun 26 devrait constituer la mise en place par les pays d'une base de données (« registre du bruit<sup>2</sup> ») pour enregistrer les « événements sonores » lorsque cet événement sonore puissant (gamme de fréquences basses et moyennes), pour un jour et un endroit donnés. Dès que le registre est mis en place, il est possible d'obtenir un aperçu de la distribution dans l'espace et le temps des activités génératrices de bruit, et de définir les seuils précis à mettre en place pour atteindre les cibles définies. Au cours du projet QUIETMED (Direction générale de l'environnement (DG ENV)/Deuxième cycle de la DCSMM/2016), une liste intérimaire recensait les cibles potentielles traitant en particulier les aspects réglementaires et de gestion du bruit sous-marin. La cible potentielle vise en effet à (liste non exhaustive) : augmenter le nombre de mesures d'atténuation pour les activités ayant potentiellement un impact, réduire le nombre d'activités générant un bruit puissant dans l'habitat d'espèces de cétacés sensibles, en intégrant les notions de temps et d'espace (définies dans les bases biologiques et écologiques) à l'occurrence des activités les plus susceptibles d'avoir un impact, entre autres choses.</p>	
<p><b>Documents réglementaires</b></p> <p>Rapport des Réunions suivantes : COP 17-18-19</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://www.unepmap.org/index.php?module=events&amp;action=detail&amp;id=65">http://www.unepmap.org/index.php?module=events&amp;action=detail&amp;id=65</a></li> <li>- <a href="http://rac-spa.org/nfp12/documents/reference/13ig21_9_eng.pdf">http://rac-spa.org/nfp12/documents/reference/13ig21_9_eng.pdf</a></li> <li>- <a href="http://195.97.36.231/dbases/MEETING_DOCUMENTS/12IG20_8_Eng.pdf">http://195.97.36.231/dbases/MEETING_DOCUMENTS/12IG20_8_Eng.pdf</a></li> </ul> <p>Rapports de la 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> réunion du Groupe de coordination de l'approche écosystémique : <a href="http://195.97.36.231/dbases/MEETING_DOCUMENTS/14WG401_8_ENG.pdf">http://195.97.36.231/dbases/MEETING_DOCUMENTS/14WG401_8_ENG.pdf</a></p> <p>Rapport de la Réunion du CORMON, Athènes, 30 mars-1<sup>er</sup> avril 2015.</p> <p>Rapport de la réunion de MED POL et session commune MED POL/REMPEC, Malte, 16-19 juin 2015. <a href="http://195.97.36.231/dbases/MEETING_DOCUMENTS/15WG417_17_ENG.pdf">http://195.97.36.231/dbases/MEETING_DOCUMENTS/15WG417_17_ENG.pdf</a></p> <p>DIRECTIVE 2008/56/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (directive-cadre « stratégie pour le milieu marin »).</p> <p>Décision de la Commission du 1<sup>er</sup> septembre 2010 relative aux critères et aux normes méthodologiques concernant le bon état écologique des eaux marines (2010/477/EU).</p> <p>Décision (UE) 2017/848 de la Commission du 17 mai 2017 établissant des critères et des normes méthodologiques applicables au bon état écologique des eaux marines ainsi que des spécifications et des méthodes normalisées de surveillance et d'évaluation, et abrogeant la directive 2010/477/UE.</p>	

<sup>2</sup> Voir par exemple : <http://underwaternoise.ices.dk/map.aspx> ; <http://accobams.noiseregister.org/>

<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Indicateur commun 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
<p>Directive 85/337/CEE du Conseil du 27 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement ; et amendements successifs en 1997 (97/11/EC), 2003 (2003/35/EC), et 2009 (2009/31/EC). Cette directive a été abrogée et remplacée par la directive suivante :</p> <p>Directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement ; également amendé en 2014 (2014/52/EU).</p>	
<b>Méthodes d'analyse de l'indicateur</b>	
<p><b>Définition de l'indicateur</b></p> <p>L'indicateur est défini par un certain nombre de jours présentant des sources de bruit impulsif dans une zone d'évaluation au cours d'une période donnée. Ces zones peuvent constituer les cellules d'un quadrillage spatial, ou des zones de plus grande envergure telles que les subdivisions et les niveaux sous-régionaux et régionaux. Toutes les sources de bruit impulsif ne doivent pas être prises en compte : seules doivent l'être celles qui dépassent les seuils et sont considérées comme ayant un impact significatif sur les populations d'espèces sensibles. L'impact est considéré comme significatif lorsque le bruit provoque un déplacement important d'animaux loin de leur habitat. Les seuils d'impact significatif sont définis dans la Stratégie de surveillance du bruit sous-marin pour l'ensemble du bassin méditerranéen (ACCOBAMS, 2015).</p>	
<p><b>Méthodologie de calcul de l'indicateur</b></p> <p>Le calcul s'obtient en ajoutant tous les jours où sont survenus les événements sonores au cours d'une période donnée (un an ou fenêtre temporelle telle qu'un mois ou un trimestre), et pour une unité d'évaluation. Comme présenté ci-dessus, un événement sonore est l'occurrence de signaux impulsifs puissants (gammes de fréquences basses et moyennes), pour un jour et un endroit donnés.</p> <p>Un quadrillage spatial disposant de cellules de taille normale est proposé pour calculer le nombre de jours présentant des sources de bruit impulsif. Le calcul est effectué pour chaque cellule du quadrillage en utilisant un logiciel SIG ou des applications web plus sophistiquées. Le calcul peut également être fait pour les zones d'évaluation dans leur ensemble : sous-régions, région entière, ou subdivisions décidées par le pays.</p> <p>La Stratégie de surveillance du bruit sous-marin pour l'ensemble du bassin méditerranéen (ACCOBAMS, 2015) a proposé l'utilisation d'un quadrillage spatial de 20x20 km. Cependant, les développements récents (surtout grâce au projet QUIETMED) ont entraîné la proposition de différentes options, notamment : le quadrillage spatial déjà utilisé par la Commission générale des pêches pour la Méditerranée (rectangles statistiques CGPM), qui a une dimension de 30 min de latitude et longitude, ou l'adoption de toutes les sources de bruit des quadrillages spatiaux déjà utilisés par les pays pour gérer les activités humaines à l'échelle nationale (par exemple zones d'exploitation de pétrole et de gaz disposant de licences).</p>	

<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Indicateur commun 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
<b>Unité de mesure de l'indicateur</b>  L'unité de mesure est appelée « <i>journées de bruits impulsifs par bloc</i> », c'est-à-dire le nombre de jours durant lesquels des activités produisant du bruit impulsif ont lieu dans une zone (bloc) au cours d'une période donnée.	
<b>Liste des documents d'orientation et protocoles disponibles</b>  ACCOBAMS, 2015. Stratégie de surveillance du bruit sous-marin pour l'ensemble du bassin méditerranéen. Rapport préparé par Alessio Maglio, Manuel Castellote et Gianni Pavan.  Dekeling, R.P.A., Tasker, Alessio Maglio, Manuel Castellote and Gianni Pavan.M.L., Van der Graaf, A.J., Ainslie, M.A, Andersson, M.H., André, M., Borsani, J.F., Brensing, K., Castellote, M., Cronin, D., Dalen, J., Folegot, T., Leaper, R., Pajala, J., Redman, P., Robinson, S.P., Sigray, P., Sutton, G., Thomsen, F., Werner, S., Wittekind, D., Young, J.V., 2014. Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas, Part II: Monitoring Guidance Specifications (« Cadre de suivi du bruit sous-marin dans les mers européennes »), Partie II : Spécifications du cadre de suivi, Rapport scientifique et politique du CCR EUR 26555 EN, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, 2014b, doi: 10.2788/27158.  Recommandations aux États Membres de mettre en place des registres nationaux du bruit impulsif selon le critère D11C1 de la décision 2017/848/EU de la Commission et de l'ACCOBAMS, et généralisation du processus d'approche écosystémique. Livrable 3.4, projet QUIETMED. DG ENV/Deuxième cycle de la DCSMM/2016.	
<b>Fiabilité des données et incertitudes</b>  Il est prévu que la fiabilité des données soit élevée, au vu de la simplicité des données elles-mêmes. En vue d'atteindre les objectifs fondamentaux de surveillance de l'indicateur commun 26, seuls le lieu (coordonnées géographiques ou zone), la période (dates) et l'intensité des sources de bruit utilisées sont nécessaires. Toutes ces informations, notamment l'intensité de la source de bruit, devraient être obtenues grâce à des données déclaratives, et il n'est donc pas nécessaire de mesurer le niveau de bruit réel à l'aide d'équipement, ou de mener des travaux sur le terrain pour localiser les activités génératrices de bruit.  Les données déclaratives peuvent être obtenues dans les instituts nationaux qui centralisent déjà les données relatives aux activités marines (par exemple les institutions qui gèrent les procédures d'octroi de licences d'exploitation de pétrole ou de gaz ; ou procédures d'évaluation d'impact environnemental, etc.). D'un côté, ce système dispose de faibles coûts d'obtention des données ; d'un autre côté, il est quelque peu incertain.  Cette incertitude provient surtout du fait que les données déclaratives peuvent ne pas être disponibles (par exemple données sensibles telles que les données sur les activités militaires), ne pas être précises ou comporter d'importantes lacunes, ou encore ne pas être totalement adaptées à la surveillance du bruit impulsif, comme décrit dans cette fiche d'orientation. Il existe une probabilité qu'aucune donnée ne soit disponible, ou que les données disponibles comportent des lacunes importantes concernant la position et la période des activités marines, ou concernant les informations sur l'intensité des sources	

<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Indicateur commun 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	
de bruit. Cette incertitude peut être contournée en mettant en place des seuils conservateurs pour enregistrer les activités marines dans le registre du bruit.		
<b>Méthodologie de surveillance et échelles temporelle et spatiale</b>		
<p><b>Méthodologies et protocoles de surveillance existants</b></p> <p><u>Méthodologie de surveillance</u> : Le registre d'utilisation des sources de bruit est un outil nécessaire à la mise en œuvre d'un programme de surveillance. Le registre est une base de données remplie de données relatives à l'utilisation de sources de bruit sous-marin (événements sonores).</p> <p>Outils de surveillance des sources de bruit impulsif (outils de mise en œuvre du registre du bruit) : l'utilisation commune d'une fiche (MS Excel ou similaire) et d'un logiciel SIG commun est recommandée pour respecter les exigences minimales de l'indicateur commun 26, dans lequel la fiche d'orientation est utilisée pour enregistrer les événements sonores, et dans lequel le logiciel SIG est utilisé pour mener une analyse spatiale de ces zones (par exemple pour calculer le nombre de journées de bruits impulsifs par bloc).</p> <p><u>Sources de bruit devant être enregistrées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Battage de pieux.</b> Le battage de pieux est une technique conventionnelle utilisée dans de nombreuses constructions côtières et en mer, telles que les parcs éoliens, les plateformes en mer, les extensions portuaires, etc. La croissance du secteur de l'énergie éolienne a provoqué une importante augmentation du taux d'utilisation de la technique, tant sur les côtes qu'en mer.</li> <li>- <b>Canon à air.</b> Le canon à air est actuellement la technique la plus utilisée pour l'exploration sismique marine. Ces études se généralisent partout dans le monde dans les eaux peu profondes et profondes, ainsi que sur les côtes et en mer.</li> <li>- <b>Explosifs.</b> Les détonations sous-marines peuvent survenir pour détruire les engins explosifs, ou peuvent être prévues lors d'une construction maritime, par exemple pour fragmenter la roche avant le dragage. Les détonations sont la source la plus puissante de bruit sous-marin et doivent recevoir une attention particulière.</li> <li>- <b>Sonar.</b> Les sonars actifs à basses, moyennes et hautes fréquences sont utilisés lors d'exercices militaires ainsi que d'études universitaires et industrielles, telles que des estimations du stock halieutique et des études bathymétriques. Les sonars navals à basses et moyennes fréquences sont tout particulièrement préoccupants, au vu des échouages massifs de baleines liés dans l'espace et le temps à des exercices militaires ; ils doivent recevoir une attention particulière.</li> <li>- <b>Répulsifs acoustiques.</b> Dispositifs puissants conçus pour éloigner les mammifères marins des établissements de pisciculture en leur infligeant de la douleur. Les fréquences s'étendent de 5 à 20kHz pour repousser les pinnipèdes et de 30 à 160kHz pour les delphinidés (Carretta et al, 2008, Lepper et al, 2004, Lurton, 2010, OSPAR, 2009).</li> </ul> <p><u>Informations à recueillir et entrer dans le registre</u> :</p>		
Donnée	<b>Unités et/ou observations</b>	<b>Priorité</b>
<b>Position</b>	Position géographique (lat/long) ou bloc/zone prédéfinie(e) pouvant être repéré par	Requis

<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Indicateur commun 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	
---------------------------------	--	--

	l'intermédiaire d'un système de codage (identifiant unique pour chaque bloc utilisé)	
<b>Donnée</b>	Jour de début et de fin	Requis
<b>Intensité de la source</b>	Niveau de la source ou substitut, niveaux uniques ou en groupes (voir Annexe 5.3 pour consulter les tableaux de valeurs en groupes correspondants)	Requis
Spectre de la source	Gamme de fréquences	Additionnelle
Cycle de travail		Additionnelle
Durée de la transmission	Temps réel/période de temps	Additionnelle
Directivité		Additionnelle
Profondeur de la source		Additionnelle
Vitesse de la plateforme	Pour les sources mobiles telles que les études sismiques	Additionnelle

Seuils minimaux (intensité de la source) pour l'inclusion d'un événement sonore dans le registre :

- Pour les sources à basse fréquence : pas de seuil minimal, toutes les sources doivent être enregistrées.
- Pour les sources à moyenne fréquence : tableau ci-après.
- 

Type de source de bruit	Seuils d'inclusion d'événements sonores dans le registre
<b>Explosif</b>	mTNT <sub>eq</sub> > 8 g
<b>Canon à air</b>	SL <sub>z-p</sub> > 209 dB re 1 µPa m
<b>Sonar à basse/moyenne fréquence</b>	176 dB re 1 µPa m
<b>Répulsif acoustique à basse/moyenne fréquence</b>	176 dB re 1 µPa m
<b>Autres bruits impulsifs</b>	186 dB re 1 µPa <sup>2</sup> m <sup>2</sup> s

Il n'est de nouveau **pas utile d'établir des mesures sur le terrain**, et les données doivent être obtenues par le biais des institutions qui centralisent les données (ministères, organismes nationaux de réglementation, etc.)

Protocoles de surveillance : Les données relatives à l'utilisation de sources de bruit impulsif (lieu, période et intensité au moins) sont notées dans le registre régulièrement (une ou deux fois par an, ou plus). Cet enregistrement est effectué par la personne de contact choisie dans chaque pays.

**Sources de données disponibles**

Registre du bruit, ACCOBAMS (actuellement en développement mais pas encore opérationnel, lancement prévu en 2019).

<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Indicateur commun 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
<p>Des archives nationales de données sont disponibles pour certains pays concernant certaines activités (par exemple l'octroi de licences dans certaines zones pour l'exploration sismique). Quelques exemples :</p> <p><a href="http://www.minetur.gob.es">http://www.minetur.gob.es</a>  <a href="http://www.ifremer.fr/sismer">http://www.ifremer.fr/sismer</a>  <a href="http://bo.ismar.cnr.it">http://bo.ismar.cnr.it</a>  <a href="http://unmig.mise.gov.it">http://unmig.mise.gov.it</a>;  <a href="http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it">http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it</a>  <a href="http://energy.gov.il">http://energy.gov.il</a>  <a href="http://www.sigetap.tn">http://www.sigetap.tn</a>  <a href="http://www.ypeka.gr">http://www.ypeka.gr</a>  <a href="http://www.beph.net">http://www.beph.net</a></p> <p>Davantage d'archives de données sont des plateformes de données libres développées par diverses organisations ; les plateformes les plus pertinentes semblent être les suivantes : EmodNet (plateforme financée par l'UE). Il est possible, sur EmodNet, d'accéder à des bases de données concernant les activités marines, notamment les plants, plateformes, câbles et autres dispositifs d'énergie renouvelable.</p> <p>En ce qui concerne les activités militaires, l'<i>avis aux navigateurs</i><sup>3</sup> peut être surveillé pour rassembler des informations sur de potentielles activités militaires. Les avis aux navigateurs sont en effet des informations disponibles gratuitement aux fins de la navigation.</p>	
<p><b>Orientations relatives à l'échelle spatiale et choix des stations de surveillance</b></p> <p>Aucune station de surveillance nécessaire, seules les données déclaratives sont exigées pour remplir le registre du bruit.</p> <p>En ce qui concerne l'échelle spatiale dans son ensemble : la méthodologie de surveillance est basée sur l'utilisation d'un quadrillage spatial régulier pour calculer les journées de bruits impulsifs par bloc. Un bloc s'entend d'une unité de la zone d'un système de gestion spatiale, par exemple la cellule d'un quadrillage spatial régulier. Si un événement sonore dure plusieurs jours dans le même bloc (zone), les journées de bruits impulsifs par bloc équivalent au nombre de jours comportant cet événement sonore.</p> <p>Sur la base du calcul des journées de bruits impulsifs par bloc, il est possible d'obtenir d'autres quantités, telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'étendue en km<sup>2</sup>, ou la proportion (%) de la zone évaluée comportant des sources de bruit impulsif. Un pays peut décider ici d'appliquer un nombre minimal de journées de bruits impulsifs par bloc pour évaluer une zone (par exemple une cellule de quadrillage ou blocs) lors du calcul de l'étendue ou de la proportion. Exemple : Un choix conservateur (par exemple prévention des risques) représenterait une proportion de (%) des cellules du quadrillage) de la zone évaluée (nombre total de cellules du quadrillage) avec au moins une journée de bruits compulsifs par bloc.</li> </ul>	

<sup>3</sup> Ces informations sont délivrées par les autorités militaires du pays. Ces avis informent les navigateurs de l'occurrence de certains exercices militaires ou d'autres activités pouvant être dangereux pour la navigation des bateaux dans une zone donnée. Par exemple, les avis aux navigateurs peuvent être utilisés pour recueillir des données au sujet des activités militaires à inclure dans le registre du bruit.

<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Indicateur commun 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
<p><b>Orientations relatives à l'échelle temporelle</b></p> <p>Les données relatives aux événements sonores peuvent être incluses dans le registre par l'institution responsable plusieurs fois par an, par exemple dès que des données sont disponibles.</p> <p>Sur la base du calcul des journées de bruits impulsifs par bloc, il est possible d'obtenir d'autres quantités relatives à l'échelle temporelle, telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le nombre de journées de bruits impulsifs par bloc calculé par mois, par trimestre, et/ou par an ;</li> <li>- le % de jours au cours d'une certaine période de temps comportant des sources de bruit impulsif (événements sonores). Un pays peut décider ici également d'appliquer un nombre minimal de journées de bruits impulsifs par bloc pour évaluer une zone (par exemple une cellule de quadrillage) lors du calcul de l'étendue ou de la proportion. Une version conservatrice de cet indicateur serait la suivante : la proportion (% de jours) avec au moins 1 journée de bruits impulsifs par bloc au cours de la période de temps (par exemple 1 mois) et zone (par exemple une sous-région) évaluées.</li> </ul>	
<p><b>Analyses de données et livrables des évaluations</b></p>	
<p><b>Analyses statistiques et base d'agrégation</b></p> <p>Il est nécessaire d'obtenir des statistiques descriptives de base pour calculer l'indicateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le nombre de journées de bruits impulsifs par bloc dans une fenêtre de temps ;</li> <li>- le % d'une zone d'évaluation comportant des sources de bruit impulsif.</li> </ul> <p>D'autres statistiques constituent une analyse de tendances pouvant être mise en œuvre pour différentes périodes d'agrégation, par exemple : d'année en année ; d'été en été ; du mois de l'année N au mois de l'année N+1 (et N+3, ...) ou autres.</p> <p>D'un point de vue régional et sous-régional, dès que le registre du bruit est lancé par l'ensemble des pays, les données peuvent être transmises au Registre du bruit de l'ACCOBAMS. Cette proposition est faite pour constituer une base d'agrégation des données aux niveaux régional et sous-régional pouvant alimenter l'évaluation régionale, ainsi qu'aider les pays à établir des rapports sur l'OE11 de l'approche écosystémique.</p>	
<p><b>Livrables d'évaluation attendus</b></p> <p>Les livrables d'évaluation sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartes SIG montrant la distribution spatiale et temporelle des sources de bruit sur une année, ou calculée par mois ou par trimestre ; la valeur associée à chaque cellule du quadrillage (bloc) dans ces cartes représente le nombre total de <i>journées de bruits impulsifs par bloc</i> pour un mois, un trimestre ou une année ;</li> <li>- Valeurs de couverture des sources de bruit ; nombre de cellules du quadrillage et % du nombre total des cellules, ou étendu en km<sup>2</sup> avec nombre de <i>journées de bruits impulsifs par bloc</i> &gt; 0 ;</li> <li>- Il est possible de réaliser une analyse des tendances pour plusieurs périodes de temps d'agrégation (année, saisons, mois, etc).</li> </ul>	
<p><b>Lacunes connues et incertitudes concernant l'évaluation en Méditerranée</b></p>	



<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Indicateur commun 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	
<p>Au vu du fait qu'il est un indicateur commun relativement nouveau dans le contexte de la réglementation sur la protection de l'environnement marin, son application au-delà de la gestion ordinaire des activités marines doit être définie. Les incertitudes principales reposent sur la disponibilité de données déclaratives (lieu, période et intensité des sources de bruit), bien que l'expérience de la mise en œuvre de la DCSMM au cours des 10 dernières années soit encourageante.</p> <p>Une autre question importante est la perception selon laquelle l'acoustique sous-marine est trop complexe, et que la surveillance du bruit est généralement trop chère. Cependant, bien que ces déclarations soient vraies en ce qui concerne la science de l'acoustique (la physique du son, l'ingénierie concernant les hydrophones et les systèmes d'enregistrement, les enregistrements sur place, le logiciel d'analyse des mesures, etc.), cet indicateur commun a été conçu pour éliminer la majorité de ces complexités, ce qui ne simplifie pas seulement extrêmement la surveillance, mais minimise également les frais de mise en œuvre. Il est ainsi nécessaire de mettre l'accent sur la diffusion d'informations concernant la manière dont cet indicateur est conçu.</p>		
<b>Contacts et version</b>		
<b>Principaux contacts à l'ACCOBAMS et au PNUE/PAM pour de plus amples renseignements</b>		
<p><b>SECRETARIAT PERMANENT DE L'ACCOBAMS</b>          JARDIN DE L'UNESCO, LES TERRASSES DE FONTVIEILLE          MC-98000, MONACO  <a href="http://www.accobams.org">www.accobams.org</a>  <b>PNUE/Plan d'action pour la Méditerranée</b>          Secrétariat de la Convention de Barcelone          Vas. Konstantinou 48, Athènes 11635, Grèce          Téléphone : +30 210 7273116  <a href="mailto:jelena.knezevic@unep.org">jelena.knezevic@unep.org</a>  <a href="http://www.unepmap.org">www.unepmap.org</a></p>		
<b>N° de version</b>	<b>Date</b>	<b>Auteur</b>
V.1	10/07/2016	ACCOBAMS
V.2	25/01/2019	ACCOBAMS en consultation avec le PNUE/PAM

### 3. FICHE D'ORIENTATION POUR L'INDICATEUR CANDIDAT 27

5. La fiche d'orientation pour l'**indicateur commun 27 (OE11)** : « Niveaux continus de sons à basse fréquence à l'usage de modèles, le cas échéant », est présentée dans le tableau suivant.

