



NATIONS
UNIES

EP

UNEP/MED WG.463/4



UNEP



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

2 mars 2019
Français
Original : anglais

Réunion du Groupe de correspondance de l'approche écosystémique sur la surveillance de la pollution
Podgorica, Monténégro, 2-3 avril 2019

Point 3 de l'ordre du jour : État d'avancement de la mise en œuvre du Programme de surveillance et d'évaluation intégrés (IMAP) en ce qui concerne EO5 et EO9, le programme de suivi MEDPOL et les perspectives d'avenir

Fiches d'orientation sur les indicateurs du Programme de surveillance et d'évaluation intégrés : 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.

Note du Secrétariat

Lors de la 19^e 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.

Par ailleurs, 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 ont été élaborées, évaluées et convenues 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, pour garantir le suivi cohérent des indicateurs communs. Les fiches d'orientations offrent des orientations précises aux parties contractantes en vue de 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^e Réunion du Groupe de coordination de l'approche écosystémique sur la surveillance de la pollution organisée à Athènes, Grèce, le 11 septembre. 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 en évolution 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, vise à 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 aux objectifs écologiques 5 (eutrophisation) et 9 (contaminants), et propose pour la première fois les fiches d'orientation pour les indicateurs candidats 26 et 27 relatifs à l'objectif écologique 11 (OE11) (énergie, notamment le bruit en milieu marin).

Table des matières

1. INTRODUCTION	1
3. FICHE D'ORIENTATION POUR L'INDICATEUR CANDIDAT 26	3
4. FICHE D'ORIENTATION POUR L'INDICATEUR CANDIDAT 27	16

Liste des abréviations et des acronymes

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

1. INTRODUCTION

1. Les fiches d'orientation actualisées proposées dans ce document suivent strictement la structure des fiches d'orientation sur les indicateurs communs de l'IMAP telles qu'approuvées lors de la 6^e Réunion du Groupe de coordination de l'approche écosystémique. Les fiches d'orientation amendées suivent en particulier les cartes actualisées en 2019 pour préparer l'État de l'environnement et du développement en Méditerranée 2019. Elles sont conformes aux normes en matière de données et aux dictionnaires de données du système d'information de l'IMAP (pilote) actuellement développé 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 principaux éléments de l'actualisation sont les suivants :

i. Objectif écologique 5 (eutrophisation) :

Indicateur commun 13 :

- Références scientifiques : Ajout d'une nouvelle référence sur l'établissement des concentrations d'éléments nutritifs pour obtenir un bon état écologique.
- Sources de données disponibles : Ajout d'une base de données du Programme pour l'évaluation et la maîtrise de la pollution marine en Méditerranée (MED POL).
- Orientations relatives à l'échelle temporelle : Introduction de petits changements, notamment l'ajout d'un exemple de définition de fréquence d'échantillonnage par le biais du discriminant limitant deux valeurs moyennes adjacentes pour l'indicateur commun 14 à utiliser comme base lorsque les plafonds et limites d'éléments nutritifs clés seront disponibles.
- Analyses de données et livrables des évaluations : L'exemple n'est plus adapté, et est supprimé. Notamment, dans un avenir proche, il serait bon d'adapter l'indicateur commun 13 au concept de limites/plafonds ; l'indicateur et approche communs seront peu importants. Le même exemple a été donné à la section sur l'indicateur commun 14, et est donc supprimé dans les indicateurs 13 et 14.

Indicateur commun 14 :

- Sources de données disponibles : Réécriture et citation correcte.
- Orientations relatives à l'échelle spatiale et choix des stations de surveillance : légères corrections.
- Orientations relatives à l'échelle temporelle : Réécriture majeure et ajouts au protocole pour définir la fréquence d'échantillonnage par le biais du discriminant limitant deux valeurs moyennes adjacentes.
- Analyses statistiques et base d'agrégation : Réécriture complète pour inclure les critères et paramètres de typologie, tels que les conditions de référence des types d'eaux côtières et les limites haut/moyen. L'exemple n'est plus adapté, et est supprimé.
- Livrables d'évaluation attendus : Référence ajoutée à la nouvelle 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.

ii. Objectif écologique 9 (contamination) :

• Indicateur commun 17 (IC17) :

- Justification du choix de l'indicateur : inclusion de certains ajustements au paragraphe.
- Contexte et cibles réglementaires : inclusion de certains ajustements à la description du contexte réglementaire et aux sous-sections des cibles.