<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Niveaux continus de sons à basse fréquence à l'usage de modèles, le cas échéant.	
<b>Définition du BEE pertinent</b>	<b>Objectif opérationnel connexe</b>	<b>Cible(s) proposée(s)</b>

<b>Intitulé de l'indicateur</b>	Niveaux continus de sons à basse fréquence à l'usage de modèles, le cas échéant.	
La pollution sonore engendrée par les activités humaines ne doit pas avoir d'impact important sur les écosystèmes marins et côtiers.	Minimiser la pollution, notamment sonore, engendrée par les activités humaines.	Les niveaux de bruit dans les stations de surveillance se trouvent sous les seuils ; l'étendue (% ou km <sup>2</sup> ) de la zone d'évaluation se trouvant au-dessus des seuils et provoquant une perturbation des animaux marins sensibles se trouve sous les limites, ou ces limites sont dépassées pour un délai limité.
<b>Motifs</b>		
<p><b>Arguments en faveur de la sélection de l'indicateur</b></p> <p>L'énergie anthropique introduite dans l'environnement marin par les activités humaines comprend le bruit, la lumière, la chaleur et autres dans le spectre des champs magnétiques. L'énergie la plus commune et omniprésente est le bruit sous-marin (Dekeling et al., 2013a). L'apport en bruit peut survenir à différentes échelles spatiales et temporelles. Les bruits anthropiques peuvent être de courte durée (impulsifs) ou durer longtemps (continus). Les bruits à plus basse fréquence peuvent se propager loin (dizaines de milliers de kilomètres), tandis que les bruits à plus haute fréquence se transmettent moins bien dans l'environnement marin (de centaines de mètres à plusieurs kilomètres (Urlick, 1996). Les sources les plus communes de pollution sonore marine comprennent le trafic maritime, l'exploration géophysique, l'exploitation du pétrole et du gaz, l'utilisation de sonars militaires, les détonations sous-marines, les dispositifs de télémétrie, les modems acoustiques, la recherche scientifique impliquant l'utilisation de sources acoustiques actives, et les travaux de construction industrielle sur terre et en mer. Ces activités se répandent dans toute la mer Méditerranée (par exemple DeMicco ; OWEMES, 2012 ; Energy Information administration, États-Unis d'Amérique, 2013).</p> <p>Les organismes marins peuvent être négativement touchés, tant à court terme qu'à long terme et souffrir de conséquences aiguës ou chroniques, et d'effets temporaires ou permanents (Richardson et al., 1995). Les effets négatifs peuvent être subtils (par exemple, réduction temporaire de la sensibilité auditive, effets de stress provoquant une immunité, un succès de reproduction ou une survie réduits), ou plus évidents (par exemple blessure, mort). Les effets subtils peuvent être difficiles à observer et évaluer, tandis que les effets évidents peuvent, dans certains cas, être provoqués par des expositions au bruit de courte durée.</p> <p>Cet indicateur aborde en particulier le bruit continu (chronique) à basse fréquence produit par les activités marines. Le trafic maritime est la plus grande source de ce type de bruit sous-marin ambiant. C'est pour cette raison qu'il a été désigné comme un facteur important de réduction de l'espace acoustique des animaux marins, en particulier des cétacés, dont on sait qu'ils communiquent à très longue portée par l'intermédiaire de signaux acoustiques. De nombreuses études montrent également des effets négatifs sur les poissons. Le blocage potentiel des signaux biologiques du fait de bruits maritimes est en effet considéré comme un grand risque, car il peut être la cause de nombreux impacts indirects tels qu'un taux de reproduction limité, un succès de chasse limité, et donc une dégradation à long terme pour le taux de survie de ces populations.(e.g. Blair et al. 2016; Tennessen &amp; Parks 2015; Putland et al. 2017; Aguilar de Soto et al. 2006; Pirota et al. 2012; Wysocki et al. 2006)</p>		
<b>Références scientifiques</b>		

Aguilar de Soto, N. et al., 2006. Does Intense Ship Noise Disrupt Foraging in Deep-Diving Cuvier's Beaked Whales (*Ziphius Cavirostris*)? *Marine Mammal Science*, 22(3), pp.690–699. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1748-7692.2006.00044.x> [Dernier accès le 22 mai 2013].

Blair, H.B. et al., 2016. Evidence for ship noise impacts on humpback whale foraging behaviour. *Biology Letters*, 12(8). Disponible à l'adresse : <http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/12/8/20160005.abstract>.

Dekeling, R.P.A., Tasker, M.L., Van der Graaf, A.J., Ainslie, M.A., Andersson, M.H., André, M., Borsani, J.F., Brensing, K., Castellote, M., Cronin, D., Dalen, J., Folegot, T., Leaper, R., Pajala, J., Redman, P., Robinson, S.P., Sigray, P., Sutton, G., Thomsen, F., Werner, S., Wittekind, D., Young, J.V., 2014. Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas, Part I: Executive Summary, JRC Scientific and Policy Report EUR 26557 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2014, doi: 10.2788/29293

De Micco P. The prospect of Eastern Mediterranean gas production: An alternative energy supplier for the EU?

OWEMES. 2012. Offshore wind and other marine renewable energies in the Mediterranean and European seas. In *Proceedings of the European Seminar OWEMES 2012*, Lazzari A, Molinas P (eds). National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development: Rome.

Urlick, Robert J. (1996). *Principles of underwater sound*. pp 444 Peninsula Publishing. 3rd Edition.

Pirotta, E. et al., 2012. Vessel noise affects beaked whale behavior: results of a dedicated acoustic response study. *PloS one*, 7(8), p.e42535. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3411812&tool=pmcentrez&rendertype=abstract> [Dernier accès le 6 octobre 2012].

Putland, R.L. et al., 2017. Vessel noise cuts down communication space for vocalizing fish and marine mammals. *Global Change Biology*, (November). Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/gcb.13996>.  
Tenessen, J.B. & Parks, S.E., 2015. Acoustic propagation modeling indicates vocal compensation in noise improves communication range for North Atlantic right whales. *Endangered Species Research*, 30(1), pp.225–237.

US Energy Information Administration. 2013. Overview of oil and natural gas in the Eastern Mediterranean region. *Geology*.

Wysocki, L.E., Dittami, J.P. & Ladich, F., 2006. Ship noise and cortisol secretion in European freshwater fishes. *Biological Conservation*, 128(4), pp.501–508. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320705004350> [Dernier accès le 13 janvier 2014].

### **Contexte réglementaire et cibles**

#### **Description du contexte réglementaire**

Les activités de transport maritime sont réglementées par l'OMI, qui est l'organisme des Nations Unies responsable de nombreux aspects du transport maritime, notamment la sécurité, la sûreté maritime, les préoccupations environnementales, les questions juridiques et techniques et l'efficacité. L'OMI est à l'origine de plusieurs instruments juridiques, parmi lesquels la Convention MARPOL, qui a été signée afin de minimiser la pollution des océans et des mers. MARPOL comprend 6 annexes, chacune traitant d'une catégorie de pollution produite par les navires : émissions d'hydrocarbures, liquides nocifs, substances nocives emballées, eaux usées, déchets, pollution atmosphérique. MARPOL définit malheureusement la pollution comme une substance et non comme une énergie, contrairement à de

nombreux autres organismes de réglementation, y compris d'autres organismes liés aux Nations Unies comme la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS). Le bruit sous-marin n'est par conséquent pas traité par MARPOL. Ces dernières années, le Comité de la protection du milieu marin (CPMM) de l'OMI s'est néanmoins penché sur le bruit sous-marin produit par les navires. Des directives relatives à la réduction des émissions sonores des navires ont donc été émises. (IMO 2014 ; IMO 2013b ; IMO 2013a). Il convient néanmoins d'observer que ces directives abordent le sujet du bruit émis par les navires individuels et de la manière d'atténuer les émissions, tandis qu'elles ne mentionnent pas l'augmentation générale du bruit ambiant dû à l'augmentation du trafic maritime (c'est-à-dire une approche écosystémique).

Étant donné l'absence de réglementation mondiale du bruit rayonné par les navires, les processus DCSMM et une approche écosystémique constituent le premier instrument juridique de surveillance, d'évaluation et de fixation d'objectifs, au moins pour leurs domaines de compétence (respectivement pour l'Union européenne et la région méditerranéenne). L'ensemble du document de politique élaboré dans le cadre de ces initiatives constitue par conséquent une nouveauté en matière de réglementation des émissions de polluants liées à la navigation. Une coopération plus étroite avec des organismes de réglementation mondiaux tels que l'OMI et MARPOL constitue certainement un atout majeur pour le succès des initiatives visant à réduire le bruit rayonné par les navires et les impacts associés, et ainsi assurer un bon état environnemental.

Au-delà de la réglementation à grande échelle, de nombreuses initiatives intéressantes sont proposées dans le but de renforcer la mise en œuvre des mesures d'atténuation appliquées au transport maritime à l'échelle locale. Certaines autorités portuaires établissent notamment des règles spécifiques afin d'encourager les navires à respecter des normes environnementales de plus en plus strictes, notamment en réduisant les émissions sonores par l'intermédiaire de la réduction de la vitesse ou du déplacement des voies de navigation. L'une des initiatives les plus connues semble concerner l'administration portuaire de Vancouver. L'addition et la synergie d'un nombre croissant d'initiatives locales ont le potentiel de créer un réseau suffisamment grand pour produire des effets positifs à l'échelle de l'écosystème.

### **Cibles**

La première proposition contenue dans le document relatif à la directive DCSMM était d'adopter une tendance à la baisse des niveaux de bruit moyens. Cela semblait cependant difficile à mettre en œuvre, car cela pourrait prendre des décennies de détecter une tendance par une analyse statistique robuste, tandis que des mesures peuvent déjà être prises à l'heure actuelle afin de diminuer le bruit émis par les navires, la contribution du transport maritime au bruit marin et, enfin, les effets négatifs sur la faune marine.

Une liste provisoire de cibles a été établie dans le cadre du projet QUIETMED, sous réserve d'un examen et d'une validation plus approfondis ou d'ajustements. Cette liste inclut des cibles opérationnelles et environnementales. La différence entre ces deux types de cibles réside dans le fait que les cibles opérationnelles concernent des actions pouvant déjà être mises en œuvre et qui devraient contribuer à progresser vers (ou à maintenir) un BEE. Les cibles environnementales décrivent en revanche davantage les caractéristiques recherchées de l'environnement par rapport au facteur de pression (le bruit continu de la navigation, dans le cas de l'indicateur commun 27). Les objectifs environnementaux sont donc davantage liés aux unités de mesure de l'indicateur (niveaux de bruit, étendue spatiale, etc.). Les cibles opérationnelles et environnementales figurant dans QUIETMED Livrable 2.3 sont les suivants : (opérationnel) promouvoir l'adoption de directives de l'OMI sur la réduction du bruit rayonné des navires et promouvoir d'autres initiatives visant à favoriser l'émergence de navires à faible niveau de bruit (par exemple, étiquetage, promotion du rôle des autorités portuaires

dans la réglementation du bruit des navires, etc.) ; seuils (environnementaux) ne dépassant pas > XX jours/an ; ou zone (environnementale) dont les niveaux dépassent les seuils ne dépasse pas XX % de la zone évaluée.

### **Documents réglementaires**

OMI, 2014. GUIDELINES FOR THE REDUCTION OF UNDERWATER NOISE FROM COMMERCIAL SHIPPING TO ADDRESS ADVERSE IMPACTS ON MARINE LIFE. (« DIRECTIVES POUR LA RÉDUCTION DU BRUIT SOUS-MARIN CAUSÉ PAR LA NAVIGATION COMMERCIALE EN VUE DE CONTRER LES EFFETS NÉFASTES POUR LA VIE MARINE »). 44 (avril).

OMI, 2013a. Noise from commercial shipping and its adverse impacts on marine life (« Bruit causé par la navigation commerciale et effets néfastes pour la vie marine »). 66 (mars).

OMI, 2013b. PROVISIONS FOR REDUCTION OF NOISE FROM COMMERCIAL SHIPPING AND ITS ADVERSE IMPACTS ON MARINE LIFE (« DISPOSITIONS POUR LA RÉDUCTION DU BRUIT CAUSÉ PAR LA NAVIGATION COMMERCIALE ET DE SES EFFETS NÉFASTES POUR LA VIE MARINE »).

Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (1973), tel que modifié par le Protocole de 1978 (MARPOL 73/78).

Rapports des Réunions suivantes : COP17-18-19 :

- <http://www.unepmap.org/index.php?module=events&action=detail&id=65>
- [http://rac-spa.org/nfp12/documents/reference/13ig21\\_9\\_fra.pdf](http://rac-spa.org/nfp12/documents/reference/13ig21_9_fra.pdf)
- [http://195.97.36.231/dbases/MEETING\\_DOCUMENTS/12IG20\\_8\\_Eng.pdf](http://195.97.36.231/dbases/MEETING_DOCUMENTS/12IG20_8_Eng.pdf)
- Rapports des 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> réunions du Groupe de coordination de l'EcAp
- [http://195.97.36.231/dbases/MEETING\\_DOCUMENTS/14WG401\\_8\\_ENG.pdf](http://195.97.36.231/dbases/MEETING_DOCUMENTS/14WG401_8_ENG.pdf)
- Rapport de la Réunion du CORMON, Athènes, 30 mars - 1<sup>er</sup> avril 2015.
- Rapport de la Réunion de MED POL et de la session commune MED POL/REMPEC, Malte, 16-19 juin 2015.
- [http://195.97.36.231/dbases/MEETING\\_DOCUMENTS/15WG417\\_17\\_ENG.pdf](http://195.97.36.231/dbases/MEETING_DOCUMENTS/15WG417_17_ENG.pdf)
- 

DIRECTIVE 2008/56/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (directive-cadre stratégique pour le milieu marin).

Décision de la Commission du 1<sup>er</sup> septembre 2010 relative aux critères et aux normes méthodologiques concernant le bon état écologique des eaux marines (2010/477/EU).

Décision (UE) 2017/848 de la Commission du 17 mai 2017 établissant des critères et des normes méthodologiques applicables au bon état écologique des eaux marines ainsi que des spécifications et des méthodes normalisées de surveillance et d'évaluation, et abrogeant la directive 2010/477/UE.

### **Méthodes d'analyse de l'indicateur**

#### **Définition de l'indicateur**

Le niveau de dépassement a été considéré comme un indicateur supplémentaire pour l'évaluation du BEE car il permet de détecter ce phénomène.

Moyenne annuelle du niveau de pression acoustique (NPA) et niveau de dépassement de 33 % dans certaines bandes de fréquence (bandes de troisième octave centrées à 20, 63, 125, 250, 500, 2000), où :

- NPA signifie « niveau de pression acoustique » en dB (1  $\mu$ Pa).
- Le terme « niveau de dépassement » est défini par la norme internationale ISO 1996-1:2003(E) comme le niveau dépassé pendant 33 % de la période analysée.

Le NPA moyen fournit un aperçu des conditions sonores moyennes dans la fenêtre temporelle évaluée (1 an), tandis que le niveau de dépassement de 33 % fournit un aperçu des niveaux de bruit les plus élevés pendant environ le tiers d'une année, soit environ 4 mois. L'utilisation d'un niveau de dépassement de 33 % repose sur l'hypothèse selon laquelle le bruit du trafic maritime augmente considérablement pendant la saison estivale (de juin à septembre) en mer Méditerranée, principalement en raison des bateaux de plaisance, mais également de l'augmentation du nombre de navires de navigation due à de meilleures conditions météorologiques. Le niveau de dépassement de 33 % est considéré comme un indicateur supplémentaire pour l'évaluation du BEE, car il permet de détecter ce phénomène.

Les fréquences ont été choisies comme suit :

- 20 Hz, d'après l'importance biologique du rorqual commun. 20 Hz est en effet la fréquence maximale des vocalisations des rorquals communs et la surveillance de la bande d'un tiers d'octave centrée à cette fréquence peut aider à évaluer l'effet de masquage des sources de bruit anthropiques
- 63 Hz, d'après la base des bandes de fréquences où le bruit des navires est le plus susceptible de dominer les autres sources (conformément au critère de bruit ambiant DCSMM)
- 125 Hz, d'après la base des bandes de fréquences où le bruit des navires est le plus susceptible de dominer les autres sources (conformément au critère de bruit ambiant DCSMM)
- 250 Hz, d'après la base des bandes de fréquences où le bruit des navires est le plus susceptible de dominer les autres sources selon les données méditerranéennes (par exemple, Pulvirenti et al. 2014).
- 500 Hz, d'après la base des bandes de fréquences où le bruit des navires est le plus susceptible de dominer les autres sources selon les données méditerranéennes (par exemple, Pulvirenti et al. 2014).
- 2000 Hz, d'après l'importance biologique du cachalot. Bien que la fréquence maximale de clic du cachalot ait été identifiée à 5000 Hz (Madsen et al., 2002 ; Watkins et al. 1980), sa limite inférieure de fréquence maximale a été définie à 2000 Hz. Il semble plus pertinent d'utiliser la limite inférieure de fréquence de crête, car elle est plus susceptible d'être affectée par le bruit anthropique et qu'elle exige des taux d'échantillonnage plus faibles à enregistrer, ce qui réduit le coût du matériel de surveillance et le volume d'archivage des données.

#### **Méthodologie de calcul de l'indicateur**

Le calcul de l'indicateur nécessite l'exécution des tâches suivantes :

- Analyser les enregistrements des équipements acoustiques déployés et calculer les graphiques des niveaux sonores en fonction du temps, de la fréquence ou d'autres paramètres similaires ;
- Modéliser la propagation du bruit provenant de sources continues (navires) afin d'évaluer les niveaux à grande échelle et de cartographier les indicateurs dans les zones d'évaluation.

Les indicateurs à utiliser sont les suivants :

- Niveau de pression acoustique moyen (moyenne arithmétique) sur un an, calculé à partir

- d'échantillons de NPA obtenus sur le terrain ou à partir d'un processus de modélisation ;
- Niveau de dépassement de 33 % sur un an, soit le niveau correspondant au 77e percentile de la distribution de valeurs de NPA obtenues sur le terrain ou par modélisation.

En pratique, deux statistiques simples doivent être calculées : la moyenne arithmétique et le 77e percentile. Dans le cas des enregistrements, les échantillons à utiliser pour l'analyse statistique sont des raccourcis d'enregistrements sonores de durée fixe, pour lesquels le nombre et la durée de chaque échantillon doivent être déterminés. Les directives pour le critère de bruit ambiant DCSMM indiquent que les échantillons ne doivent pas dépasser 1 minute. Pour les modèles, il existe différentes approches pour obtenir les statistiques requises : les approches temporelles et les approches probabilistes. Quelle que soit l'approche utilisée pour les modèles, il est recommandé, le cas échéant, de tenir compte des directives disponibles sur l'utilisation des modèles, comme : *Impacts of noise and use of propagation models to predict the recipient side of noise* (Borsani et al. 2015) ; *Review of underwater acoustic propagation models* (Wang et al. 2014) ; et des directives sur la modélisation et la cartographie du bruit élaborées dans le cadre du projet QUIETMED (Livvable 3.3), qui décrivent leur mise en œuvre pratique dans le contexte de la Méditerranée.

#### **Unité de mesure de l'indicateur**

Les niveaux de pression acoustique sont exprimés en **dB re 1µPa**

#### **Liste des documents d'orientation et protocoles disponibles**

Dekeling, R.P.A., Tasker, M.L., Van der Graaf, A.J., Ainslie, M.A., Andersson, M.H., André, M., Borsani, J.F., Brensing, K., Castellote, M., Cronin, D., Dalen, J., Folegot, T., Leaper, R., Pajala, J., Redman, P., Robinson, S.P., Sigray, P., Sutton, G., Thomsen, F., Werner, S., Wittekind, D., Young, J.V., 2014.

Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas (« Cadre de suivi du bruit sous-marin dans les mers européennes »), Partie I: Résumé, Rapport scientifique et de politique du CCR EUR 26557 EN, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, 2014, doi: 10.2788/29293.

Best practice guidelines on acoustic modelling and mapping (« Directives sur les pratiques optimales en matière de modélisation et de cartographie acoustiques »). 2017/848/EU et locaux d'ACCOBAMS, et généralisation du processus EcAp. Livvable 3.3, projet QUIETMED. DG ENV/Deuxième cycle de la DCSMM/2016.

Best practices guidelines on signal processing algorithms for the preprocessing of the data and for obtaining the noise indicator « Directives sur les pratiques optimales en matière d'algorithmes de traitement du signal pour le prétraitement des données et pour l'obtention de l'indicateur de bruit ». Livvable 3.2, projet QUIETMED. DG ENV/Deuxième cycle de la DCSMM/2016.

ACCOBAMS, 2015. Stratégie de surveillance du bruit sous-marin pour l'ensemble du bassin méditerranéen. Rapport préparé par Alessio Maglio, Manuel Castellote et Gianni Pavan.

Borsani, J.F., Faulkner, R.C. & Merchant, N.D., 2015. Impacts of noise and use of propagation models to predict the recipient side of noise. Rapport préparé dans le cadre du contrat ENV.D.2/FRA/2012/0025 pour la Commission européenne. Centre pour les sciences de l'environnement, de la pêche et de l'aquaculture, Royaume-Uni. (juillet), p. 27. Disponible à l'adresse : <http://mcc.jrc.ec.europa.eu/document.py?code=201601081529>.

Verfuß, U.K., Andersson, M., Folegot, T., Laanearu, J., Matuschek, R., Pajala, J., Sigray, P., Tegowski, J., Tougaard, J. BIAS Standards for noise measurements. Background information, Guidelines and Quality Assurance. Version modifiée. 2015.

Wang, L.S. et al., 2014. Review of underwater acoustic propagation models (avril 2016), p. 35.

### **Fiabilité des données et incertitudes**

De nombreuses sources d'incertitude existent tant au sujet des mesures que des modèles : les caractéristiques de l'enregistreur sonore utilisé, l'étalonnage, les conditions d'amarrage et le lieu de déploiement (proche ou éloigné des voies maritimes, dans les zones d'ombre, etc.), ainsi que des nombreuses étapes et réglages du traitement des données. De plus, les méthodes de modélisation tiennent compte d'un nombre important de facteurs de variabilité qui empêchent souvent d'établir des comparaisons significatives entre les différents programmes de surveillance. Cette incertitude entraîne des lacunes bien établies dans la compréhension de la façon dont le bruit anthropique peut affecter l'environnement.

De nombreux progrès ont été réalisés depuis le début de la mise en œuvre du processus de l'approche systémique malgré ces sources d'incertitude et des efforts considérables ont été mis en œuvre afin d'élaborer des directives et des pratiques optimales. Nombre de ces efforts ont ciblé les eaux de l'Europe du Nord et de l'Atlantique Nord, mais le récent projet QUIETMED a effectué un travail important pour la définition de méthodes communes et une compréhension commune des différents aspects techniques.

### **Méthodologie de surveillance et échelles temporelle et spatiale**

#### **Méthodologies et protocoles de surveillance existants**

Méthodologie générale de surveillance : l'utilisation combinée des mesures et de la modélisation est recommandée. L'enregistrement sonore continu devrait se faire à des endroits fixes par l'intermédiaire de stations d'enregistrement sonore. La modélisation et la cartographie acoustiques par des procédures analytiques appropriées produisant des estimations à valider à partir de mesures sur le terrain.

L'utilisation de mesures acoustiques in situ est essentielle afin de :

- Obtenir des données de terrain fondamentales pour établir des informations sur le bruit ambiant dans un lieu donné.
- Réduire l'incertitude relative aux niveaux des sources à utiliser comme données d'entrée pour la modélisation ;
- Développer la base de données probantes afin d'améliorer les décisions de gestion.

L'utilisation de modèles est essentielle pour :

- Réduire le temps nécessaire à l'établissement d'une tendance (la tendance attendue du bruit des navires, basée sur les observations en eau profonde, est de l'ordre de 0,1 dB par an et de nombreuses années, voire des décennies, sont nécessaires afin de révéler d'aussi petites tendances sans l'aide du calcul des moyennes spatiales) ;
- Réduire le nombre de stations nécessaires à l'établissement d'une tendance sur une période précise (raisonnement semblable au précédent), entraînant par conséquent la réduction des coûts de surveillance ;



- Contribuer au choix des positions et des équipements de surveillance (choix des emplacements où le bruit des navires est dominant, contrairement aux explosions ou aux levés sismiques) ;
- Élaborer des cartes de bruit, qui constituent un outil précieux afin de rapidement comprendre les niveaux d'insonification sur de grandes zones et un outil essentiel au calcul de l'étendue des zones potentiellement touchées (pas les zones BEE) ;
- Prévoir des scénarios potentiels et donc évaluer différentes stratégies de réduction du bruit, en répondant notamment à des questions simples telles que : que se passera-t-il si l'on réduit de XX dB le bruit de 1 % (ou 20 % etc.) des navires en circulation ? S'agira-t-il d'une réduction importante ?

Protocole de surveillance : les enregistrements sont conservés dans une installation de stockage (serveur) pendant l'année. Ceux-ci peuvent être récupérés manuellement ou transmis automatiquement par les réseaux appropriés (Wi-Fi, GPRS, satellite) de la station au serveur. On peut également avoir recours à des enregistreurs sonores câblés, directement reliés à la terre ferme. Le travail de terrain se limite au déploiement et à l'entretien des enregistreurs sonores. Les données peuvent être analysées une fois par an sur l'ensemble des données acoustiques obtenues ou périodiquement au cours de l'année. Les modèles et la cartographie sont calculés une fois par an ou au moment requis à l'aide d'un logiciel adapté.

On recommande aux Parties contractantes d'une sous-région de collaborer à la mise en place d'un système de surveillance du bruit ambiant. Un certain nombre d'aspects doivent être pris en compte lors de l'élaboration de ce type de système de surveillance (liste non exhaustive) : qualité des équipements de mesure, étalonnage, profondeur de déploiement, configuration des mouillages.

### **Sources de données disponibles**

La plate-forme européenne EmodNet devrait inclure d'ici peu une section consacrée aux données sur le bruit sous-marin fournies par les stations de surveillance situées dans les eaux entourant l'UE (avec une bonne couverture de la mer Méditerranée).

Les données environnementales saisies pour la modélisation acoustique (profondeurs, fonds marins, profils de température et de salinité, etc.) sont disponibles dans de nombreux référentiels de données disponibles gratuitement (EmodNet, Copernicus, NOAA, etc.).

Les données saisies relatives aux navires (bases de données AIS) pour la modélisation acoustique (position des navires, vitesse, type de navire, etc.) sont accessibles via les réseaux AIS (trafic maritime, AIShub, etc.).

### **Orientations relatives à l'échelle spatiale et choix des stations de surveillance**

Échelle spatiale : Les Parties contractantes devraient tenir compte de l'ensemble de l'espace maritime relevant de leur juridiction afin de localiser les dispositifs acoustiques, en suivant les directives ci-après pour choisir l'emplacement. En outre, la cartographie sonore basée sur la modélisation de la propagation du son constitue un moyen efficace de couvrir l'ensemble de l'espace maritime d'un pays avec des coûts limités.

#### Emplacement des sites d'échantillonnage :

- Surveiller les zones où le trafic est important mais aussi faible, et effectuer des recherches et inclure des emplacements où le bruit est censé être le plus faible ;
- La surveillance pourrait s'avérer plus rentable avec l'inclusion par les stations océanographiques existantes de la surveillance du bruit au sein des variables océanographiques

déjà prises en compte, telles que l'European Multidisciplinary Seafloor Observation (EMSO) et l'European Seas Observatory Network of Excellence (ESONET-NoE) ;

- Tenir compte de la topographie locale et des effets bathymétriques. Il peut notamment être intéressant de placer des hydrophones de chaque côté dans le cas de paysages côtiers ou d'îles et archipels importants ;
- Dans la mesure du possible, éviter les endroits proches d'autres sources sonores qui pourraient gêner les mesures, comme l'exploration pétrolière et gazière ou les activités de construction en mer. Les zones où les courants de marée sont particulièrement élevés peuvent également faire varier la qualité des mesures ;
- La station de surveillance doit être située principalement dans une zone peuplée par de nombreux cétacés, comme mentionné par ACCOBAMS (Résolution 4.15) ;
- Dans la mesure du possible, utiliser des stations de surveillance situées en profondeur, autonomes ou câblées, afin de limiter l'influence du bruit en surface et sous la surface.

### **Orientations relatives à l'échelle temporelle**

Les stations de surveillance devraient être en mesure d'enregistrer les sons sous-marins **en continu**. Le schéma temporel de la surveillance peut varier en fonction du type d'équipement et de la logistique de restauration ou de récupération de données. Les déploiements devraient couvrir l'ensemble de l'année mais il n'existe pas de période de récupération à privilégier en ce qui concerne le matériel amarré. Il est également d'avoir recours à des équipements en temps réel, comme des stations câblées ou des stations de surveillance transmettant des données par satellite ou d'autres connexions sans fil. Les principaux avantages de ces systèmes résident dans la disponibilité constante des données provenant de la terre ferme et la surveillance permanente de l'état du système, ce qui réduit le risque de perte de données en cas d'avarie de l'équipement en mer par rapport aux enregistreurs de fond, et optimise la maintenance, qui n'est effectuée qu'en cas de nécessité.

### **Analyses de données et livrables des évaluations**

#### **Analyses statistiques et base d'agrégation**

Un logiciel d'analyse approprié (généralement des algorithmes développés dans un langage de programmation comme Matlab) est utilisé dans le but d'obtenir des statistiques simples : la moyenne arithmétique et le niveau de dépassement de 33 %. Une analyse des tendances est également envisageable. La moyenne arithmétique a dans un premier temps été proposée par TG-Noise en ce qui concerne la mise en œuvre de la surveillance du bruit ambiant pour la DCSMM. Dans les directives de TG-Noise (Dekeling et al., 2014), différentes méthodes ont été testées et le résultat obtenu révèle que la moyenne arithmétique présente les avantages suivants par rapport à la moyenne géométrique :

- la moyenne arithmétique comprend tous les sons, il n'y a donc pas de risque de négliger les plus importants ;
- la moyenne arithmétique est indépendante de la durée de l'échantillon (la durée de la version courte de l'enregistrement sonore).

Même en tenant compte de la consistance de la durée de l'échantillon, TG Noise a recommandé que la durée des versions courtes individuelles de l'enregistrement sonore (les échantillons pour le calcul des statistiques) ne dépasse pas 1 minute. Il semble cohérent d'adopter cette recommandation pour l'ensemble de la mer Méditerranée, bien que la stratégie de surveillance sonore élaborée par ACCOBAMS (2015) n'ait pas pris en compte ces détails.

En outre, ACCOBAMS considère que les valeurs en percentile semblent très utiles pour transmettre des informations sur la durée de ces niveaux sonores, et accueille favorablement les conseils tirés de différents travaux sur la surveillance des bruits sous-marins (par exemple, Merchant et al., 2013). À cet égard, l'adoption du niveau de dépassement de 33 % tient compte de l'augmentation saisonnière potentielle du bruit provoquée par les bateaux de plaisance, qui doit être importante dans de nombreuses zones côtières de la région méditerranéenne. Enfin, l'agrégation pourrait être effectuée par le biais d'une coopération transfrontalière au niveau sous-régional.

#### **Livrables d'évaluation attendus**

Les résultats de l'évaluation sont les suivants :

- Niveaux et cartes du niveau de pression acoustique moyen sur un an ou d'autres fenêtres temporelles appropriées ;
- Niveaux et cartes de dépassement de 33 % sur un an ou d'autres fenêtres temporelles appropriées ;
- Analyse des tendances sur plusieurs années ou sur d'autres périodes (toute technique statistique consistante en mesure de détecter une tendance peut être employée).

#### **Lacunes connues et incertitudes concernant l'évaluation en Méditerranée**

La Méditerranée présente une majorité d'environnements en eau profonde dont le paysage sonore a été peu étudié, bien que certains observatoires fixes de surveillance en eau profonde (2 stations du European Multidisciplinary Seafloor Observation/European Seas Observatory Network of Excellence - réseau EMSO/ESONET, respectivement 1 dans le nord-ouest de la Méditerranée et 1 en mer Ionienne) fournissent depuis plusieurs années des données acoustiques à long terme. De nombreux autres déploiements temporaires ont évidemment été effectués des années 90 à aujourd'hui et des données sont disponibles pour examiner les niveaux, les résultats et davantage d'éléments en vue d'établir des niveaux de référence. Des lacunes communes (absence de normes d'étalonnage et nombreuses sources de variabilité mises en évidence ci-dessus dans la présente fiche d'information) peuvent néanmoins empêcher de tirer de cet examen des informations utiles concernant l'indicateur commun 27. La faible couverture AIS dans certaines parties de la Méditerranée, en particulier dans la partie méridionale, peut également affecter la qualité de la surveillance grâce aux techniques de modélisation. Cependant, les travaux réalisés au cours des dix dernières années sur le bruit sous-marin dans une perspective écosystémique ont permis une meilleure compréhension du sujet.

La Méditerranée présente une majorité d'environnements en eau profonde dont le paysage sonore a été peu étudié, bien que certains observatoires fixes de surveillance en eau profonde (2 stations du réseau EMSO/ESONET, respectivement 1 dans le nord-ouest de la Méditerranée et 1 en mer Ionienne) fournissent depuis plusieurs années des données acoustiques à long terme. De nombreux autres déploiements temporaires ont évidemment été effectués des années 90 à aujourd'hui et des données sont disponibles pour examiner les niveaux, les résultats et davantage d'éléments en vue d'établir des niveaux de référence. Des lacunes communes (absence de normes d'étalonnage et nombreuses sources de variabilité mises en évidence ci-dessus dans la présente fiche d'information) peuvent néanmoins empêcher de tirer de cet examen des informations utiles concernant l'indicateur commun 27. La faible couverture AIS dans certaines parties de la Méditerranée, en particulier dans la partie méridionale, peut également affecter la qualité de la surveillance grâce aux techniques de modélisation. Cependant, les travaux réalisés au cours des dix dernières années sur le bruit sous-marin dans une perspective écosystémique ont permis une meilleure compréhension, et par conséquent une meilleure gestion et atténuation des différentes sources d'incertitudes.

<b>Contacts et version</b>		
<p><b>Key contacts within ACCOBAMS and UN Environment/MAP for further information</b>  <b>SECRETARIAT PERMANENT DE L'ACCOBAMS</b>            JARDIN DE L'UNESCO, LES TERRASSES DE FONTVIEILLE            MC-98000, MONACO  <a href="http://www.accobams.org">www.accobams.org</a></p> <p><b>UN Environment/Mediterranean Action Plan</b>            Barcelona Convention Secretariat            Vas. Konstantinou 48, Athens 11635, Greece            Telephone: +30 210 7273116  <a href="mailto:jelena.knezevic@unep.org">jelena.knezevic@unep.org</a>  <a href="http://www.unepmap.org">www.unepmap.org</a></p>		
<b>N° de version</b>	<b>Date</b>	<b>Auteur</b>
V.1	10/07/2016	ACCOBAMS
V.2	25/01/2019	ACCOBAMS, en concertation avec le PNUE et le Plan d'action pour la Méditerranée

**Annexe I**  
**Les modifications des fiches d'information d'orientation IMAP pour les indicateurs communs**  
**13, 14, 17, 18, 20 et 21**

## 1. Les modifications des fiches techniques d'orientation IMAP pour les indicateurs communs 13, 14, 17, 18, 20 et 21

### 1.1 Indicateur commun 13.

1. L'actualisation pour l'indicateur commun 13 (OE05) : Concentration d'éléments nutritifs clés dans la colonne d'eau<sup>4,5</sup> est présentée dans le tableau ci-dessous.'

<b>Titre de l'indicateur</b>	13. Concentration d'éléments nutritifs clés dans la colonne d'eau (OE5) ;	
<b>Définition du BEE pertinent</b>	<b>Objectif opérationnel connexe</b>	<b>Cible(s) proposée(s)</b>
Les concentrations d'éléments nutritifs dans la couche euphotique sont conformes aux conditions physiques, géographiques et climatiques	L'introduction par l'homme d'éléments nutritifs dans le milieu marin n'entraîne pas d'eutrophisation	<p>1. Valeurs de référence des concentrations d'éléments nutritifs conformes aux caractéristiques hydrologiques, chimiques et morphologiques locales de la région marine non affectée</p> <p>.</p> <p>2. Tendances à la baisse des concentrations d'éléments nutritifs dans la colonne d'eau des zones affectées par les activités humaines, définie statistiquement</p> <p>.</p> <p>3. Réduction des émissions de DBO provenant de sources <b>situées à terre</b></p> <p>.</p> <p>4. Réduction des émissions d'éléments nutritifs provenant de sources <b>situées à terre</b></p>
<b>Principe de base</b>		
<b>Raison du choix de l'indicateur</b>		
L'eutrophisation est un processus dû à l'enrichissement de l'eau par des éléments nutritifs, en particulier des composés d'azote et/ou de phosphore, qui mène à l'augmentation de la croissance, de la production primaire et de la biomasse des algues et à des changements dans l'équilibre des éléments nutritifs, ce qui subséquent provoque des changements dans l'équilibre des organismes ainsi qu'une dégradation de la qualité de l'eau. Les conséquences directes et indirectes de l'eutrophisation sont indésirables lorsqu'elles dégradent la santé des écosystèmes et de la biodiversité et/ou la fourniture durable de produits et de services, telles que la prolifération des algues, faible teneur en oxygène dissous, déclin des herbiers, mort des organismes benthiques et/ou des poissons. Même si ces changements peuvent également être dus à des processus naturels, des préoccupations de gestion apparaissent lorsqu'ils sont attribués à des sources anthropiques.		

<sup>4</sup>Note that this builds upon a previous indicator factsheet developed under Horizon 2020. H2020 Indicators Fact Sheets. Regional meeting on PRTR and Pollution indicators, Ankara (Turkey), 16-17 June 2014. (UNEP(DEPI)/MED WG. 399/4)

<sup>5</sup>MSFD Descriptor 5: Human-induced eutrophication is minimized, especially adverse effects thereof, such as losses in biodiversity, ecosystem degradation, harmful algae blooms and oxygen deficiency in bottom waters.

<b>Titre de l'indicateur</b>	13. Concentration d'éléments nutritifs clés dans la colonne d'eau (OE5) ;
<p><b>Références scientifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Brzezinski M.A., 1985. The Si:C:N ratio of marine diatoms: interspecific variability and the effect of some environmental variables. <i>Journal of Phycology</i>, Vo. 21, pp. 347–357.</li> <li>ii. Conley D.J., Schelske C.L., Stoermer E. F., 1993. Modification of the biogeochemical cycle of silica with eutrophication. <i>Mar. Ecol. Prog. Ser.</i> 101, 179-192.</li> <li>iii. Devlin, M., Painting, S., Best, M., 2007. Setting nutrient thresholds to support an ecological assessment based on nutrient enrichment, potential primary production and undesirable disturbance. <i>Mar. Poll.</i>, 55. 65-73.</li> <li>iv. Carstensen, J., 2007. Statistical principles for ecological status classification of Water Framework Directive monitoring data. <i>Mar. Poll.</i>, 55, 3-15.</li> <li>v. Phillips, G., Kelly M., Leujak W., Salas F., Teixeira H. 2017. Best Practice Guide on establishing nutrient concentrations to support good ecological status. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive and the Floods Directive. 138 pp.</li> </ul>	
<p><b>Contexte réglementaire et cibles</b></p>	
<p><b>Description du contexte réglementaire</b></p> <p>En Méditerranée, le Programme de surveillance du PNUE/PAM MED POL a intégré dès son lancement l'étude de l'eutrophisation dans le cadre de ses sept projets pilotes, que les Parties contractantes avaient approuvés à la réunion de Barcelone en 1975 (PNUE-PAM, 1990a,b). La question d'une stratégie de surveillance et d'évaluation cohérente de l'eutrophisation a été soulevée pour la première fois lors de la Réunion des Coordonnateurs nationaux PNUE/PAM MED POL en 2001 (Venise, Italie), qui a recommandé au Secrétariat d'élaborer un projet de programme pour la surveillance de l'eutrophisation des eaux côtières méditerranéennes (PNUE/MAP MED POL, 2003). En dépit d'une série d'évaluations ayant permis d'examiner le concept et l'état de l'eutrophisation, d'importantes lacunes demeurent dans la capacité à évaluer l'intensité de ce phénomène. Beaucoup a été fait pour <b>définir</b> les concepts, évaluer l'intensité et élargir l'expérience au-delà des sites initiaux de la mer Adriatique dont on s'accorde à dire qu'elle est le secteur le plus eutrophique de toute la Mer Méditerranée. Dans le contexte de la mer Méditerranée, le Programme intégré de suivi et d'évaluation (PNUE /PAM, 2016) et la Directive cadre européenne sur la stratégie pour le milieu marin (2000/56/CE) sont les deux principaux outils politiques pour le phénomène de l'eutrophisation.</p>	
<p><b>Cibles</b></p> <p>Les niveaux de chaque aire spatiale marine examinée (région, sous-région, masse d'eau locale, etc.) Les niveaux de nutriments doivent être comparés sur la base des niveaux de référence de base et d'une surveillance des tendances, jusqu'à ce que des seuils convenus d'un commun accord aient été scientifiquement évalués et adoptés au niveau de la mer Méditerranée.</p>	
<p><b>Documents réglementaires</b></p> <p><b>Documents réglementaires généraux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. 19th COP to the Barcelona Convention, Athens, Greece, 2016. Decision IG.22/7 - Integrated Monitoring and Assessment Programme (IMAP) of the Mediterranean Sea and Coast and Related Assessment Criteria (UNEP(DEPI)/MED IG.22/28)</li> <li>ii. 19th COP to the Barcelona Convention, Athens, Greece, 2016. Draft Integrated Monitoring and Assessment Guidance (UNEP(DEPI)/MED IG.22/Inf.7)</li> <li>iii. 18th COP to the Barcelona Convention, Istanbul, Turkey, 2013. Decision IG.21/3 - Ecosystems Approach including adopting definitions of Good Environmental Status (GES) and Targets. UNEP(DEPI)/MED IG.21/9</li> <li>iv. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).</li> </ul> <p><b>Documents réglementaires relatifs aux nutriments/eutrophisation</b></p>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	13. Concentration d'éléments nutritifs clés dans la colonne d'eau (OE5) ;
<ul style="list-style-type: none"> <li>v. UNEP/MAP MED POL (2003). Eutrophication Monitoring Strategy of UNEP/MAP MED POL. UNEP(DEPI)/MED WG.231/14. UNEP, Athens.</li> <li>vi. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.</li> <li>vii. UNEP/FAO/WHO (1996). 'Assessment of the state of eutrophication in the Mediterranean Sea'. MAP Technical Reports Series No 106. UNEP, Athens, 211 pp.</li> <li>viii. UNEP/MAP MED POL (1990a). Activity IV: Research on the effects of pollutants on Marine Organisms and their Populations (UNEP/MAP MED POL Phase I, 1975-1981).</li> <li>ix. UNEP/MAP MED POL (1990b). Activity V: Research on the effects of pollutants on Marine Communities and Ecosystems (UNEP/MAP MED POL Phase I, 1975-1981).</li> </ul>	
<b>Méthodes d'analyse de l'indicateur</b>	
<p><b>Définition de l'indicateur</b>  Concentration en éléments nutritifs (inorganiques) clés dans la colonne d'eau:  <b>Nitrate</b> (NO<sub>3</sub>-N)  Nitrite (NO<sub>2</sub>-N)  Ammonium (NH<sub>4</sub>-N)  Azote total (TA)  Orthophosphate (P-PO<sub>4</sub>)  Phosphore total (TP)  (Orthosilicate (SiO<sub>4</sub>-Si)  Sous-indicateurs : Ratios nutritionnels (molaire) de silice, l'azote et le phosphore, le cas échéant :  Si:N, N:P, Si:P</p>	
<b>Méthodologie de calcul de l'indicateur</b>	
Tous : Spectrophotométrie (méthodes et instruments manuels ou automatisés)	
<b>Unités de l'indicateur</b>	
Tous : micromole par litre, c'est la concentration micromolaire, (μmol/l = μM) Rapports : adimensionnels (simple dérivation mathématique des rapports provenant des concentrations en éléments nutritifs)	
<b>Liste des documents d'orientation et protocoles disponibles</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. OSPAR, 2012. OSPAR MSFD Advice Document on Eutrophication. Approaches to determining good environmental status, setting of environmental targets and selecting indicators for Marine Strategy Framework Directive descriptor 5.</li> <li>ii. Piha, H., Zampoucas, N., 2011. Review of Methodological Standards Related to the Marine Strategy Framework Directive Criteria on Good Environmental Status. JRC Scientific and Technical Reports, EUR 24743 EN</li> <li>iii. UNEP/MAP MED POL (2005). Sampling and Analysis Techniques for the Eutrophication Monitoring Strategy of UNEP/MAP MED POL. MAP Technical Reports Series No. 163. UNEP, Athens. 61pp.</li> <li>iv. Durairaj, P., Sarangi, R.K., Ramalingam, S. <i>et al.</i> Seasonal nitrate algorithms for nitrate retrieval using OCEANSAT-2 and MODIS-AQUA satellite data. Environ Monit Assess (2015) 187: 176.</li> <li>v. See also UNEP/MAP website (<a href="http://web.unep.org/unepmap">http://web.unep.org/unepmap</a>)</li> </ul>	
<b>Confiance dans les données et incertitudes</b>	
En dépit de la grande variabilité que l'on constate dans les couches d'eau soumises à des processus hydrodynamiques actifs, surveiller les caractéristiques de l'eau de mer reste le moyen le plus direct d'évaluer l'eutrophisation. Les éléments nutritifs inorganiques peuvent être déterminés soit en surface, soit à diverses profondeurs.	
<b>Méthodologie de surveillance, portée temporelle et spatiale</b>	
<b>Méthodologies de surveillance disponibles et protocoles de surveillance</b>	
Les méthodes traditionnelles de surveillance de l'eutrophisation des eaux côtières nécessitent des mesures/prélèvements in situ des paramètres généralement mesurés tels que la concentration en	



<b>Titre de l'indicateur</b>	13. Concentration d'éléments nutritifs clés dans la colonne d'eau (OE5) ;
<p>éléments nutritifs. S'agissant des méthodes disponibles pour les mesures in situ, les navires constituent des plateformes souples pour la surveillance de l'eutrophisation, tandis que la télédétection offre les possibilités d'une vision synoptique embrassant les régions ou les sous-régions. Outre les mesures traditionnelles par bateau, des appareillages embarqués (FerryBox) et d'autres dispositifs de mesure autonomes permettent des mesures très fréquentes, en continu.</p>	
<p>Le prélèvement aux fins de la détermination de la fluorescence et de l'analyse des éléments nutritifs <i>in vitro</i> peut être réalisé sans grands efforts, moyennant une pompe et un boyau adéquats montés sur le bateau. Les mesures peuvent être faites en surface ou juste en dessous, avec une prise d'eau sur la coque du bâtiment ou à des profondeurs fixes ou variables avec un « poisson » remorqué et un dispositif de pompage.</p>	
<p><b>Sources de données disponibles</b> <b>Base de données du MED POL</b></p>	
<p>EMODNET Chemistry: <a href="http://www.emodnet-chemistry.eu/data_access.html">http://www.emodnet-chemistry.eu/data_access.html</a></p>	
<p>EEA Waterbase - Transitional, coastal and marine waters: <a href="http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/waterbase-transitional-coastal-and-marine-waters-11">http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/waterbase-transitional-coastal-and-marine-waters-11</a></p>	
<p><b>Directives relatives à la portée spatiale et choix des stations de surveillance</b></p>	
<p>Le premier facteur favorisant l'eutrophisation est l'enrichissement en éléments nutritifs. Ceci explique pourquoi l'on trouve d'abord les principales zones eutrophiques non loin des côtes, essentiellement dans les zones recevant de grandes charges d'éléments nutritifs. On rencontre cependant quelques symptômes naturels d'eutrophisation dans les zones de remontée des eaux. En outre, le risque d'eutrophisation est lié à la capacité de l'environnement marin à confiner les algues proliférantes dans une couche de surface recevant beaucoup de lumière. L'étendue géographique des eaux potentiellement eutrophiques peut grandement varier à raison :</p>	
<p>(i) de l'étendue des zones peu profondes, c'est-à-dire d'une profondeur <math>\leq 20</math> m ;  (ii) de l'étendue des panaches fluviaux stratifiés, qui peuvent créer une couche de surface peu profonde séparée de la couche de fond par une halocline, quelle que soit sa profondeur ;  (iii) du grand temps de séjour de l'eau dans les mers fermées, menant à des proliférations largement déclenchées par des réserves internes et externes d'éléments nutritifs ; et  (iv) des phénomènes de remontée des eaux, induisant des apports d'éléments nutritifs autochtones et des concentrations élevées en éléments nutritifs venant des réserves d'éléments nutritifs en eaux profondes, dont l'origine peut être naturelle ou humaine.</p>	
<p>Par conséquent, l'échelle géographique de la surveillance aux fins de l'évaluation du BEE en matière d'eutrophisation dépendra des conditions hydrologiques et morphologiques de la zone considérée, en particulier des apports d'eau douce provenant des rivières, de la salinité, de la circulation générale, de la remontée des eaux et de la stratification. La répartition spatiale des stations de surveillance devrait, préalablement à l'établissement 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. Les programmes de surveillance de l'eutrophisation devraient permettre d'évaluer les phénomènes d'eutrophisation, en fonction de la différenciation des signaux dépendant du temps et de l'échelle de l'eutrophisation induite par l'homme par rapport à l'eutrophisation naturelle.</p>	
<p><b>Directives relatives à la portée temporelle</b></p>	
<p>Le programme de surveillance devrait intégrer la flexibilité dans sa conception même, pour tenir compte des différences propres à chaque sous-région/zone marine.</p>	

Titre de l'indicateur	13. Concentration d'éléments nutritifs clés dans la colonne d'eau (OE5) ;
<p>Dans les latitudes de la Méditerranée, en termes généraux, les pics d'intensité de floraison de la production primaire d'avant été et d'hiver de l'eutrophisation naturelle définissent la stratégie pour la fréquence d'échantillonnage, même si des mesures des nutriments peuvent être plus appropriées tout au long de l'année. La fréquence optimale (saisonnière 2 à 4 fois par an ou mensuelle 12 fois par an) pour la surveillance des nutriments dans les stations sélectionnées devrait être choisie en tenant compte de la nécessité de contrôler les écarts des cycles naturels connus d'eutrophisation dans les zones côtières et le contrôle des tendances (décroissantes) de surveillance des zones touchées, par conséquent, des mesures à faible fréquence (minimum) à haute fréquence.</p> <p>Par conséquent, que ce soit pour les eaux côtières affectées ou pas, la fréquence optimale par an et les emplacements d'échantillonnage doivent être sélectionnés à une échelle locale, alors qu'en haute mer, la fréquence de l'échantillonnage sera déterminée à un niveau sous-régional selon une approche fondée sur les risques.</p> <p>Principalement, afin de construire à l'avenir une échelle de fréquence d'échantillonnage robuste, une approche statistique solide doit être élaborée qui tienne compte de la limite discriminante entre les classes lorsque l'approche des délimitations des éléments nutritifs sera largement acceptée.</p> <p><b>Considérons l'approche élaborée pour l'IC14 - concentration de Chlorophylle a dans la colonne d'eau comme exemple à utiliser, car pour cet IC, les limites acceptées existent.</b></p> <p><b>La fréquence d'échantillonnage est déterminée par la variabilité des paramètres mesurés et est habituellement déterminée par le nombre d'échantillons nécessaires pour évaluer de façon fiable les différences entre deux valeurs moyennes voisines.</b></p> <p><b>La limite discriminante (c.-à-d. la puissance du test appliqué) dépend de la taille de l'échantillon :</b></p> <p><b>Limite discriminante <math>dM = sd * t(\alpha/2; N1+N2-2) * \sqrt{2; N1+N2-2} / 0</math></b></p> <p><b>Pour les unités Chl-a log10 pour différentes tailles d'échantillon N avec le niveau de signification : <math>\alpha/2 = 0,025</math> ; avec une sd moyenne = 0.30</b></p> <p><math>N = 12 \quad t = 2.074 \quad \sqrt{2} = 2.828 \quad dM &gt;  0.17 </math></p> <p><math>N = 24 \quad t = 2.013 \quad \sqrt{2} = 2.828 \quad dM &gt;  0.17 </math></p> <p><math>N = 52 \quad t = 1,983 \quad \sqrt{2} = 2.828 \quad dM &gt;  0.12 </math></p> <p><b>Sur la base de ce qui précède, il s'ensuit qu'une zone particulière peut être mieux caractérisée si nous mesurons trois profondeurs pertinentes (généralement 0,5 et 10 m) à une station au moins une fois par mois ou une profondeur (0 m) à trois stations. Sur une base annuelle, il s'agit de 36 échantillons, ce qui discrimine environ 0,15 unité Chl-a log10 pour la zone mésotrophe - eutrophique qui est légèrement inférieure à la moitié de la différence entre deux classes (0,37 comme unité log10). En raison d'un écart type plus faible pour une zone oligotrophe, nous obtenons le même résultat avec la moitié de la fréquence. Nous proposons la fréquence de mesure ci-après :</b></p> <p><b>Eutrophe - mésotrophe : chaque mois,</b></p> <p><b>Mésotrophe - oligotrophe : chaque mois près de la côte, tous les deux mois en haute mer, et</b></p> <p><b>Oligotrophe : tous les deux mois près de la côte, de façon saisonnière en haute mer.</b></p>	
Analyse des données et produits d'évaluation	
<p>Même si les concentrations individuelles des nutriments et les ratios de nutriments seront évalués sur la base de l'analyse statistique comparée aux niveaux de référence connus et à des processus d'eutrophisation connus, suivant l'évaluation des informations fournies par un nombre de pays et d'autres informations disponibles, il a été noté que les pays méditerranéens utilisent différentes méthodes non-obligatoires d'évaluation de l'eutrophisation telles que TRIX, UNTRIX, Eutrophication scale, EI, HEAT, OSPAR, etc. Les concentrations de nutriments font parties de ces outils, et il est très important de continuer d'utiliser ces outils au niveau sous-régional ou national, car il existe une expérience à long terme au sein des pays qui peut révéler/être utilisée pour évaluer les tendances de l'eutrophisation.</p>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	13. Concentration d'éléments nutritifs clés dans la colonne d'eau (OE5) ;	
<p>Toutefois, afin d'accroître la cohérence et la comparabilité en ce qui concerne les méthodologies d'évaluation de l'eutrophisation, il est recommandé de faire des efforts supplémentaires pour harmoniser les outils existants par le biais d'ateliers, de dialogues et d'exercices comparatifs aux niveaux régional/sous-régional et de sous-division en vue d'élaborer des méthodes d'évaluation communes.</p>		
<p><b>Produits d'évaluation attendus</b>          Tel qu'il a été proposé par le groupe d'experts en ligne sur l'eutrophisation mis en place par les Parties contractantes, il est recommandé, en ce qui concerne la concentration en éléments nutritifs, que le BEE puisse être déterminé sur la base d'une surveillance des tendances et des niveaux, jusqu'à ce que des seuils aient été déterminés et acceptés.</p>		
<p><b>Données manquantes connues et incertitudes en Méditerranée</b>          Pour évaluer complètement l'eutrophisation et l'atteinte d'un BEE, des seuils du BEE et des conditions de référence (concentrations ambiantes naturelles) ne sont pas seulement nécessaires pour la chlorophylle a, mais ces valeurs doivent également être fixées, dans un avenir proche, dans le cadre d'ateliers et d'exercices spécifiques pour les éléments nutritifs, la transparence et l'oxygène, en tant que valeurs minimales (voir également l'Indicateur commun 14). Ceci devrait inclure les plans d'assurance qualité, ainsi que les protocoles de contrôle de qualité des données.</p> <p>Les seuils d'éléments nutritifs, de transparence et d'oxygène et les valeurs de référence peuvent être différents pour toutes les zones, puisqu'il est reconnu que les conditions environnementales spécifiques à la zone doivent définir les valeurs seuils. Le BEE pourrait être défini à un niveau sous-régional, ou selon une subdivision de la sous-région (comme l'Adriatique nord), corrélativement à des particularités locales liées au niveau trophique et à la morphologie de la zone.</p>		
<p><b>Contacts et date de version</b></p>		
<p><a href="http://www.unepmap.org">http://www.unepmap.org</a></p>		
<p><b>N° de version</b></p>	<p><b>Date</b></p>	<p><b>Auteur</b></p>
<p>V.1</p>	<p>31.05.17</p>	<p>MED POL</p>
<p>V.2</p>	<p>10.1.19</p>	<p>MEDPOL</p>

## 1.2 Indicateur commun 14

2. L'actualisation pour l'indicateur commun 14 (OE05) : Concentration de Chlorophylle a dans la colonne d'eau <sup>6</sup> est présentée dans le tableau ci-dessous.

<b>Titre de l'indicateur</b>	14. Concentration en chlorophylle a dans la colonne d'eau (OE5)	
<b>Définition du BEE pertinent</b>	<b>Objectif opérationnel connexe</b>	<b>Cible(s) proposée(s)</b>
Les taux naturels de la biomasse algale, de la transparence de l'eau et des concentrations d'oxygène sont conformes aux conditions physiques, géographiques et atmosphériques qui prévalent	Les effets directs et indirects d'un surenrichissement en éléments nutritifs sont évités	1. Les concentrations de chl-a dans les régions à haut risque se situent en deçà des valeurs seuils  2. Tendance à la baisse des concentrations de chl-a dans les zones à haut risque affectées par les activités humaines
<b>Principe de base</b>		
<b>Raison du choix de l'indicateur</b>		
L'eutrophisation est un processus dû à l'enrichissement de l'eau par des éléments nutritifs, en particulier des composés d'azote et/ou de phosphore, qui mène à : l'augmentation de la croissance, de la production primaire et de la biomasse des algues et à des changements dans l'équilibre des éléments nutritifs, ce qui subséquemment provoque des changements dans l'équilibre des organismes ainsi qu'une dégradation de la qualité de l'eau. Les conséquences de l'eutrophisation sont indésirables lorsqu'elles dégradent sensiblement la santé des écosystèmes et de la biodiversité et/ou la fourniture durable de produits et de services, telles que la prolifération des algues, faible teneur en oxygène dissous, déclin des herbiers, mort des organismes benthiques et/ou des poissons. Bien que ces changements peuvent également être dus à des processus naturels, des préoccupations de gestion apparaissent lorsqu'ils sont attribués à des sources anthropiques.		
<b>Références scientifiques</b>		
Boyer J.N., Kelble C.R., Ortner P.B., Rudnick D.T., 2009. Phytoplankton bloom status: Chlorophyll a biomass as an indicator of water quality condition in the southern estuaries of Florida, USA. <i>Ecological Indicators</i> 9s:s56- s67.		
Primpas I., Karydis M., 2011. Scaling the trophic index (TRIX) in oligotrophic marine environments. <i>Environmental Monitoring and Assessment</i> , juillet 2011, volume 178, numéros 1-4, p. 257-269.		
Vollenweider, R.A., Giovanardi F., Montanari, G., Rinaldi A., 1998. Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters, with special reference to the NW Adriatic Sea: proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index. <i>Environmetrics</i> , 9, 329-357.		
<b>Contexte réglementaire et cibles</b>		
<b>Description du contexte réglementaire</b>		
En Méditerranée, le Programme de surveillance du PNUE/PAM MED POL a intégré dès son lancement l'étude de l'eutrophisation dans le cadre de ses sept projets pilotes, que les Parties contractantes avaient approuvés à la réunion de Barcelone en 1975 (PNUE-PAM, 1990a,b). La question d'une stratégie constante de surveillance et d'évaluation de l'eutrophisation a été soulevée pour la première fois lors de la Réunion des Coordonnateurs nationaux PNUE/PAM MED POL en 2001 (Venise, Italie), qui a recommandé au Secrétariat d'élaborer un projet de programme pour la surveillance de l'eutrophisation des eaux côtières méditerranéennes (UNEP/MAP MED POL, 2003). En dépit d'une série d'évaluations ayant permis d'examiner le concept et l'état de l'eutrophisation, d'importantes lacunes demeurent dans la capacité à évaluer l'intensité de ce phénomène. Beaucoup a		

<sup>6</sup> DCSMM Descripteur 5: L'eutrophisation d'origine humaine, en particulier pour ce qui est de ses effets néfastes, tels que l'appauvrissement de la biodiversité, la dégradation des écosystèmes, la prolifération d'algues toxiques et la désoxygénation des eaux de fond, est réduite au minimum.

<b>Titre de l'indicateur</b>	14. Concentration en chlorophylle a dans la colonne d'eau (OE5)
<p>été fait pour définir les concepts, évaluer l'intensité et élargir l'expérience au-delà des sites initiaux de la mer Adriatique dont on s'accorde à dire qu'elle est le secteur le plus eutrophique de toute la Mer Méditerranée. Dans le contexte de la mer Méditerranée, la Directive cadre européenne sur la stratégie marine (200/56/CE) et le Programme intégré de suivi et d'évaluation (UNEP/MAP, 2016) sont les deux principaux outils stratégiques pour le phénomène d'eutrophisation.</p>	
<p><b>Cibles</b></p> <p>Les niveaux de chaque aire spatiale marine examinée (région, sous-région, etc.) doivent être comparés aux niveaux seuils convenus définissant un bon état écologique très bon/bon et moyen/bon, en fonction des seuils indicatifs et des valeurs de référence de chlorophylle a dans les types d'eaux côtières méditerranéennes, conformément à la décision 2013/480/UE de la Commission du 20 septembre 2013 établissant, conformément à la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, les valeurs pour les classifications du système de contrôle des États membres à la suite de l'exercice d'interétalonnage et abrogeant la décision 2008/915/CE, rappelant les conditions de référence (très bon/bon) et les limites d'un état moyen/bon.</p>	
<p><b>Documents réglementaires</b></p> <p><b>Documents réglementaires généraux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. 19th COP to the Barcelona Convention, Athens, Greece, 2016. Decision IG.22/7 - Integrated Monitoring and Assessment Programme (IMAP) of the Mediterranean Sea and Coast and Related Assessment Criteria (UNEP(DEPI)/MED IG.22/28)</li> <li>ii. 19th COP to the Barcelona Convention, Athens, Greece, 2016. Draft Integrated Monitoring and Assessment Guidance (UNEP(DEPI)/MED IG.22/Inf.7)</li> <li>iii. 18th COP to the Barcelona Convention, Istanbul, Turkey, 2013. Decision IG.21/3 - Ecosystems Approach including adopting definitions of Good Environmental Status (GES) and Targets. UNEP(DEPI)/MED IG.21/9</li> <li>iv. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).</li> </ul> <p><b>Documents réglementaires relatifs aux Nutrifs/eutrophisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>v. UNEP/MAP MED POL (2003). Eutrophication Monitoring Strategy of UNEP/MAP MED POL. UNEP(DEPI)/MED WG.231/14. UNEP, Athens.</li> <li>vi. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.</li> <li>vii. UNEP/FAO/WHO (1996). 'Assessment of the state of eutrophication in the Mediterranean Sea'. MAP Technical Reports Series No 106. UNEP, Athens, 211 pp.</li> <li>viii. UNEP/MAP MED POL (1990a). Activity IV: Research on the effects of pollutants on Marine Organisms and their Populations (UNEP/MAP MED POL Phase I, 1975-1981).</li> <li>ix. UNEP/MAP MED POL (1990b). Activity V: Research on the effects of pollutants on Marine Communities and Ecosystems (UNEP/MAP MED POL Phase I, 1975-1981).</li> </ul>	
<b>Méthodes d'analyse de l'indicateur</b>	
<p><b>Définition de l'indicateur</b></p> <p>Concentration de la chlorophylle a dans la colonne d'eau (indicateur d'impact/état) ;</p>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	14. Concentration en chlorophylle a dans la colonne d'eau (OE5)
<b>Sous-indicateurs :</b> Transparence de l'eau (indicateur d'impact/état) et oxygène dissous (indicateur d'impact/état)	
<b>Méthodologie de calcul de l'indicateur</b> Chlorophylle a: Spectrophotométrie. ISO 10260 (1992) sur la détermination par spectrométrie de la concentration de chlorophylle a fournit une méthode standard pour la quantification de la chlorophylle a. Transparence de l'eau : mesurée, par ex., en tant que profondeur de Secchi ou selon la norme ISO 7027:1999 Qualité de l'eau – Détermination de la turbidité Oxygène dissous : Méthodes chimiques, capteurs d'oxygène, etc., mesuré près du fond (sous la couche euphotique/oxycline)	
<b>Unités de l'indicateur</b> microgramme par litre (µg/l) – chlorophylle a mètres – profondeur de Secchi ; Echelle de turbidité NTU (Unités de turbidité néphélogométrique) – Transparence de l'eau milligramme par litre (mg/l) et % de saturation (si l'on connaît la température et la salinité) – oxygène dissous	
<b>Liste des documents d'orientation et protocoles disponibles</b> i. OSPAR, 2012. OSPAR MSFD Advice Document on Eutrophication. Approaches to determining good environmental status, setting of environmental targets and selecting indicators for Marine Strategy Framework Directive descriptor 5 ii. Piha, H., Zampoucas, N., 2011. Review of Methodological Standards Related to the Marine Strategy Framework Directive Criteria on Good Environmental Status. JRC Scientific and Technical Reports, EUR 24743 EN iii. PNUE/PAM MED POL, 2005. Techniques de prélèvement et d'analyse pour la stratégie du PNUE/PAM MED POL de surveillance continue de l'eutrophisation. Série de rapports techniques du PAM n° 163. PNUE, Athènes. 61 p.	
<b>Confiance dans les données et incertitudes</b> En dépit de la grande variabilité que l'on constate dans les couches d'eau soumises à des processus hydrodynamiques actifs, surveiller les caractéristiques de l'eau de mer reste le moyen le plus direct d'évaluer l'eutrophisation. Un certain nombre de paramètres ont été identifiés comme étant les meilleures sources d'information sur l'eutrophisation, par exemple : la chlorophylle a, l'oxygène dissous, les éléments nutritifs inorganiques, la matière organique, les solides en suspension, la pénétration de la lumière, les macrophytes aquatiques, le zoobenthos, etc. Tous ces paramètres peuvent être déterminés soit en surface, soit à diverses profondeurs.  Si les moyens sont limités, l'on s'en tiendra à déterminer les paramètres qui synthétisent la plus grande part des informations. Par exemple, la détermination de la chlorophylle, quoique ne fournissant pas une représentation très précise du système, apporte des données très riches en informations. La turbidité peut aussi valablement mesurer l'eutrophisation, sauf aux abords des embouchures des fleuves où les solides inertes en suspension peuvent être extrêmement abondants. L'oxygène dissous est un paramètre riche d'informations sur les processus participant à l'eutrophisation, pourvu qu'il soit mesuré près du fond ou, au moins, en dessous de la zone euphotique où apparaît généralement une oxycline.	
<b>Méthodologie de surveillance, portée temporelle et spatiale</b>	
<b>Méthodologies de surveillance disponibles et protocoles de surveillance</b> Les méthodes traditionnelles de surveillance de l'eutrophisation des eaux côtières nécessitent des mesures/prélèvements in situ des paramètres généralement mesurés tels que la concentration en éléments nutritifs, la concentration en chlorophylle a, l'abondance et la composition du phytoplancton, la transparence et la concentration en oxygène dissous. S'agissant des méthodes disponibles pour les mesures in situ, les navires constituent des plateformes souples pour la surveillance de l'eutrophisation, tandis que la télédétection offre les possibilités d'une vision synoptique embrassant les régions ou les sous-régions. Outre les mesures traditionnelles par bateau,	

<b>Titre de l'indicateur</b>	<b>14. Concentration en chlorophylle a dans la colonne d'eau (OE5)</b>
<p>des appareillages embarqués (FerryBox) et d'autres dispositifs de mesure autonomes permettent des mesures très fréquentes, en continu.</p> <p>La modélisation et la télédétection devraient aussi être considérées comme intégrant les zones ou des compléments aux mesures in situ, selon les nécessités, relativement aux données. En général, les mesures in situ restent toujours indispensables pour valider et étalonner les données et les modèles calculés à partir des mesures satellitaires.</p> <p>Cependant, les données satellitaires doivent être confortées par des données réelles « de terrain ». Une bonne stratégie semble consister à combiner la télédétection et le balayage de la zone dont on sait ou dont on soupçonne qu'elle est touchée, avec des instruments de mesure automatiques tels que le thermosalinomètre, les sondes de mesure de l'oxygène dissous et le fluoromètre in vivo et/ou le néphélomètre. Le prélèvement aux fins de la détermination de la fluorescence et de l'analyse des éléments nutritifs « in vitro » peut être réalisé sans grands efforts, moyennant une pompe et un boyau adéquats montés sur le bateau. Les mesures peuvent être faites en surface ou juste en dessous, avec une prise d'eau sur la coque du bâtiment ou à des profondeurs fixes ou variables avec un « poisson » remorqué et un dispositif de pompage.</p>	
<p><b>Sources de données disponibles</b>  <b>Base de données du MED POL.</b></p> <p><b>EMODnet-Chemistry :</b>  <a href="http://www.emodnet-chemistry.eu/data_access.html">http://www.emodnet-chemistry.eu/data_access.html</a></p> <p><b>Base aqueuse de l'AEE - Eaux de transition, eaux côtières et eaux marines :</b>  <a href="http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/waterbase-transitional-coastal-and-marine-waters-11">http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/waterbase-transitional-coastal-and-marine-waters-11</a></p> <p><a href="http://www.unepmap.org">http://www.unepmap.org</a>  Satellite databases such as in EMIS <a href="http://mcc.jrc.ec.europa.eu/emis/">http://mcc.jrc.ec.europa.eu/emis/</a></p>	
<p><b>Directives relatives à la portée spatiale et choix des stations de surveillance</b></p> <p>L'étendue de l'eutrophisation affiche des variations spatiales, par exemple entre les régions côtières et la haute mer. La fréquence et la résolution spatiale du programme de surveillance devraient refléter ces variations spatiales de l'état d'eutrophisation et les pressions correspondantes, suivant une approche basée sur le risque et le principe de précaution.</p> <p>L'étendue géographique des eaux potentiellement eutrophiques peut grandement varier à raison :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) de l'étendue des zones peu profondes, c'est-à-dire d'une profondeur <math>\leq 20</math> m ;</li> <li>(ii) de l'étendue des panaches fluviaux stratifiés, qui peuvent créer une couche de surface peu profonde séparée de la couche de fond par une halocline, quelle que soit sa profondeur ;</li> <li>(iii) du grand temps de séjour de l'eau dans les mers fermées, menant à des proliférations largement déclenchées par des réserves internes et externes d'éléments nutritifs ; et</li> <li>(iv) des phénomènes de remontée des eaux, induisant des apports d'éléments nutritifs autochtones et des concentrations élevées en éléments nutritifs venant des réserves d'éléments nutritifs en eaux profondes, dont l'origine peut être naturelle ou humaine.</li> </ul> <p>Par conséquent, l'échelle géographique de la surveillance aux fins de l'évaluation du BEE en matière d'eutrophisation dépendra des conditions hydrologiques et morphologiques de la zone considérée, en particulier des apports d'eau douce provenant des rivières, de la salinité, de la circulation générale, de la remontée des eaux et de la stratification. La répartition spatiale des stations de surveillance devrait, préalablement à l'établissement 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. Les programmes de surveillance de l'eutrophisation doivent continuer à évaluer les</p>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	14. Concentration en chlorophylle a dans la colonne d'eau (OE5)
phénomènes d'eutrophisation, sur la base de la différenciation des signaux de l'eutrophisation induite par l'homme et de l'eutrophisation naturelle en fonction de l'échelle et du temps.	
<b>Directives relatives à la portée temporelle</b>	
Le programme national actuel de surveillance de l'eutrophisation mis en œuvre jusqu'ici par les Parties contractantes dans le cadre du programme PNUE/MAP MED POL devrait être utilisé comme base solide pour la surveillance sous EcAp.	
<b>La fréquence d'échantillonnage doit être déterminée par la variabilité des paramètres mesurés et est habituellement déterminée par le nombre d'échantillons nécessaires pour évaluer de façon fiable les différences entre deux valeurs moyennes voisines.</b>	
<b>La limite discriminante (c.-à-d. la puissance du test appliqué) dépend de la taille de l'échantillon :</b>	
<b>Limite discriminante <math>dM = sd * t(\alpha/2 ; N1+N2-2) * \sqrt{(1/N1+1/N2)} \neq 0</math></b>	
<b>Pour les unités Chl-a log10 pour différentes tailles d'échantillon N avec le niveau de signification : <math>\alpha/2 = 0,025</math> ; avec une sd moyenne = 0.30</b>	
N = 12 t = 2,074 $\sqrt{(2/12)} = 0,408$ dM >  0,25	
N = 24 t = 2,013 $\sqrt{(2/24)} = 0,289$ dM >  0,17	
N = 52 t = 1 983 $\sqrt{(2/52)} = 0,196$ dM >  0,12	
Sur la base de ce qui précède, il s'ensuit qu'une zone particulière peut être mieux caractérisée si nous mesurons trois profondeurs pertinentes (généralement 0,5 et 10 m) à une station au moins une fois par mois ou une profondeur (0 m) à trois stations. Sur une base annuelle, il s'agit de 36 échantillons, ce qui discrimine environ 0,15 unité Chl-a log10 pour la zone mésotrophe - eutrophique qui est légèrement inférieure à la moitié de la différence entre deux classes (0,37 comme unité log10). En raison d'un écart type plus faible pour une zone oligotrophe, nous obtenons le même résultat avec la moitié de la fréquence. Nous proposons la fréquence de mesure ci-après :	
<b>Eutrophe - mésotrophe : chaque mois,</b>	
<b>mésotrophe - oligotrophe : chaque mois près de la côte, tous les deux mois en haute mer, et</b>	
<b>oligotrophe : tous les deux mois près de la côte, de façon saisonnière en haute mer.</b>	
En haute mer, la fréquence de l'échantillonnage à déterminer à un niveau sous-régional selon une approche fondée sur les risques.	
Transparence de l'eau : comme pour la chlorophylle a	
Oxygène dissous : comme pour la Chlorophylle a	
<b>Analyse des données et produits d'évaluation</b>	
<b>Analyse statistique et base d'agrégation</b>	
Le schéma de classification de la concentration de chlorophylle A développé par MEDGIG comme méthode d'évaluation facilement applicable par tous les pays méditerranéens sur la base des seuils indicatifs et des valeurs de référence adoptées.	
<b>L'analyse statistique principale est basée sur les critères typologiques et les paramètres dérivés de l'analyse de l'influence des apports en eau douce comme principaux facteurs nutritifs. De plus amples informations sont présentées dans le document UNEP(DEPI)/MED WG 417/Inf.15. Trois principaux types ont été identifiés :</b>	
<b>Type I</b>	<b>sites côtiers fortement influencés par les apports en eau douce,</b>
<b>Type IIA</b>	<b>sites côtiers modérément influencés et qui ne sont pas directement touchés par les apports en eau douce (influence continentale),</b>
<b>Type IIIW</b>	<b>côte continental, sites côtiers qui ne sont pas influencés/affectés par des apports en eau douce (Bassin occidental),</b>
<b>Type IIIE</b>	<b>non influencé par des apports en eau douce (Bassin oriental),</b>
<b>Type île</b>	<b>côte (Bassin occidental).</b>



<b>Titre de l'indicateur</b>	14. Concentration en chlorophylle a dans la colonne d'eau (OE5)
------------------------------	---

**Les eaux côtières de type III ont été divisées en deux sous-bassins, les bassins méditerranéens occidental et oriental, en raison des différentes conditions trophiques. Elles font l'objet d'une riche documentation. Il est recommandé de définir les principaux types d'eaux côtières en Méditerranée pour l'évaluation de l'eutrophisation (tableau 1).**

**Tableau 1. Principaux types d'eaux côtières en Méditerranée.**

	Type I	Type IIA, IIA Adriatique	Type IIIW	Type IIIE	Type île-W
$\sigma_t$ (densité)	< 25	25 < d < 27	>27	> 27	Tous les champs
Salinité	< 34,5	34,5 < S < 37,5	> 37,5	> 37,5	Tous les champs

**En vue d'évaluer l'eutrophisation, il est recommandé de s'appuyer sur le plan de classification portant sur la concentration de Chlorophylle a ( $\mu\text{g/l}$ ) dans les eaux côtières comme paramètre facilement applicable par tous les pays méditerranéens sur la base des seuils et valeurs de référence indicatifs présentés dans le tableau 2.**

**Tableau 2. Conditions de référence et de délimitations des types d'eaux côtières en Méditerranée**

Typologie des eaux côtières	Conditions de référence pour la Chla ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )		Délimitations de la Chla ( $\mu\text{g L}^{-1}$ ) pour l'état non dégradé	
	G_moyenne	90%	G_moyenne	90 % Percentile
<b>Type I</b>	<b>1,4</b>	<b>3,33 – 3,93</b>	<b>6,3</b>	<b>10 – 17,7</b>
Type II-FR-SP		1,9		3,58
<b>Type II-A, Adriatique</b>	<b>0,33</b>	<b>0,8</b>	<b>1,5</b>	<b>4,0</b>
Type II-B Tyrrhénienne	0,32	0,77	1,2	2,9
Type III-W Adriatique			0,64	1,7
Type III-W Tyrrhénienne			0,48	1,17
Type III-W FR-SP		0,9		1,80
Type III-E		0,1		0,4
Type île-W		0,6		1,2 – 1,22

\* applicable au Golfe du Lion

\*\* applicable à l'Adriatique

En outre, les développements au sein de la Commission européenne MSFD en ce qui concerne l'eutrophisation devraient également être pris en compte.

De plus, il convient de noter que les pays méditerranéens utilisent différentes méthodes non-obligatoires d'évaluation de l'eutrophisation telles que TRIX, UNTRIX, Eutrophication scale, EI, HEAT, OSPAR, etc. Il est très important de continuer d'utiliser ces outils au niveau sous-régional ou national, car il existe une expérience à long terme au sein des pays qui peut révéler/être utilisée pour évaluer les tendances de l'eutrophisation.

Toutefois, afin d'accroître la cohérence et la comparabilité en ce qui concerne les méthodologies d'évaluation de l'eutrophisation, il est recommandé de faire des efforts supplémentaires pour harmoniser les outils existants par le biais d'ateliers, de dialogues et d'exercices comparatifs aux niveaux régional/sous-régional et de division en Méditerranée afin de **poursuivre la mise en œuvre des méthodes d'évaluation communes de l'IMAP.**

**Produits d'évaluation attendus**

Titre de l'indicateur	14. Concentration en chlorophylle a dans la colonne d'eau (OE5)	
<p><b>Il est recommandé d'utiliser les seuils et tendances de BEE en combinaison, en fonction de la disponibilité des données et des accords sur les niveaux seuils de BEE. Le PNUE/PAM MED POL a une expérience de l'utilisation des seuils quantitatifs. Il est proposé que, pour la région méditerranéenne, les seuils quantitatifs entre « bon » état (BEE) et état « moyen » (hors BEE) pour les eaux côtières puissent être basés, selon les nécessités, sur les travaux effectués dans le cadre du processus d'interétalonnage du MEDGIG de la directive cadre de l'UE sur l'eau. Il est recommandé que les Parties contractantes comptent sur le plan de classification de la concentration en chlorophylle a (<math>\mu\text{g/l}</math>) dans les eaux côtières comme un paramètre facilement applicable à tous les pays méditerranéens, basé sur des seuils indicatifs et des valeurs de référence de chlorophylle a dans les types d'eaux côtières méditerranéennes (conformément à 2013/480/UE, voir référence ci-dessous) rappelant les conditions de référence et les limites d'un état moyen/bon.</b></p> <p><b>C'est dans ces circonstances, concernant la définition des seuils sous-régionaux pour la chlorophylle a, qu'une typologie de l'eau se révèle très importante pour développer davantage les plans de classification d'une certaine région. Dans le cadre de l'exercice de MED GIG, les types d'eau recommandés pour appliquer l'évaluation de l'eutrophisation sont basés sur des paramètres hydrologiques caractérisés par une certaine circulation et dynamique de région. Décision (UE) 2018/229 de la Commission du 12 février 2018 établissant, conformément à la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, les valeurs pour les classifications du système de contrôle des États membres à la suite de l'exercice d'interétalonnage et abrogeant la décision 2013/480/UE de la Commission.</b></p>		
<p><b>Données manquantes connues et incertitudes en Méditerranée</b></p> <p>Pour évaluer complètement l'eutrophisation et l'atteinte d'un BEE, des seuils du BEE et des conditions de référence (concentrations ambiantes naturelles) ne sont pas seulement nécessaires pour la chlorophylle a, mais ces valeurs doivent également être fixées, dans un avenir proche, dans le cadre d'ateliers et d'exercices spécifiques pour la transparence de l'eau et l'oxygène, en tant que valeurs minimales, si approprié. Ceci devrait inclure des plans d'assurance qualité ainsi que des protocoles de contrôle de qualité des données.</p> <p>De plus, pour renforcer la cohérence et la comparabilité des méthodes d'évaluation de l'eutrophisation, il est recommandé de mettre d'autres moyens en œuvre pour harmoniser les outils existants, par l'intermédiaire d'ateliers, de dialogues et d'exercices comparatifs aux niveaux régional/sous-régional/subdivisionnel en Méditerranée, afin d'améliorer et d'élaborer des méthodes d'évaluation communes.</p>		
<p><b>Contacts et date de version</b></p>		
<p><a href="http://www.unepmap.org">http://www.unepmap.org</a></p>		
<b>N° de version</b>	<b>Date</b>	<b>Auteur</b>
V.1	31.5.17	MED POL
V.2	10.1.19	MEDPOL

### 1. Indicateur commun 17 (OE9) :

3. **L'actualisation pour l'indicateur commun 17 (OE09) :** Concentration des principaux contaminants nocifs mesurée dans la matrice pertinente<sup>7</sup> est présentée dans le tableau ci-dessous.

Titre de l'indicateur	17. Concentration des principaux contaminants nocifs mesurée dans la matrice pertinente (OE9)	
Définition du BEE pertinent	Objectif opérationnel connexe	Cible(s) proposée(s)
Le niveau des effets de la pollution est inférieur au niveau déterminé pour la zone et les espèces	Les concentrations de contaminants prioritaires sont maintenues dans les limites acceptables et n'augmentent pas	1. Les concentrations de contaminants spécifiques sont inférieures aux critères d'évaluation écotoxicologiques (EAC) ou aux concentrations de référence. 2. Tendence à la baisse des concentrations de contaminants dans les sédiments et les biotes provenant de zones affectées par l'homme, définie statistiquement. 3. Réductions des émissions de contaminants d'origine terrestre.
<b>Principe de base</b>		
<p><b>Raison du choix de l'indicateur</b></p> <p>La pollution chimique environnementale est directement liée aux activités <b>dans tous les écosystèmes de la terre</b>. Des enquêtes environnementales marines ont détecté des milliers de substances chimiques artificielles (composés organiques et inorganique) dans tous les océans du monde, lesquelles se sont avérées nuisibles à la santé des écosystèmes marins et de leurs services écosystémiques. L'étude de leur apparition, transport, transformation et devenir, dans les différents compartiments des écosystèmes (colonne d'eau de mer, biote marin, sédiment, etc.), ainsi que l'étude de leurs sources et voies de pénétration (<b>retombées humides et sèches terrestres, marines et atmosphériques</b>), sont les premières étapes à suivre <b>pour évaluer les pressions, l'état et les impacts environnementaux</b> et pour comprendre et <b>décider d'autres mesures à prendre en matière de gestion</b> pour ce problème environnemental grandissant. À l'heure actuelle, de nouvelles substances chimiques artificielles et de nouveaux polluants continuent de pénétrer dans le milieu marin et d'interagir avec les <b>les espèces, habitats et écosystèmes marins</b> divers (littoral, haute mer, eaux profondes), ce qui rend plus complexes les menaces de pollution chimique pour le milieu marin et sa durabilité future à offrir ses avantages. <b>La surveillance et l'évaluation de la présence de substances dangereuses et nocives, à des échelles spatiales et temporelles choisies, permettront de déterminer des scénarios de contamination ou de pollution chronique ou aiguë.</b></p>		
<p><b>Références scientifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Clark, R.B., 1986. Marine Pollution, Oxford University Press.</li> <li>ii. Neff, J.M., 1979. Polycyclic aromatic hydrocarbons in the aquatic environment. Sources, fates and biological effects. Applied Science Publishers, Ltd., London.</li> <li>iii. Goldberg, E. D., 1975. The Mussel Watch - a first step in global marine monitoring. <i>Mar.Poll.Bull.</i>, 6, 111.</li> <li>iv. Bricker, S., Lauenstein, G., Maruya, K., 2014. NOAA's Mussel Watch Program: Incorporating contaminants of emerging concern (CECs) into a long-term monitoring program. <i>Mar.Poll.Bull.</i>, 81, 289-290.</li> </ul>		

<sup>7</sup>MSFD Descriptor 8: Concentrations of contaminants are at levels not giving rise to pollution effects

<b>Titre de l'indicateur</b>	17. Concentration des principaux contaminants nocifs mesurée dans la matrice pertinente (OE9)
<ul style="list-style-type: none"> <li>v. Furdek, M., Vahcic, M., Šcancar, J., Milacic, R., Kniewald, G., Mikac, N., 2012. Organotin compounds in seawater and <i>Mytilus galloprovincialis</i> mussels along the Croatian Adriatic Coast. <i>Mar.Poll.Bull.</i>, 64, 189-199</li> <li>vi. Nakata, H., Shinohara, R.I., Nakazawa, Y., Isobe, T., Sudaryanto, A., Subramanian, A., Tanabe, S., Zakaria, M.P., Zheng, G.J., Lam, P.K.S., Young Kim, E., Yoon Min, B., Wef., S.U., Hung Viet, P., Tana, T.S., Prudente, M., Donnell, F., Lauenstein, G., Kannan, K., 2012. Asia-Pacific mussel watch for emerging pollutants: Distribution of synthetic musks and benzotriazole UV stabilizers in Asian and US coastal waters. <i>Mar. Pollut. Bull.</i>, 64, 2211-2218</li> <li>vii. Richardson, S., 2004. Environmental Mass Spectrometry: Emerging contaminants and current issues. <i>Anal. Chem.</i>, 76, 3337-3364.</li> <li>viii. Schulz-Bull, D.E., Petrick, G., Bruhn, R., Duinker, J.C., 1998. Chlorobiphenyls (PCB) and PAHs in water masses of the northern North Atlantic. <i>Mar. Chem.</i>, 61, 101-114.</li> </ul>	
<b>Contexte réglementaire et cibles</b>	
<p><b>Description du contexte réglementaire</b></p> <p>Dans la plupart des pays méditerranéens, la surveillance des concentrations d'une gamme de substances chimiques dangereuses dans différents compartiments d'écosystèmes marins est entreprise en réponse à la Convention de Barcelone du PNUE/PAM (1975), de son Protocole « tellurique », <b>à travers la coordination</b> du programme de surveillance du PNUE/PAM MED POL., <b>Pour les pays méditerranéens de l'UE, la législation européenne sur le milieu marin s'applique également</b> (comme la DCE ou la DCSMM de l'UE) <b>ainsi que d'autres moteurs internationaux et nationaux.</b> Un volume considérable d'actions fondatrices au cours des dernières décennies <b>et jusqu'à ce jour</b> est disponible au sein de la composante de surveillance et d'évaluation du programme du PNUE/PAM MED POL. Les évaluations environnementales ont été utilisées pour l'identification et la confirmation des principaux contaminants marins et de la survenue, distribution, niveaux et tendances, ainsi que l'élaboration continue de stratégies et de directives de surveillance. En ce qui concerne l'approche écosystémique et de l'IMAP, sa mise en œuvre continuera avec les avantages à tirer des connaissances passées et leur cadre stratégique <b>et pratique</b> élaboré en Méditerranée.</p>	
<p><b>Cibles</b></p> <p>Les <b>cibles</b> initiales de BEE dans le cadre de l'indicateur commun 17 se baseront sur le contrôle des niveaux environnementaux, les améliorations <b>temporelles</b> des tendances et la réduction des émissions à la source. Leur surveillance <b>de ces cibles</b> se basera sur un nombre relativement petit de <b>polluants</b> chimiques héritées, ce qui reflète la portée des programmes actuels et la disponibilité de critères d'évaluation convenus qui leurs sont adaptés, <b>bien que la mesure d'autres substances chimiques reste ouverte et soit nécessaire.</b> L'inclusion des <b>produits</b> chimiques <b>contemporains et émergents sources de nouvelles préoccupations pour</b> l'environnement, et leurs objectifs pour le BEE au sein <b>de l'indicateur commun 17</b> de l'IMAP seront mis en œuvre au fur et à mesure que les connaissances scientifiques <b>évoluent.</b></p>	
<b>Documents réglementaires</b>	
<b>Documents réglementaires généraux</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. 19th COP to the Barcelona Convention, Athens, Greece, 2016. Decision IG.22/7 - Integrated Monitoring and Assessment Programme (IMAP) of the Mediterranean Sea and Coast and Related Assessment Criteria (UNEP(DEPI)/MED IG.22/28).</li> <li>ii. 19th COP to the Barcelona Convention, Athens, Greece, 2016. Draft Integrated Monitoring and Assessment Guidance (UNEP(DEPI)/MED IG.22/Inf.7)</li> <li>iii. 18th COP to the Barcelona Convention, Istanbul, Turkey, 2013. Decision IG.21/3 - Ecosystems Approach including adopting definitions of Good Environmental Status (GES) and Targets. UNEP(DEPI)/MED IG.21/9.</li> </ul>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	17. Concentration des principaux contaminants nocifs mesurée dans la matrice pertinente (OE9)
<ul style="list-style-type: none"> <li>iv. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).</li> <li>v. <b>Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.</b></li> <li>vi. <b>COMMISSION DECISION (EU) 2017/848 laying down criteria and methodological standards on good environmental status of marine waters and specifications and standardised methods for monitoring and assessment, and repealing Decision 2010/477/EU.</b></li> <li>vii. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy (<b>and updated revisions</b>).</li> </ul>	
<b>Documents réglementaires relatifs aux contaminants</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>viii. PNUE/PAM, 1987. Rapport de la cinquième réunion ordinaire des Parties contractantes à la Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution et aux protocoles y relatifs. UNEP/IG. 74/5. PNUE/PAM, Athènes.</li> <li>ix. PNUE/PAM, 2005. Fiches d'information sur les indicateurs de pollution marine. Réunion des Coordonnateurs nationaux PNUE/PAM MED POL. Barcelone (Espagne), 24-27 mai 2005. UNEP(DEC)/MED/ WG.264/ Inf.14. PNUE, Athènes.</li> <li>x. PNUE : PNUE/PAM MED POL – Phase III – Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution dans la région méditerranéenne. Série de rapports techniques du PAM n° 120, PNUE, Athènes, 1999.</li> <li>xi. Commission OSPAR, 2013. Levels and trends in marine contaminants and their biological effects – CEMP Assessment Report 2012. Monitoring and Assessment Series, 2013.</li> <li>xii. AEE, 2003. Hazardous substances in the European marine environment: Trends in metals and persistent organic pollutants. Rapport thématique 2/2003. AEE, Agence européenne pour l'environnement, Copenhague, 2003. <a href="http://www.eea.eu.int">http://www.eea.eu.int</a></li> <li>xiii. AEE, 1999. Le milieu marin et littoral méditerranéen : état et pressions. Questions environnementales, série n° 5. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague, 1999. <a href="http://www.eea.eu.int">http://www.eea.eu.int</a></li> <li>xiv. <b>EEA, 2018. European Waters – Assessment of status and pressures 2018. EEA Report /No 7, 2018.</b></li> </ul>	
<b>Méthodes d'analyse de l'indicateur</b>	
<p><b>Définition de l'indicateur</b> Concentrations des contaminants-clés dans les matrices suivantes (notez qu'il s'agit d'un indicateur de pression à composants multiples) :</p> <p><b>BIOTE MARIN:</b> Dans les organismes marins <b>prélevés, lorsque des</b> tissus mous entiers ou parties disséquées <b>sont traités</b> selon les protocoles d'échantillonnage et de préparation des échantillons, et principalement les espèces bivalves et/ou poissons, <b>les substances dangereuses ci-après devraient être mesurées :</b></p> <p>Métaux-traces/lourds (MT) : Mercure total (HgT), cadmium (Cd) et plomb (Pb) Composés organochlorés (PCB, hexachlorobenzène, lindane et ΣDDT)</p>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	17. Concentration des principaux contaminants nocifs mesurée dans la matrice pertinente (OE9)
<p>Hydrocarbures polycycliques aromatiques (<b>HAP</b>)</p> <p><b>Le contenu des lipides</b>, ratio de poids frais/sec de chair <b>devraient être mesurés dans le biote à des fins de normalisation et d'établissement de rapports</b></p> <p><b>SÉDIMENTS MARINS</b>: Dans les <b>les zones côtières et marines</b>, sur la plate-forme continentale et au large, les sédiments <b>doivent être prélevés par des moyens mécaniques et traités en laboratoire</b> (granulométrie &lt;2 mm): <b>En outre, les substances dangereuses suivantes doivent être mesurées</b>:</p> <p>Métaux-traces/lourds : Mercure total (HgT), cadmium (Cd) et plomb (Pb)  Composés organochlorés (PCB (au moins des congénères 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180, 105 and 156), aldrin, dieldrin, hexachlorobenzène, lindane et ΣDDT)  Hydrocarbures polycycliques aromatiques (<b>HAP</b>)  )</p> <p>L'aluminium (Al), le carbone organique total (COT) dans la granulométrie &lt;2 mm à des fins de normalisation <b>d'établissement de rapports</b> pour MT et CO, respectivement. La fraction de sédiment &lt;63 µm est <b>également</b> recommandée pour être complémentaire pour les métaux.</p> <p>Le taux de lyophilisation (rapport de sédiment sec/humide) <b>doit être pris en compte à des fins d'établissement de rapports sur les ensembles de données.</b></p> <p>EAU DE MER : la surveillance et l'évaluation <b>des contaminants dans les échantillons d'eau de mer prélevés dans les zones côtières, marines et en haute mer</b> présentent des défis spécifiques et des coûts plus importants. Il est recommandé d'exécuter les programmes de surveillance à moyen/long terme, comme IMAP, sur la base d'une décision par pays.</p> <p><u>Sous-indicateurs</u> : il est recommandé de mener une surveillance d'autres substances chimiques pertinentes (comme les tributylétain, TBT; les HPA à faible poids moléculaire ; etc.) et les nouveaux polluants en vertu d'une décision prise pays par pays jusqu'à ce qu'une Décision ferme de la CdP soit prise.</p> <p><b>Les composés chimiques ci-dessus sont utilisés pour élaborer le système d'information de l'IMAP et sont inclus dans la liste des contaminants préoccupants qui accompagne les dictionnaires de données et les normes relatives aux données pour l'IC17.</b></p>	
<p><b>Méthodologie de calcul de l'indicateur</b></p> <p>Métaux-traces/lourds (MT) et aluminium : Spectrométrie, spectrométrie de masse</p> <p>Composés organiques (CO) : Chromatographie en phase gazeuse ou liquide couplée à une variété de détecteurs, comme des détecteurs à capture d'électrons ou une spectrométrie de masse, adsorption atomique</p> <p>COT : Analyseur élémentaire</p> <p>Factions de particules dans les méthodes validées internes par mailles (pour &lt;2 mm) et/ou méthodes de tamisage géologique.</p> <p>Paramètres supplémentaires à enregistrer : biométrie (taille/longueur, âge), paramètres biologiques tels que l'indice de condition (moules), le facteur de condition <b>selon les protocoles établis et les connaissances scientifiques.</b></p> <p><b>Unités de l'indicateur</b></p>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	17. Concentration des principaux contaminants nocifs mesurée dans la matrice pertinente (OE9)
<p>Métaux-traces/lourds (MT) et aluminium : masse sèche ou humide d'un échantillon, conformément aux protocoles de format de base de données de MED POL. Les rapports de masse sèche/humide doivent être calculés et communiqués.</p> <p>Composés organiques (CO) : masse sèche ou humide d'un échantillon, conformément aux protocoles de format de base de données de MED POL. Les rapports de masse sèche/humide doivent être calculés et communiqués.</p> <p>COT : Analyseur élémentaire (en %)</p> <p>Fraction de particules (en %)</p>	
<p><b>Liste des documents d'orientation et protocoles disponibles</b></p> <p>Se référer aux méthodes et protocoles du PNUE concernant la pollution marine, ainsi qu'à d'autres documents récents des conventions régionales (ex. OSPAR) et lignes directrices européennes, comme le Document d'orientation n°33 SUR LES METHODES ANALYTIQUES POUR LA SURVEILLANCE DE BIOTE CONFORMEMENT A LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU, Rapport technique - 2014 – 084, ISBN 978-92-79-44679-5. .</p>	
<p><b>Confiance dans les données et incertitudes</b></p> <p>Les méthodes d'analyse et les mesures choisies sont soumises à une assurance qualité <b>interne à travers des protocoles d'AQ/CQ des laboratoires nationaux et des accréditations des laboratoires, ainsi qu'à une assurance qualité externe par des exercices régionaux inter-laboratoires d'AQ/CQ organisés par le PNUE PAM, le MED POL et l'IAEA MESL</b> :</p> <p><b>Les incertitudes concernant les mesures des données marines sont identifiées à différents niveaux (cumulatifs) : niveau analytique (par l'utilisation de matériaux de référence certifiés), niveau de rapports (en fournissant des valeurs moyennes et les incertitudes associées), niveau de signalisation de la base de données (principalement en fonction de la conformité analytique et d'établissement de rapports, nombre de valeurs et niveaux non détectés, respect des protocoles d'AQ/CQ et exercices interlaboratoires).</b></p>	
<b>Méthodologie de surveillance, portée temporelle et spatiale</b>	
<p><b>Méthodologies de surveillance disponibles et protocoles de surveillance</b></p> <p><b>Conformément</b> à l'application de l'approche écosystémique et de l'IMAP, il y a de nombreux avantages à tirer des connaissances précédentes et des informations de surveillance mises au point par le PNUE/PAM MED POL. Ces actions comprennent : (1) le recours aux expériences existantes dans la conception des programmes de surveillance, (2) l'utilisation des directives existantes sur les méthodes d'échantillonnage et d'analyse pour définir les aspects techniques de la surveillance de l'approche écosystémique, (3) le recours aux réseaux de stations de prélèvement déjà en place, en tant que structures pour les réseaux de surveillance de l'approche écosystémique, (4) l'utilisation des outils d'évaluation statistiques en place et l'élaboration de critères d'évaluation qui peuvent constituer une base pour évaluer les données de l'approche écosystémique, (5) l'utilisation des données existantes pour décrire la distribution et les <b>niveaux de contaminants par rapport aux EAC et aux concentrations de référence</b>, et (6) l'utilisation de séries temporelles existantes pour servir comme fondement à la surveillance contre une cible de « non-détérioration ». Le volume disponible de données de qualité assurée est important pour évaluer les tendances et les <b>niveaux et leur comparabilité dans le temps et d'une échelle spatiale à l'autre.</b></p>	
<p><b>Sources de données disponibles</b></p> <p>i. UNEP(DEPI)/MED WG.365/Inf.5. Analyse des activités et données de surveillance des tendances pour les Phases III et IV du MED POL (1999-2010). Réunion de consultation chargée d'examiner les activités MED POL de surveillance continue. Athènes, 22-23 novembre 2011.</p>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	17. Concentration des principaux contaminants nocifs mesurée dans la matrice pertinente (OE9)
ii. UNEP(DEPI)/MED WG. 365/Inf.8. Élaboration de critères d'évaluation de substances dangereuses en Méditerranée. Réunion de consultation chargée d'examiner les activités MED POL de surveillance continue. Athènes, 22-23 novembre 2011.  iii. <b>UNEP(DEPI)/MED WG. 427/Inf.3. Background to the Assessment Criteria for Hazardous Substances and Biological Markers in the Mediterranean Sea Basin and its Regional Scales.</b>  iv. <b>Réunion du Groupe de coordination de l'approche écosystémique sur la surveillance de la pollution, Marseille, France, 19 au 21 octobre 2016.</b>	
<p><b>Directives relatives à la portée spatiale et choix des stations de surveillance</b></p> <p>L'étendue spatiale de la surveillance doit inclure des stations principales <b>de référence et côtières</b> à long terme, <b>y compris des stations extracôtières</b>, répartie sur le plan spatial tel qu'approprié et inclure les ajustements spatiaux locaux, tels que l'échantillonnage par transect (pour la biosurveillance des sédiments et/ou active), et par conséquent est une fonction directe de l'évaluation <b>fondée sur les</b> risques et de la surveillance à long terme. La sélection des sites d'échantillonnage pour la surveillance des contaminants dans le milieu marin doit considérer les :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones préoccupantes <b>à risques</b> identifiées sur la base de l'examen des informations existantes.</li> <li>• Zones <b>vulnérables</b> dans lesquelles les rejets de contaminants chimiques ont été ou sont bien définis.</li> <li>• Zones extracôtières où le risque justifie qu'elles soient couvertes (aquaculture, activités pétrolières et gazières offshore, dragage, exploitation minière, déversement en mer <b>et autres</b>).</li> <li>• Sites <b>de surveillance</b> représentatifs d'autres <b>sources, notamment les apports</b> atmosphériques et marines (transport maritime).</li> <li>• Sites de référence <b>pour la surveillance : en vue d'établir</b> les valeurs de référence et les concentrations <b>fondées sur les échelles</b>.</li> <li>• <b>Sites de surveillance représentant</b> des sites/zones de pollution sensibles, représentatifs à l'échelle <b>nationale et</b> sous-régionale.</li> <li>• <b>Sites de surveillance dans des sites</b> en haute mer, <b>stations extracôtières (sédiments) et zones</b> qui pourraient être particulièrement préoccupants.</li> </ul> <p>Les sites sélectionnés doivent permettre de collecter un nombre réaliste d'échantillons le long des années (par ex. appropriés pour l'échantillonnage des sédiments, <b>pour permettre</b> de prélever un nombre suffisant de biote pour détecter les espèces choisies pendant la durée du programme). Il est essentiel que les stratégies de surveillance soient coordonnées au niveau régional et/ou sous-régional. La coordination <b>des réseaux</b> de surveillance d'autres Objectifs écologiques est cruciale pour l'évaluation intégrée <b>de l'IMAP</b> rentable à venir.</p>	
<p><b>Directives relatives à la portée temporelle</b></p> <p>Les fréquences d'échantillonnage seront déterminées <b>selon le statut actuel</b> de la surveillance maritime nationale.</p> <p>SURVEILLANCE DE LA PHASE INITIALE, afin d'identifier des <b>sites/stations</b> d'échantillonnage <b>dans les réseaux côtiers qui peuvent</b> inclure: BIOTE échantillons (<b>bivalves, par ex. <i>Mytilus galloprovincialis</i>, <i>Donax trunculus</i>, etc. (prélèvement</b> annuel) et poissons, par ex. <i>Mullus barbatus</i> tous les 4 ans) et SEDIMENTS (côtier, <b>la plate-forme devrait être prélevée</b> tous les deux ans).</p> <p>SURVEILLANCE DE PHASE AVANCÉE (<b>lorsque la mise en œuvre</b> de la phase IV du MED POL est entièrement terminée et que les ensembles de données font l'objet d'un rapport continu) devrait inclure: BIOTE (de 1 à 3 ans selon les tendances et <b>les niveau de</b> substances chimiques <b>évaluées aux différents stations/sites</b>) et SEDIMENTS (de 3 à 6 ans selon les caractéristiques des</p>	



<b>Titre de l'indicateur</b>	17. Concentration des principaux contaminants nocifs mesurée dans la matrice pertinente (OE9)	
zones de sédimentation et les substances chimiques concernées <b>connues lors d'évaluations antérieures du MED POL</b> ).		
<p>La portée temporelle peut aller des paramètres variables selon la saison, jusqu'aux échelles temporelles longues, par ex. pour la surveillance des carottes de sédiments (entre des années et des décennies). Afin de déterminer les tendances <b>temporelles</b> en vigueur, les fréquences d'échantillonnage dépendront de l'aptitude à les détecter, compte tenu des variables environnementales et analytiques (env. incertitude totale). Il est possible de diminuer les fréquences d'échantillonnage et les substances chimiques cibles lorsque des niveaux et tendances chronologiques établis montrent des concentrations bien inférieures aux niveaux préoccupants, sans révéler une tendance à la hausse depuis plusieurs années (<b>y compris les stations/sites où la valeur des contaminants non détectés est récurrente, c'est-à-dire sous les limites de détection et de dosage</b>).</p>		
<b>Analyse des données et produits d'évaluation</b>		
<b>Analyse statistique et base d'agrégation</b>		
La surveillance doit permettre les traitements de données statistiques nécessaires, ainsi qu'une analyse des données de tendances temporelles à long terme.		
<b>Produits d'évaluation attendus</b>		
<p>Pour les contaminants chimiques, une analyse des tendances et des niveaux de répartition pour l'évaluation pourrait être mise en œuvre au niveau sous-régional et/ou régional, à condition que des ensembles de données <b>appropriées garantissant un contrôle de qualité</b> soient disponibles. L'évaluation du BEE serait faite en utilisant les données sur la Méditerranée de la base de données de MED POL, et en appliquant une classification de seuil à deux niveaux (Critères d'évaluation des teneurs ambiantes BAC et critères d'évaluation environnementale EAC), comme la méthodologie d'OSPAR. <b>Toutefois</b>, les BAC et EAC méditerranéens <b>révisés</b> pour des contaminants chimiques, comme des métaux-traces (mercure, cadmium et plomb) et des contaminants organiques (composés chlorés et HPA) dans les sédiments et le biote dans le bassin méditerranéen, pourraient ainsi être évalués.</p>		
<b>Données manquantes connues et incertitudes en Méditerranée</b>		
<p>Certains domaines de développement importants en mer Méditerranée au cours des prochaines années comprendront l'harmonisation des cibles de surveillance (déterminants et matrices) à l'intérieur <b>aux niveaux</b> des sous-régions d'évaluation, le développement de séries <b>d'élaborations</b> de méthodes d'évaluation chimique et biologique intégrant des critères d'évaluation, et l'examen de l'étendue des programmes <b>nationaux</b> de surveillance pour s'assurer que les contaminants jugés importants au sein de chaque domaine d'évaluation soient inclus. Grâce à ces actions ainsi qu'à bien d'autres, il sera possible de développer des programmes de surveillance ciblés et efficaces, conçus particulièrement pour répondre aux besoins et aux conditions de chaque sous-région d'évaluation du BEE.</p>		
<p>On reconnaît que la haute mer et les grands fonds marins sont beaucoup moins couverts par les activités de surveillance que les zones côtières. Il est nécessaire alors d'inclure aussi des zones situées au-delà des zones côtières dans les programmes de surveillance d'une manière représentative et efficace, là où les risques justifient qu'elles soient couvertes.</p>		
<b>Contacts et date de version</b>		
<a href="http://www.unepmap.org">http://www.unepmap.org</a>		
<b>N° de version</b>	<b>Date</b>	<b>Auteur</b>
V.2	31.05.17	MED POL
V.3	11.09.17	MED POL
V.4	12.12.18	MEDPOL

## 1.4 Indicateur commun

4. L'actualisation pour l'indicateur commun 18 (OE09) : Niveau des effets de la pollution des principaux contaminants dans les cas où une relation de cause à effet a été établie<sup>8</sup> est présentée dans le tableau ci-dessous.

<b>Titre de l'indicateur</b>	18. Niveau des effets de la pollution des principaux contaminants dans les cas où une relation de cause à effet a été établie (OE9)	
<b>Définition du BEE pertinent</b>	<b>Objectif opérationnel connexe</b>	<b>Cible(s) proposée(s)</b>
Les concentrations des contaminants n'augmentent pas le nombre d'évènements de pollution graves	Les effets des contaminants émis sont réduits le plus possible.	1. Les effets des contaminants se situent en deçà des valeurs seuils 2. Tendances à la baisse des émissions opérationnelles de pétrole et d'autres contaminants suite à des activités côtières, maritimes et off-shore.
<b>Principe de base</b>		
<b>Raison du choix de l'indicateur</b>		
<p>En cas d'exposition à une certaine dose de contaminants potentiellement dangereux, les organismes marins commencent à présenter plusieurs symptômes indiquant des dommages biologiques, les premiers apparaissant après une courte période au niveau sous-cellulaire. Une fois intégrés, ces effets sublétaux convergent pour nuire manifestement aux organismes et peut être à l'ensemble de la population par la suite, lorsqu'il sera trop tard pour limiter l'ampleur des dommages biologiques résultant de l'exposition aux substances chimiques et la dégradation des écosystèmes. La plupart de ces symptômes ont été obtenus de manière reproductible en laboratoire (à grande dose), et les divers mécanismes de réponse biologique aux principaux xénobiotiques sont désormais suffisamment bien documentés. Pendant les dernières décennies, la recherche scientifique a été intensifiée vers les méthodes cellulaires et infracellulaires alternatives pour la surveillance intégrée de la pollution, même si cela a révélé un panorama plus complexe avec les échantillons exposés aux concentrations environnementales, ce qui comprend un nombre de facteurs de confusion entravant la détermination rentable et fiable des effets biologiques au niveau cellulaire et infracellulaire. En conséquence, la plupart de ces méthodes (biomarqueurs), basées sur la relation causale entre l'exposition aux substances chimiques et les effets biologiques, sont envisagées pour surveiller les stations de points chauds, les évaluations des matériaux de dragage et les évaluations locales des dommages plutôt que pour la surveillance continue à long terme de l'environnement. Les recherches en cours (biomarqueurs, tests biologiques) et les tendances futures de la recherche, telles que les développements des «-omique», définiront davantage les indicateurs et les méthodologies pour cet indicateur commun concernant les effets toxicologiques.</p>		
<b>Références scientifiques</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. European Commission, 2014. Technical report on aquatic effect-based monitoring tools. Technical Report - 2014 – 077.</li> <li>ii. Davies, I. M. And Vethaak, A.D., 2012. Integrated marine environmental monitoring of chemicals and their effects. ICES Cooperative Research Report N).</li> <li>iii. Moore, M.N. 1985. Cellular responses to pollutants. <i>Mar. Pollut. Bull.</i>, 16:134-139</li> <li>iv. Moore, M.N. 1990. Lysosomal cytochemistry in marine environmental monitoring. <i>Histochem. J.</i>, 22:187-191</li> </ul>		

<sup>8</sup>MSFD Descriptor 8: Concentrations of contaminants are at levels not giving rise to pollution effects

Titre de l'indicateur	18. Niveau des effets de la pollution des principaux contaminants dans les cas où une relation de cause à effet a été établie (OE9)
<ul style="list-style-type: none"> <li>v. Scarpato, R., Migliore L., Alfinito-Cognetti G. et Barale R. (1990). Induction of micronuclei in gill tissue of <i>Mytilus galloprovincialis</i> exposed to polluted marine waters. <i>Mar. Pollut. Bull.</i>, 21:74-80</li> <li>vi. Lowe, D., Moore M.N. et Evans B.M. 1992. Contaminant impact on interactions of molecular probes with lysosomes in living hepatocytes from dab <i>Limanda limanda</i>. <i>Mar. Ecol. Progr. Ser.</i>, 91:135-140</li> <li>vii. Lowe, D.M., Soverchia C. et Moore M.M. 1995. Lysosomal membrane responses in the blood and digestive cells of mussels experimentally exposed to fluoranthene. <i>Aquatic Toxicol.</i>, 33:105-112 George, S.G. et Olsson, P.-E. 1994. Metallothioneins as indicators of trace metal pollution in <i>Biomonitoring of Coastal Waters and Estuaries</i>, édité par J.M. Kees. Boca Raton, FL 33431, Kramer CRC Press Inc., p. 151-171</li> <li>viii. George, S.G. and Per-Erik Olsson (1994), <i>Metallothioneins as indicators of trace metal pollution in Biomonitoring of Coastal Waters and Estuaries</i>, edited by J.M. Kees. Boca Raton, FL 33431, Kramer CRC Press Inc., pp.151-171</li> </ul>	
<b>Contexte réglementaire et cibles</b>	
<p><b>Description du contexte réglementaire</b></p> <p>Dans la plupart des pays méditerranéens, la surveillance des concentrations d'une gamme de substances chimiques potentiellement dangereuses dans différents compartiments d'écosystèmes marins est entreprise en réponse à la Convention de Barcelone du PNUE/PAM (1975), de son Protocole « tellurique », <b>à travers la coordination</b> du programme de surveillance du PNUE/PAM MED POL. <b>Pour les pays méditerranéens de l'UE, la législation européenne sur le milieu marin s'applique également</b> (comme la DCE ou la DCSMM de l'UE) <b>ainsi que</b> d'autres moteurs <b>internationaux et nationaux</b>. Un volume considérable <b>de connaissances et d'actions fondatrices</b> au cours des dernières décennies est disponible au sein de la composante de surveillance et d'évaluation du programme jusqu'à ce jour du PNUE/PAM MED POL, y compris des programmes de surveillance pilotes (effets éco toxicologiques des contaminants). Les évaluations environnementales ont été utilisées pour l'identification et la confirmation <b>effets des</b> des principaux contaminants marins <b>sur le biote et, par conséquent, des impacts sur la biodiversité</b>, ainsi que l'élaboration continue de stratégies et de directives de surveillance. En ce qui concerne l'approche écosystémique et de l'IMAP, sa mise en œuvre continuera avec les avantages à tirer des connaissances passées et du cadre stratégique <b>et pratique</b> élaboré en Méditerranée.</p>	
<p><b>Cibles</b></p> <p>Les cibles initiales de BEE dans le cadre de l'indicateur commun 18 se baseront sur des données concernant des paramètres d'effets biologiques et biomarqueurs sélectionnés (ce qui reflète la portée des programmes et de la recherche actuels, voir Raison du choix de l'indicateur) et la disponibilité de critères d'évaluation convenus adaptés.</p>	
<p><b>Documents réglementaires</b></p> <p><b>Documents réglementaires généraux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. 19th COP to the Barcelona Convention, Athens, Greece, 2016. Decision IG.22/7 - Integrated Monitoring and Assessment Programme (IMAP) of the Mediterranean Sea and Coast and Related Assessment Criteria (UNEP(DEPI)/MED IG.22/28)</li> <li>ii. 19th COP to the Barcelona Convention, Athens, Greece, 2016. Draft Integrated Monitoring and Assessment Guidance (UNEP(DEPI)/MED IG.22/Inf.7)</li> <li>iii. 18th COP to the Barcelona Convention, Istanbul, Turkey, 2013. Decision IG.21/3 - Ecosystems Approach including adopting definitions of Good Environmental Status (GES) and Targets. UNEP(DEPI)/MED IG.21/9</li> <li>iv. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).</li> </ul>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	18. Niveau des effets de la pollution des principaux contaminants dans les cas où une relation de cause à effet a été établie (OE9)
v. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.	
<b>Documents règlementaires relatifs aux contaminants</b>	
vi. PNUE, 1997. Le programme de biosurveillance MED POL concernant les effets de polluants sur les organismes marins le long des côtes méditerranéennes. UNEP(OCA)/MED WG.132/3, Athènes, 15 p.	
vii. PNUE, 1997. Rapport de la réunion d'experts chargés d'examiner le programme de biosurveillance MED POL. UNEP(OCA)/MED WG.132/7, Athènes, 19 p.	
viii. Cibles : UNEP(DEPI)/MED WG.421/Inf.9. Directives de surveillance et d'évaluation intégrées. Point 5.7 de l'ordre du jour : Projet de décision concernant le Programme de surveillance et d'évaluation intégrées (IMAP) de la mer et des côtes méditerranéennes et les critères d'évaluation connexes. Réunion des points focaux PAM. Athènes (Grèce), 13-16 octobre 2015	
<b>Méthodes d'analyse de l'indicateur</b>	
<b>Définition de l'indicateur</b>	
Chez les bivalves marins (comme <i>Mytilus galloprovincialis</i> ) et/ou les poissons (comme <i>Mullus barbatus</i> )	
Stabilité de la membrane lysosomale (SML) comme méthode générale de dépistage.	
Test de mesure de l'acétylcholinestérase (AChE) en tant que méthode d'évaluation des effets neurotoxiques sur les organismes aquatiques.	
Test des micronoyaux en tant qu'outil d'évaluation des altérations de l'ADN et des effets cytogénétiques sur les organismes marins.	
<u>Sous-indicateurs</u> : des biomarqueurs, essais biologiques et techniques et méthodes d'histologie complémentaires sont également recommandés pays par pays (tels que l'évaluation des pathologies hépatiques, la réduction de la survie dans l'air par Stress on Stress (SoS), test d'embryotoxicité larvaire, <b>le test des comètes, etc.</b> )	
Métallothionéine des moules et activité d'éthoxyrésorufine O-déalkylase (EROD) des poissons en tant que biomarqueurs d'exposition chimique.	
<b>Les paramètres biochimiques et les mesures toxicologiques ci-dessus seront utilisés pour élaborer le système d'information de l'IMAP qui comprendra des dictionnaires de données et des normes relatives aux données pour l'IC18.</b>	
<b>Méthodologie de calcul de l'indicateur</b>	
Stabilité de la membrane lysosomale (SML) : Techniques biologiques (rétention de rouge neutre), y compris microscopie	
Test de mesure de l'acétylcholinestérase (AChE) : Techniques biochimiques, y compris spectrophotométrie	
Test des micronoyaux : Techniques biochimiques, y compris microscopie	

<b>Titre de l'indicateur</b>	18. Niveau des effets de la pollution des principaux contaminants dans les cas où une relation de cause à effet a été établie (OE9)
Paramètres supplémentaires à enregistrer : biométrie (taille/longueur, âge), paramètres biologiques tels que l'indice de condition (moules), le facteur de condition, l'indice gonadosomatique, l'indice hépatosomatique (poisson) et les données sur la température, la salinité et l'oxygène dissous.	
<b>Unités de l'indicateur</b>	
(rétention) minutes – Stabilité de la membrane lysosomale (SML)	
nmol/min mg de protéine dans les branchies (bivalves) – Test de mesure de l'acétylcholinestérase (AChE)	
Nombre de cas, % en hémocytes – Test des micronoyaux	
<b>Liste des documents d'orientation et protocoles disponibles</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. European Commission, 2014. Technical report on effect-based monitoring tools. Technical Report 2014 – 077. European Commission, 2014.</li> <li>ii. PNUE/RAMOGÉ : Manuel sur les biomarqueurs recommandés pour le programme de biosurveillance du PNUE/PAM MED POL. PNUE, Athènes, 1999.</li> <li>iii. PNUE/PAM, 2005. Fiches d'information sur les indicateurs de pollution marine. Réunion des Coordonnateurs nationaux PNUE/PAM MED POL. Barcelone (Espagne), 24-27 mai 2005. UNEP(DEC)/MED/ WG.264/ Inf.14. PNUE, Athènes.</li> <li>iv. ICES Cooperative Research Report. N° 315. Integrated marine environmental monitoring of chemicals and their effects. Davies I.M. et Vethaak D. éd., novembre 2012.</li> </ul>	
<b>Confiance dans les données et incertitudes</b>	
Les méthodes d'analyse validées choisies doivent être soumises à des protocoles d'assurance de la qualité et à des exercices inter-laboratoires : AQ/CQ par l'intermédiaire des exercices d'interétalonnage du PNUE/PAM MED POL, en accord avec l'Università del Piemonte Orientale en Italie	
<b>Méthodologie de surveillance, portée temporelle et spatiale</b>	
<b>Méthodologies de surveillance disponibles et protocoles de surveillance</b>	
<p>En ce qui concerne l'application de l'approche écosystémique et de l'IMAP, il y a de nombreux avantages à avoir recours aux connaissances précédentes et aux informations mises au point par le PNUE/PAM MED POL. Ces actions comprennent : (1) le recours aux expériences existantes dans la conception des programmes de surveillance, (2) l'utilisation des directives existantes sur les méthodes d'échantillonnage et d'analyse pour définir les aspects techniques de la surveillance de l'approche écosystémique, (3) le recours aux réseaux de stations d'échantillonnage déjà en place, en tant que structures pour les réseaux de surveillance de l'approche écosystémique, (4) l'utilisation des outils d'évaluation statistiques en place et l'élaboration de critères d'évaluation qui peuvent constituer une base pour évaluer les données de l'approche écosystémique, (5) l'utilisation des données existantes pour décrire la distribution <b>et les niveaux</b> de contaminants et des effets <b>par rapport aux EAC et aux concentrations de référence</b>, et (6) l'utilisation de séries temporelles existantes pour servir comme fondement à la surveillance contre une cible de « non-détérioration ». Le volume disponible de données a été confirmé et il est suffisamment important pour évaluer <b>les niveaux et les tendances et donc leur comparabilité dans le temps et d'une échelle spatiale à l'autre</b>.</p> <p>Compte tenu du travail déjà réalisé, des résultats des exercices d'interétalonnage et des documents techniques et scientifiques méditerranéens publiés dans le cadre du programme PNUE/PAM MED POL sur la surveillance des effets biologiques, un réseau de laboratoires a été établi dans la région méditerranéenne ayant la capacité d'effectuer des activités de biosurveillance <b>des effets biologiques</b> en conformité avec les nouvelles exigences en matière de surveillance. <b>Les lignes</b></p>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	18. Niveau des effets de la pollution des principaux contaminants dans les cas où une relation de cause à effet a été établie (OE9)
<b>directrices et les protocoles de surveillance se retrouvent également dans le cadre d'autres conventions sur les mers régionales (par ex. OSPAR).</b>	
<b>Sources de données disponibles</b> i. MED POL Database. UNEP/RAMOGÉ: Manual on the Biomarkers Recommended for the UNEP/MAP MED POL Biomonitoring Programme. UNEP, Athens, 1999.	
<b>Directives relatives à la portée spatiale et choix des stations de surveillance</b> L'étendue spatiale pour la surveillance doit inclure des stations principales <b>de référence et côtières</b> à long terme, <b>y compris des stations extracôtières</b> , répartie sur le plan spatial tel que requis, et comprenant les affinements spatiaux locaux, comme l'échantillonnage par transect, et par conséquent dépend directement de l'évaluation <b>fondée sur les</b> risques et de l'objet de la surveillance à long terme. La sélection des sites d'échantillonnage pour la surveillance des effets biologiques dans le milieu marin doit considérer les : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones préoccupantes à <b>risques</b> identifiées sur la base de l'examen des informations existantes ;</li> <li>• Zones <b>vulnérables</b> dans lesquelles les rejets de contaminants chimiques ont été ou sont bien définis.</li> <li>• Zones extracôtières où le risque justifie qu'elles soient couvertes (aquaculture, activités pétrolières et gazières offshore, dragage, exploitation minière, déversement en mer, <b>et autres</b>).</li> <li>• Sites <b>de surveillance</b> représentatifs d'autres sources, notamment les apports atmosphériques et marines.</li> <li>• Sites de référence <b>pour la surveillance</b> : <b>en vue d'établir</b> les valeurs de référence et les concentrations <b>fondées sur les échelles</b>.</li> <li>• <b>Sites de surveillance représentant</b> sites/zones de pollution sensibles, représentatifs à l'échelle <b>nationale et</b> sous-régionale.</li> <li>• <b>Sites de surveillance</b> dans les sites en haute mer, <b>stations extracôtières (sédiments) et zones</b> qui pourraient être particulièrement préoccupants.</li> </ul> Les sites sélectionnés doivent permettre de collecter un nombre réaliste d'échantillons le long des années (ex. permettant de prélever un nombre suffisant de biote pour détecter les espèces choisies pendant la durée du programme). Il est essentiel que les stratégies de surveillance soient coordonnées au niveau régional et/ou sous-régional, en particulier avec la surveillance chimique. La coordination de la surveillance d'autres Objectifs écologiques est cruciale pour l'évaluation rentable et intégrée à l'avenir.	
<b>Directives relatives à la portée temporelle</b> Les fréquences d'échantillonnage seront déterminées <b>selon le statut actuel des pilotes et les programmes nationaux</b> de la surveillance marine. <p>SURVEILLANCE DE LA PHASE INITIALE (<b>PILOTE</b>), afin d'identifier des stations de surveillance <b>pour le prélèvement</b> : BIOTE (<b>bivalves, notamment <i>Mytilus galloprovincialis</i></b>) <b>annuellement (ou à des fréquences plus élevées si l'étude de variabilité environnementale doit être effectuée), et de la même manière</b> que pour la surveillance chimique en mettant l'accent sur quelques endroits <b>tels que les</b> points chauds et les stations de référence).</p> <p>SURVEILLANCE DE PHASE AVANCÉE : <b>lorsque</b> ensembles de données de la Phase <b>IV</b> du MED POL y compris les effets biologiques auront été entièrement complétés et déclarés : à cette étape, l'objectif devrait être l'intégration de la surveillance chimique et biologique de manière efficace. Par conséquent, un perfectionnement <b>des stratégies réussies pour</b> la surveillance des effets biologiques à long terme devrait être mis en œuvre et maintenu en fonction <b>de l'expérience tirée de l'élaboration</b> des activités pilotes de surveillance (phase initiale).</p> <p>Afin de déterminer les tendances en vigueur, les fréquences d'échantillonnage dépendront de l'aptitude à les détecter, compte tenu des variables environnementales et analytiques (env.</p>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	18. Niveau des effets de la pollution des principaux contaminants dans les cas où une relation de cause à effet a été établie (OE9)	
incertitude totale). Il est possible de diminuer les fréquences d'échantillonnage lorsque des niveaux et tendances chronologiques établis montrent des concentrations bien inférieures aux niveaux préoccupants, sans révéler une tendance à la hausse depuis plusieurs années.		
<b>Analyse des données et produits d'évaluation</b>		
<b>Analyse statistique et base d'agrégation</b>		
La surveillance doit permettre les traitements de données statistiques nécessaires, ainsi qu'une analyse des tendances temporelles à long terme.		
<b>Produits d'évaluation attendus</b>		
Pour les effets biologiques, une analyse des tendances et des niveaux de répartition pourrait être mise en œuvre au niveau sous-régional, à condition que des ensembles de données adaptés aux exigences d'assurance de la qualité soient disponibles. L'évaluation intégrée du BEE serait faite en utilisant les données sur la Méditerranée de la base de données de MED POL, et en appliquant une classification de seuil à deux niveaux (comme la méthodologie d'OSPAR). Évaluer les réponses des biomarqueurs par rapport aux critères d'évaluation des teneurs ambiantes (BAC) et critères d'évaluation de l'environnement (EAC) permet d'établir si les réponses mesurées sont à des niveaux qui ne causent pas d'effets biologiques délétères, à des niveaux où des effets biologiques délétères sont possibles ou à des niveaux où des effets biologiques délétères sont probables à long terme. Dans le cas des biomarqueurs d'exposition, seuls les BAC peuvent être estimés alors que les biomarqueurs d'effets BAC et EAC peuvent être établis.		
<b>Données manquantes connues et incertitudes en Méditerranée</b>		
Certains domaines de développement importants en mer Méditerranée au cours des prochaines années comprendront l'harmonisation des cibles de surveillance (déterminants et matrices) à l'intérieur des sous-régions d'évaluation, le développement de séries de méthodes d'évaluation chimique et biologique intégrant des critères d'évaluation, et l'examen de l'étendue des programmes de surveillance pour s'assurer que les contaminants jugés importants au sein de chaque domaine d'évaluation soient inclus dans les programmes de surveillance. Grâce à ces actions ainsi qu'à bien d'autres, il sera possible de développer des programmes de surveillance ciblés et efficaces, conçus particulièrement pour répondre aux besoins et aux conditions de chaque sous-région d'évaluation du BEE.		
On reconnaît que la haute mer et les grands fonds marins sont beaucoup moins couverts par les activités de surveillance que les zones côtières. Il est nécessaire alors d'inclure aussi des zones situées au-delà des zones côtières dans les programmes de surveillance d'une manière représentative et efficace, là où les risques justifient qu'elles soient couvertes.		
<b>Contacts et date de version</b>		
<a href="http://www.unepmap.org">http://www.unepmap.org</a>		
<b>N° de version</b>	<b>Date</b>	<b>Auteur</b>
V.2	31.05.17	MED POL
V.3	12.12.18	MEDPOL

### 1.5 Indicateur commun 20 (OE9) :

5. L'actualisation pour l'indicateur commun 20 (OE09): 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<sup>9</sup> est présentée dans le tableau ci-dessous.

<b>Titre de l'indicateur</b>	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 (OE9)	
<b>Définition du BEE pertinent</b>	<b>Objectif opérationnel connexe</b>	<b>Cible(s) proposée(s)</b>
Les concentrations des contaminants se situent dans les limites réglementaires fixées pour la consommation humaine.	Les taux de contaminants dangereux connus dans les différents produits de la mer ne dépassent pas les normes établies	1. Les concentrations des contaminants se situent dans les limites réglementaires fixées par la législation.
<b>Principe de base</b>		
<b>Raison du choix de l'indicateur</b>		
L'un des risques potentiels associés à la présence de substances nocives (substances chimiques, nanoparticules, microplastiques, toxines) dans le milieu marin, concerne l'exposition humaine par l'intermédiaire d'espèces de poissons et de mollusques commerciaux (provenant principalement de la pêche traditionnelle et de l'aquaculture). Ces espèces sont exposées à des contaminants environnementaux qui pénètrent dans leur organisme selon différents mécanismes et voies dépendant de leur niveau trophique, allant de stratégies d'alimentation par filtration à des stratégies prédatrices (crustacés, bivalves, poissons). Se déclenchent ainsi des processus de bioaccumulation et de bioamplification de ces substances chimiques rejetées dans le milieu marin. À titre d'exemple, on peut penser à la bioaccumulation bien connue de métaux et de composés organiques dans les espèces bivalves commerciales (comme <i>Mytillus galloprovincialis</i> en Méditerranée) ou à celle de composés d'alkylmercure (méthylmercure) dans le thon, qui devraient être augmentés par de nouveaux contaminants dans un avenir proche.		
<b>Références scientifiques</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>i. Vandermeersch, G. et al. 2015. Environmental contaminants of emerging concern in seafood – European database on contaminant levels. <i>Environmental Research</i>, 143B, 29-45.</li> <li>ii. Maulvault, A.M. et al. 2015. Toxic elements and speciation in seafood samples from different contaminated sites in Europe. <i>Environmental Research</i>, 143B, 72-81.</li> <li>iii. Molin, M. et al., 2015. Arsenic in the human food chain, biotransformation and toxicology – Review focusing on seafood arsenic. <i>Journal of Trace Elements in Medicine and Biology</i>, 31, 249-259.</li> <li>iv. chiochi, S. et al. 2015. Two-year study of lipophilic marine toxin profile in mussels of the North-central Adriatic Sea: First report of azaspiracids in Mediterranean seafood. <i>Toxicon</i>, 108, 115-125.</li> <li>v. Perello, G. et al., 2015. Human exposure to PCDD/Fs and PCBs through consumption of fish and seafood in Catalonia (Spain): Temporal trend. <i>Food and Chemical Toxicology</i>, 81, 28-33.</li> <li>vi. Zaza, S. et al. 2015. Human exposure in Italy to lead, cadmium and mercury through fish and seafood product consumption from Eastern Central Atlantic Fishing Area. <i>Journal of Food Composition and Analysis</i>, 40, 148-153.</li> <li>vii. Cruz, R. Brominated flame retardants and seafood safety: A review. <i>Environment International</i>, 77, 116-131.</li> </ol>		

<sup>9</sup>MSFD Descriptor 9:Contaminants in fish and other seafood for human consumption do not exceed levels established by Union legislation or other relevant standards



<b>Titre de l'indicateur</b>	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 (OE9)
viii.	Dellate, E. et al. 2014. Individual methylmercury intake estimates from local seafood of the Mediterranean Sea, in Italy. <i>Regulatory Toxicology and Pharmacology</i> , 69, 105-112.
ix.	Spada, L. et al. 2014. Mercury and methylmercury concentrations in Mediterranean seafood and surface sediments, intake evaluation and risk for consumers. <i>International Journal of Hygiene and Environmental Health</i> , 215, 418-42.
<b>Contexte réglementaire et cibles</b>	
<p><b>Description du contexte réglementaire</b></p> <p>La compréhension des risques à la santé humaine (niveaux maximaux, dose, facteurs équivalents toxiques, etc.) et de la prévention de la sécurité alimentaire, y compris en ce qui concerne de nouveaux contaminants, dans le cadre de la consommation de produits de la mer potentiellement empoisonnés, est à la fois une question politique prioritaire et un défi pour les gouvernements, ainsi qu'une préoccupation majeure pour la société. Différentes initiatives et réglementations aux niveaux national et international, principalement pour le secteur économique de la pêche, ont défini des recommandations de santé publiques et des niveaux réglementaires maximaux pour différents contaminants dans plusieurs espèces de pêche commerciale. L'intoxication méthylmercurielle reste au cœur des priorités politiques mondiales et, en 2013, un traité international, juridiquement contraignant (Convention de Minamata sur le mercure) a été proposé par le PNUE. Par ailleurs, la Food and Drugs Administration américaine, l'Autorité européenne de sécurité des aliments, <b>ainsi que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)</b> sont aussi des autorités nationales et internationales chargées de la sécurité des produits de la mer.</p>	
<p><b>Cibles</b></p> <p>Les cibles initiales de BEE selon l'Indicateur commun 20 seront de maintenir les contaminants chimiques préoccupants pour la santé humaine sous les niveaux réglementaires dans les produits de la mer fixés/recommandés/convenus par les autorités nationales et/ou internationales, et leurs tendances concernant la survenue doivent diminuer vers zéro événement.</p>	
<b>Documents réglementaires</b>	
<b>Documents réglementaires généraux</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. 19th COP to the Barcelona Convention, Athens, Greece, 2016. Decision IG.22/7 - Integrated Monitoring and Assessment Programme (IMAP) of the Mediterranean Sea and Coast and Related Assessment Criteria (UNEP(DEPI)/MED IG.22/28)</li> <li>ii. 19th COP to the Barcelona Convention, Athens, Greece, 2016. Draft Integrated Monitoring and Assessment Guidance (UNEP(DEPI)/MED IG.22/Inf.7)</li> <li>iii. 18th COP to the Barcelona Convention, Istanbul, Turkey, 2013. Decision IG.21/3 - Ecosystems Approach including adopting definitions of Good Environmental Status (GES) and Targets. UNEP(DEPI)/MED IG.21/9</li> <li>iv. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).</li> <li>v. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.</li> </ul>	
<b>Documents réglementaires relatifs aux contaminants</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>vi. UE – 1881/2006. Règlement (CE) n° 1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires. Commission européenne.</li> <li>vii. États-Unis – FDA <a href="http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/Metals/ucm115644.htm">http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/Metals/ucm115644.htm</a></li> </ul>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	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 (OE9)
viii.	Consultation mixte d'experts FAO/OMS sur les risques et les bénéfices de la consommation de poisson. Rapport de la FAO sur la pêche et l'aquaculture n° 978. ISSN 2070-6987. Rome, janvier 2010.
ix.	Le Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments a établi une liste des niveaux maximaux de contaminants dans les denrées alimentaires ( <a href="ftp://ftp.fao.org/codex/Meetings/cccf/cccf7/cf07_INFe.pdf">ftp://ftp.fao.org/codex/Meetings/cccf/cccf7/cf07_INFe.pdf</a> )
x.	Traité international, juridiquement contraignant (Convention de Minamata sur le mercure) <a href="http://www.mercuryconvention.org/">http://www.mercuryconvention.org/</a>
<b>Méthodes d'analyse de l'indicateur</b>	
<p><b>Définition de l'indicateur</b></p> <p>Nombre de contaminants réglementés* détectés dans des espèces commerciales</p> <p>Nombre de contaminants réglementés* détectés dépassant les limites réglementaires</p> <p>(* la liste des contaminants peut être trouvée dans les liens de la section précédente, <b>notamment le Règlement (CE) n° 1881/2006 de la Commission européenne</b>)</p> <p>Paramètres supplémentaires requis : identification de l'échantillon, site, date et biométrie.</p> <p><u>Sous-indicateurs</u> : il est recommandé de mener une surveillance d'autres substances chimiques pertinentes et de nouveaux polluants en vertu d'une décision prise par pays.</p> <p><b>La liste des composés chimiques, comme dans le cas de l'IC17, accompagne l'élaboration du système d'information de l'IMAP en même temps que les dictionnaires de données et les normes relatives aux données pour l'IC20.</b></p>	
<b>Méthodologie de calcul de l'indicateur</b>	
<p>Nombre de contaminants détectés : surveillance par les organismes nationaux de réglementation et de contrôle à travers les statistiques et les bases de données</p> <p>Nombre de contaminants détectés dépassant les limites réglementaires : surveillance par les organismes nationaux de réglementation et de contrôle à travers les statistiques et les bases de données</p>	
<b>Unités de l'indicateur</b>	
<p>(fréquences, %) – Nombre de contaminants détectés dans des espèces commerciales spécifiques</p> <p>(fréquences, %) – Nombre de contaminants détectés dépassant les limites réglementaires en unités adaptées, par exemple poids à l'état frais en mg/kg (parties par million, ppm et poids à l'état frais) ou en µg/g (parties par milliard, ppM, poids à l'état frais).</p>	
<b>Liste des documents d'orientation et protocoles disponibles</b>	
<p>Se référer aux méthodes et protocoles du PNUE concernant la pollution marine, ainsi qu'à d'autres conventions régionales pour la détermination des contaminants dans les organismes marins (Note : le traitement préalable des échantillons des organismes marins peut varier selon la préparation des échantillons et les méthodes d'analyse, et il convient d'en prendre compte en comparant les différentes valeurs de référence.</p>	
<b>Confiance dans les données et incertitudes</b>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	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 (OE9)	
La confiance dans les données est directement liée au nombre d'essais disponibles et effectués sur les espèces commerciales, ainsi qu'à leur régularité, au-delà de l'assurance de qualité analytique (AQ/CQ) liée à la détermination des contaminants dans les poissons		
<b>Méthodologie de surveillance, portée temporelle et spatiale</b>		
<b>Méthodologies de surveillance disponibles et protocoles de surveillance</b> Aucun protocole de surveillance ne peut être appliqué directement pour satisfaire aux exigences de cet indicateur commun. Il est recommandé de suivre des méthodologies de santé publique basées sur les risques pour définir la surveillance.		
<b>Sources de données disponibles</b> Actuellement, les bases de données nationales (si disponibles), les documents de recherche et les bases de données environnementales (la Base de données de MED POL)		
<b>Directives relatives à la portée spatiale et choix des stations de surveillance</b> Il est recommandé de suivre des méthodologies basées sur les risques pour définir la surveillance.  Directives pour les stations de surveillance : surveillance environnementale, marchés de poissons, à bord des flottes de pêche, prélèvement lors de contrôles réguliers des autorités nationales		
<b>Directives relatives à la portée temporelle</b> Il est recommandé de suivre des méthodologies basées sur les risques pour définir la surveillance. La portée temporelle est fortement liée à la confiance dans les données et l'incertitude de l'indicateur. Les statistiques annuelles seront la période de base.		
<b>Analyse des données et produits d'évaluation</b>		
<b>Analyse statistique et base d'agrégation</b>  La surveillance doit permettre les traitements nécessaires des données statistiques et les évaluations des évolutions avec le temps à long terme. Des échelles géographiques de rapport (dans le cadre de la mise en œuvre de l'IMAP) doivent également être prises en compte en ce qui concerne l'agrégation de l'indicateur: (1) L'ensemble de la région (soit la mer Méditerranée) ; (2) Les sous-régions méditerranéennes, telles que présentées dans l'Évaluation initiale de la mer Méditerranée, UNEP(DEPI)/MED IG.20/Inf.8 ; (3) Les eaux côtières et autres eaux marines ; (4) Les subdivisions des eaux côtières élaborées par les Parties contractantes.		
<b>Produits d'évaluation attendus</b> Les produits d'évaluation se fonderaient sur une analyse des tendances et des statistiques annuelles.		
<b>Données manquantes connues et incertitudes en Méditerranée</b> Étant donné qu'il s'agit d'un nouvel indicateur commun dans le cadre d'une politique de protection du milieu marin (application de l'approche écosystémique et de l'IMAP), il conviendrait de définir son applicabilité au-delà de la protection des consommateurs et de la santé publique, même s'il reflète intuitivement l'état de santé du milieu marin en termes de réalisation de ses avantages (par ex. secteur de la pêche). Il conviendrait donc d'examiner davantage les protocoles de surveillance, les approches basées sur les risques, les essais analytiques et les méthodologies d'évaluation entre les autorités de sécurité des aliments, les organisations de recherche et/ou les agences environnementales nationales des Parties contractantes.		
<b>Contacts et date de version</b>		
<a href="http://www.unepmap.org">http://www.unepmap.org</a>		
<b>N° de version</b>	<b>Date</b>	<b>Auteur</b>
V.2	31.05.17	MED POL
<b>V.3</b>	<b>12.12.18</b>	<b>MED POL</b>

## 1.6 Indicateur commun 21

6. L'actualisation pour l'indicateur commun 21 (OE9) : Pourcentage de relevés de la concentration d'entérocoques intestinaux se situant dans les normes instaurées est présentée dans le tableau ci-dessous

<b>Titre de l'indicateur</b>	21. Pourcentage de relevés de la concentration d'entérocoques intestinaux se situant dans les normes instaurées (OE9)	
<b>Définition du BEE pertinent</b>	<b>Objectif opérationnel connexe</b>	<b>Cible(s) proposée(s)</b>
Les concentrations d'entérocoques intestinaux satisfont aux normes établies.	La qualité de l'eau des eaux de baignade et autres zones à usage récréatif ne porte pas atteinte à la santé humaine.	1. Tendance à la hausse du pourcentage des concentrations en entérocoques intestinaux satisfaisant aux normes établies.
<b>Principe de base</b>		
<b>Raison du choix de l'indicateur</b>		
<p>La Méditerranée continue d'attirer chaque année un nombre toujours croissant de touristes locaux et internationaux qui, parmi leurs activités, utilisent la mer à des fins de plaisance. La mise en place d'usines de traitement des eaux usées et la construction d'émissaires ont diminué la possibilité de pollution microbiologique, même si des points chauds majeurs continuent d'exister. Il est connu que des niveaux élevés de bactéries entérocoques dans des eaux marines de plaisance (côtes, plages, sites touristiques, etc.) indiquent la présence de pathogènes humains, <b>ce qui constitue un grave problème de santé publique et une préoccupation économique</b>. Les concentrations en entérocoques <b>intestinaux</b> sont ainsi souvent utilisées comme bactéries indicatrices fécales ou, plus généralement, comme indicateurs de contamination fécale <b>dans le milieu marin</b>. Il a été suggéré, puis démontré que les entérocoques peuvent constituer un index de pollution fécale plus approprié que le traditionnel <i>Escherichia coli</i> dans les eaux marines. À l'heure actuelle, ils sont les seules bactéries indicatrices fécales recommandées par l'EPA (Agence américaine pour la protection de l'environnement, 2012) pour les eaux saumâtres et marines, car ils offrent une meilleure corrélation que les coliformes fécaux ou <i>E.coli</i>. <b>L'Organisation mondiale de la santé (OMS) s'inscrit également dans cette démarche (Ashbolt et al., 2001 ; Kay et al., 2004). Cet indicateur a été sélectionné dans le cadre du Programme de surveillance et d'évaluation intégrées (UN/MAP IMAP).</b></p>		
<b>Références scientifiques</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>i. Ashbolt, N.J., Grabow, W.O.K, and Snozzi, M., 2001. Indicators of microbial water quality, Chapter 13. In: <i>Water Quality: Guidelines, Standards and Health. 2001 World Health Organization (WHO)</i>. Edited by Lorna Fewtrell and Jamie Bartram. Published by IWA Publishing, London, UK.</li> <li>ii. Cabelli V.J., Dufour A.P., Levin M.A., McCabe L.J., Haberman P.W. 1979. Relationship of microbial indicators to health effects at marine bathing beaches. <i>Am. J. Public Health</i>, 69, 690-696</li> <li>iii. Byappanahalli M.N. et al. 2012. Enterococci in the environment. <i>Microbiol. Mol. Biol. Rev.</i>, 76, 685-706</li> <li>iv. Kay D. et al. 1994. Predicting likelihood of gastroenteritis from sea bathing: results from randomised exposure. <i>Lancet</i>, 344, 905-909</li> <li>v. Kay, D. et al, 2004. Derivation of numerical values for the World Health Organization guidelines for recreational waters. <i>Water Research</i> 38 (2004) 1296–1304</li> <li>vi. Prüss A. 1998. Review of epidemiological studies on health effects from exposure to recreational water. <i>Int. J. Epidemiol.</i>, 27, 1-9</li> <li>vii. <b>US EPA RWQC 2012. Recreational Water Quality Criteria. OFFICE OF WATER 820-F-12-058. Scientific document.</b></li> </ol>		
<b>Contexte réglementaire et cibles</b>		
<b>Description du contexte réglementaire</b>		

<b>Titre de l'indicateur</b>	21. Pourcentage de relevés de la concentration d'entérocoques intestinaux se situant dans les normes instaurées (OE9)
<p>L'Organisation mondiale de la santé (<b>OMS</b>) s'intéresse aux aspects sanitaires de la gestion des ressources en eau depuis de nombreuses années et a publié de nombreux documents concernant la sécurité du milieu marin, notamment des eaux marines, et son importance pour la santé. Les lignes directrices méditerranéennes pour la qualité de l'eau de baignade ont été formulées en 2007 sur la base des directives de l'OMS pour la « sécurité des eaux de baignade » et de la directive européenne concernant les eaux de baignade (2006/7/CE), <b>ainsi que de la décision IG.20/9 (Critères et normes pour la qualité des eaux de baignade dans le cadre de la mise en œuvre de l'article 7 du Protocole « tellurique ». COP17, Paris, 2012)</b>. La proposition a été faite dans le but de fournir des critères et des normes actualisés qui puissent être utilisés dans les pays méditerranéens et permettre à ceux-ci d'harmoniser leur législation et de communiquer ainsi des données homogènes. Les normes concernant la qualité des eaux de baignade dans le cadre de l'application de l'article 7 du Protocole « tellurique » pourraient ainsi être utilisées pour définir le BEE en tant qu'indicateur de pathogènes dans les eaux de baignade.</p>	
<p><b>Cibles</b> Les cibles initiales de BEE selon l'Indicateur commun 21 seront une tendance croissance dans les mesures pour tester le fait que les niveaux d'entérocoques intestinaux sont conformes aux normes nationales ou internationales établies, et l'approche méthodologique elle-même. En particulier, conformément <b>à la décision IG.20/9</b> et à la directive 2006/7/CE, et classés dans des catégories de qualité excellente (95<sup>ème</sup> percentile &lt; 100 UFC/100 ml) ou bonne (95<sup>ème</sup> percentile &lt; 200 UFC/100 ml) pour la « dernière période d'évaluation », <b>à savoir</b> les quatre dernières années (voir document ci-dessous).</p>	
<p><b>Documents réglementaires</b></p>	
<p><b>Documents réglementaires généraux</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. 19th COP to the Barcelona Convention, Athens, Greece, 2016. Decision IG.22/7 - Integrated Monitoring and Assessment Programme (IMAP) of the Mediterranean Sea and Coast and Related Assessment Criteria (UNEP(DEPI)/MED IG.22/28)</li> <li>ii. 19th COP to the Barcelona Convention, Athens, Greece, 2016. Draft Integrated Monitoring and Assessment Guidance (UNEP(DEPI)/MED IG.22/Inf.7)</li> <li>iii. 18th COP to the Barcelona Convention, Istanbul, Turkey, 2013. Decision IG.21/3 - Ecosystems Approach including adopting definitions of Good Environmental Status (GES) and Targets. UNEP(DEPI)/MED IG.21/9</li> <li>iv. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).</li> <li>v. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.</li> </ul>	
<p><b>Documents réglementaires relatifs aux contaminants</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>vi. UNEP(DEPI)/MED IG 20/8. Decision IG.20/9. Criteria and Standards for bathing waters quality in the framework of the implementation of Article 7 of the LBS Protocol. COP17, Paris, 2012.</li> <li>vii. UNE/MAP MED POL, 2010. Assessment of the state of microbial pollution in the Mediterranean Sea. MAP Technical Reports Series No. 170 (Amended).</li> <li>viii. WHO, 2003. Guidelines for safe recreational water environments. VOLUME 1: Coastal and fresh waters. WHO Library. ISBN 92 4 154580. World Health Organisation, 2003.</li> <li>ix. Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the council of 15 February 2006 concerning the management of bathing water quality and repealing Directive 76/160/EEC <a href="http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0007&amp;from=EN">http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0007&amp;from=EN</a></li> </ul>	
<p><b>Méthodes d'analyse de l'indicateur</b></p>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	21. Pourcentage de relevés de la concentration d'entérocoques intestinaux se situant dans les normes instaurées (OE9)
<b>Définition de l'indicateur</b>  Concentration ( <b>unité formant colonie, UFC</b> ) d'entérocoques intestinaux dans l'échantillon <b>d'eau</b> (normalisée à 100 ml) <b>prélevé à un endroit sur la plage</b>	
<b>Méthodologie de calcul de l'indicateur</b>  Une méthodologie a été proposée par la directive 2006/7/CE avec les spécifications suivantes :  Fondée sur l'évaluation du percentile de la fonction normale de densité de probabilité log <sub>10</sub> des données microbiologiques obtenues pour la zone de baignade concernée, les <b>90<sup>e</sup> et 95<sup>e</sup></b> valeurs du percentile sont calculées de la manière suivante :  1) Prendre la valeur log <sub>10</sub> de tous les dénombrements bactériens de la séquence de données à évaluer (si une valeur égale à zéro est obtenue, prendre la valeur log <sub>10</sub> du seuil minimal de détection de la méthode analytique utilisée). 2) Calculer la moyenne arithmétique des valeurs log <sub>10</sub> ( $\mu$ ). 3) Calculer l'écart type des valeurs log <sub>10</sub> ( $\sigma$ ).  La valeur au 90 <sup>e</sup> percentile supérieur de la fonction de densité de probabilité des données est tirée de l'équation suivante : 90 <sup>e</sup> percentile supérieur = antilog ( $\mu + 1,282 \sigma$ ). La valeur au 95 <sup>e</sup> percentile supérieur de la fonction de densité de probabilité des données est tirée de l'équation suivante : 95 <sup>e</sup> percentile supérieur = antilog ( $\mu + 1,65 \sigma$ ).	
<b>Unités de l'indicateur</b>  <b>Les 90<sup>e</sup> et 95<sup>e</sup> percentiles de la fonction normale de densité de probabilité log<sub>10</sub> des ensembles de données de l'UFC mesurés à un seul endroit conformément aux protocoles et normes de surveillance et d'évaluation établis.</b>	
<b>Liste des documents d'orientation et protocoles disponibles</b>  i. ISO 7899-1 [Qualité de l'eau – Recherche et dénombrement des entérocoques intestinaux – Partie 1 : Méthode miniaturisée (nombre le plus probable) pour les eaux de surface et résiduaires] ii. ISO 7899-2 [Qualité de l'eau – Recherche et dénombrement des entérocoques intestinaux – Partie 2 : Méthode par filtration sur membrane]. iii. <b>UNEP(DEPI)/MED IG 20/8. Decision IG.20/9. Criteria and Standards for bathing waters quality in the framework of the implementation of Article 7 of the LBS Protocol. COP17, Paris, 2012.</b>	
<b>Confiance dans les données et incertitudes</b>  <b>Comme dans le cas de la chimie analytique, la confiance dans les données provient du maintien des programmes internes d'AQ/CQ par les laboratoires nationaux, ainsi que d'exercices interlaboratoires ou d'essais d'aptitude réguliers. Il convient de mentionner que le niveau d'incertitude des mesures peut être considéré comme faible, à condition que les conditions susmentionnées soient remplies. En revanche, la méthodologie ISO 7899-2 décrit l'isolement des entérocoques intestinaux (<i>Enterococcus faecalis</i>, <i>E. faecium</i>, <i>E. durans</i> et <i>E. hirae</i>) en soulignant qu'd'autres espèces d'entérocoques et quelques espèces du genre streptocoque (notamment <i>S. bovis</i> et <i>S. equinus</i>) peuvent occasionnellement être détectées. Ces espèces de streptocoques ne survivent pas longtemps dans l'eau et ne sont probablement pas énumérées quantitativement. Par ailleurs, aux fins de l'examen de l'eau, les entérocoques peuvent être considérés comme des indicateurs de pollution fécale, même s'il convient de mentionner que certains entérocoques détectés dans l'eau peuvent parfois également provenir d'autres habitats.</b>	
<b>Méthodologie de surveillance, portée temporelle et spatiale</b>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	21. Pourcentage de relevés de la concentration d'entérocoques intestinaux se situant dans les normes instaurées (OE9)
<p><b>Méthodologies de surveillance disponibles et protocoles de surveillance</b></p> <p>Les lignes directrices méditerranéennes pour les eaux de baignade ont été formulées en 2007 sur la base des directives de l'OMS pour la « sécurité des eaux de baignade » et de la directive européenne concernant les eaux de baignade (2006/7/CE, et de la décision IG.20/9 (Critères et normes pour la qualité des eaux de baignade dans le cadre de la mise en œuvre de l'article 7 du Protocole « tellurique ». COP17, Paris, 2012). La proposition a été faite dans le but de fournir des critères et des normes actualisés qui puissent être utilisés dans les pays méditerranéens et permettre à ceux-ci d'harmoniser leur législation et de communiquer ainsi des données homogènes.</p>	
<p><b>Sources de données disponibles</b></p> <p>Pour certains pays méditerranéens européens et non européens, l'Agence européenne pour l'environnement (AEE) a publié un certain nombre de rapports et les ensembles de données sont disponibles sur leur site web.</p> <p><a href="http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0007&amp;from=EN">http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0007&amp;from=EN</a></p>	
<p><b>Directives relatives à la portée spatiale et choix des stations de surveillance</b></p> <p>Le prélèvement doit être effectué dans des eaux de plaisance où une pollution microbiologique pourrait menacer les usages récréatifs. <b>Les mesures sont effectuées dans des stations de surveillance sélectionnées pendant la saison estivale, l'accent étant mis sur les plages touristiques et autres sites préoccupants. La description complète des indications nécessaires à l'élaboration d'une stratégie de surveillance figure dans la directive 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160/CEE.</b></p>	
<p><b>Directives relatives à la portée temporelle</b></p> <p>Selon l'annexe IV (directive 2006/7/CE), les directives relatives à la portée temporelle sont les suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un échantillon doit être prélevé peu avant le début de chaque saison balnéaire. Compte tenu de cet échantillon supplémentaire et sous réserve du point 2, il ne peut y avoir moins de quatre échantillons prélevés et analysés par saison balnéaire.</li> <li>2. Toutefois, trois échantillons seulement doivent être prélevés et analysés par saison balnéaire dans le cas d'une eau de baignade : <ol style="list-style-type: none"> <li>a) pour laquelle la saison balnéaire ne dépasse pas huit semaines, ou</li> <li>b) qui est située dans une région soumise à des contraintes géographiques particulières.</li> </ol> </li> <li>3. Les échantillons doivent être prélevés à intervalles réguliers tout au long de la saison balnéaire, sans qu'il s'écoule plus d'un mois entre deux prélèvements.</li> <li>4. En cas de pollution à court terme, un échantillon supplémentaire doit être prélevé afin de confirmer la fin de l'incident. Cet échantillon ne doit pas faire partie de l'ensemble de données relatives à la qualité des eaux de baignade. S'il s'avère nécessaire de remplacer un échantillon écarté, un échantillon supplémentaire doit être prélevé sept jours après la fin de la pollution à court terme.</li> </ol>	
<p><b>Analyse des données et produits d'évaluation</b></p> <p><b>Analyse statistique et base d'agrégation</b></p> <p>La surveillance doit permettre les traitements nécessaires des données statistiques, ainsi que les évaluations d'évolution dans le temps. Afin de se conformer à l'indicateur commun indiqué dans l'IMAP, il convient de prendre en compte des échelles géographiques de rapport (approche imbriquée). Un équilibre cohérent entre les données, le site et la résolution spatiale doit toutefois être dûment pris en compte dans les zones (1) et (2), car cet indicateur commun est largement (voire entièrement) évalué dans des eaux côtières (3) :</p>	

<b>Titre de l'indicateur</b>	21. Pourcentage de relevés de la concentration d'entérocoques intestinaux se situant dans les normes instaurées (OE9)	
<p>(1) L'ensemble de la région (soit la mer Méditerranée) ;</p> <p>(2) Les sous-régions méditerranéennes, telles que présentées dans l'Évaluation initiale de la mer Méditerranée, UNEP(DEPI)/MED IG.20/Inf.8 ;</p> <p>(3) Les eaux côtières et autres eaux marines ;</p> <p>(4) Les subdivisions des eaux côtières élaborées par les Parties contractantes.</p>		
<p><b>Produits d'évaluation attendus</b></p> <p>Pour détecter des microorganismes pathogènes dans les eaux de baignade, la surveillance en vue d'évaluer le BEE peut être menée à un niveau sous-régional ou local, en raison de la nature de la contamination microbiologique (l'impact est limité à une distance relativement courte de la source de pollution parce que les microorganismes ne survivent pas longtemps dans l'eau de mer).</p> <p>On envisage également des cartes de distribution et des évaluations des tendances temporelles (courtes périodes).</p>		
<p><b>Données manquantes connues et incertitudes en Méditerranée</b></p> <p>Dans le cadre de l'application de l'approche écosystémique et de l'IMAP, il conviendrait de définir son applicabilité au-delà de la protection et de la gestion des eaux de baignade (eaux de plaisance), même s'il reflète intuitivement l'état de santé du milieu côtier en termes de réalisation de ses avantages (par ex. tourisme).</p>		
<b>Contacts et date de version</b>		
<a href="http://www.unepmap.org">http://www.unepmap.org</a>		
<b>N° de version</b>	<b>Date</b>	<b>Auteur</b>
V.2	31.05.17	MED POL
V.2	31.05.17	MED POL
<b>V.3</b>	<b>12.12.18</b>	<b>MED POL</b>