- Documents d'orientation : une référence est faite dans les documents d'orientation généraux à la directive-cadre « stratégie pour le milieu marin » de l'Union Européenne (DCSMM) de 2010 et aux nouveaux amendements de 2017, ainsi qu'aux révisions apportées à la (Directive-cadre sur l'eau) DCE de l'Union Européenne (UE), qui n'étaient pas mentionnés auparavant. Dans les documents d'orientation relatifs aux contaminants, une référence est faite à la dernière publication sur les questions de l'eau par l'Agence européenne pour l'environnement (AEE) (AEE, 2018. European Waters – Assessment of status and pressures 2018. Rapport de l'AEE/n° 7, 2018).
 - Définition de l'indicateur : inclusion de certains ajustements, tels que le besoin en stations de prélèvement de sédiments en mer, et mise en lumière du fait que les composants convenus doivent être mesurés dans l'eau de mer, le biote et les sédiments pour cet indicateur à multiples paramètres, qui correspondent et sont inclus dans la liste des éléments chimiques, les normes en matière de données et les dictionnaires de données du système d'information de l'IMAP (pilote) en vertu de l'indicateur commun 17.
 - Méthodologie de calcul de l'indicateur : ajout d'une dernière phrase soulignant l'utilisation de méthodes de mesure validées.
 - Fiabilité des données et incertitudes : réécriture et extension du paragraphe pour plus de clarté.
 - Méthodologie de surveillance et échelles temporelle et spatiale : Réécriture légère des quatre sous-sections pour plus de clarté.
 - Analyses de données et livrables des évaluations : modification de quelques mots aux fins de la clarté des paragraphes.
- **Indicateur commun 18 (IC18) :**
 - Description du contexte réglementaire : inclusion de quelques ajustements.
 - Définition de l'indicateur : inclusion d'une note pour noter que le développement du système d'information de l'IMAP (pilote) prendra en compte les mesures biochimiques et les méthodes toxicologiques tel que convenu pour l'indicateur commun 18 à des fins d'établissement de rapports.
 - Méthodologies et protocoles de surveillance existants : une référence est faite à la disponibilité d'autres orientations et protocoles de surveillance dans d'autres conventions des mers régionales, telles que la Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (OSPAR) (et une référence au Rapport de recherche coopérative n° 315 du Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM), novembre 2012). Surveillance environnementale marine intégrée des produits chimiques et de leurs effets. Éd. Ian M. Davis et Dick Vethaack inclus).
 - Orientations relatives à l'échelle temporelle : inclusion de certains ajustements pour apporter plus de clarté aux paragraphes.
 - **Indicateur commun 20 (IC20) :**
 - Description du contexte réglementaire : citation d'une description de l'acronyme FAO.
 - Définition de l'indicateur : une référence est explicitement faite au règlement européen CE 1881/2006, et certaines phrases ont été réécrites.
 - **Indicateur commun 21 (IC21) :**
 - Justification du choix de l'indicateur et références scientifiques : réécriture de certaines parties de paragraphes aux fins de la simplicité, et révision des références scientifiques. Inclusion de la référence correspondant aux critères suivis par l'IMAP (vii. Agence de Protection de l'environnement des États-Unis d'Amérique 2012. Recreational Water Quality Criteria. Bureau de l'eau 820-F-12-058. Document scientifique).

- Indicateur et cibles de contexte réglementaire : Mention claire de la décision IG 20/9 (Critères et normes de qualité des eaux de baignade en Méditerranée dans le cadre de la mise en oeuvre de l'article 7 du Protocole SST. COP 17, Paris, 2012).
- Définition de l'indicateur : la phrase « Pourcentage de relevés de la concentration d'entérocoques intestinaux se situant dans les normes instaurées » a été supprimée car ce n'est pas une définition de l'indicateur, mais plutôt une cible. La définition suivante est proposée : « Concentration (unité formant colonie) d'entérocoques intestinaux dans l'échantillon d'eau (normalisé à 100 ml) collectée sur une plage ». Ces mesures sont suivies par l'établissement d'une méthodologie des statistiques pour l'évaluation de la qualité de l'eau (prochaine sous-section).
- Unités d'indicateur : la sous-section est maintenant rédigée comme suit : « les 90^e et 95^e centiles de la fonction normale de densité de probabilité log10 des jeux de données d'unités formant colonies mesurés en un seul lieu selon les protocoles et normes de surveillance et d'évaluation ».
- Liste de documents d'orientation et protocoles disponibles : inclusion d'une référence à la décision 20/9.
- Fiabilité des données et incertitudes : réécriture du paragraphe pour plus de clarté.
- Méthodologies et protocoles de surveillance existants : réécriture de la phrase et référence faite à la décision IG 20/9.
- Sources de données disponibles : le texte précédent a été supprimé et remplacé par : Pour certains pays méditerranéens, européens ou non, l'AEE a publié un certain nombre de rapports et de jeux de données qui sont disponibles sur son site Web. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/bathing-water-quality>
- Orientations relatives à l'échelle spatiale et choix des stations de surveillance : il est suggéré dans cette sous-section de respecter la directive 2006/7/EC.

3. Les amendements listés ci-dessus, inclus dans les fiches d'orientation de l'IMAP sur l'indicateur commun, sont fournis dans UNEP/MED WG.463/Inf.3.

4. 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 pour considération lors de la Réunion du CORMON sur la surveillance de la pollution comme présenté dans la section suivante.

3. FICHE D'ORIENTATION POUR L'INDICATEUR CANDIDAT 26

5. 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.

Intitulé de l'indicateur	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	
Définition du BEE pertinent	Objectif opérationnel connexe	Cible(s) proposée(s)
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.
Motifs		
<p>Arguments en faveur de la sélection de l'indicateur</p> <p>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 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>		

Intitulé de l'indicateur	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>Références scientifiques</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 (<i>ZiphiusCavirostris</i>)? <i>Marine Mammal Science</i> 22: 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> 17: 151–193.</p> <p>Castellote M, Clark CW, Lammers MO. 2012. Acoustic and behavioural changes by fin whales (<i>Balaenoptera physalus</i>) in response to shipping and airgun noise. <i>Biological Conservation</i> 147: 115–122.</p> <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, Herraez 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>	

Intitulé de l'indicateur	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>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. 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>	
Contexte réglementaire et cibles	
Description du contexte réglementaire	
<p>Considérations générales :</p> <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"> - Pour la Convention de Barcelone, les processus relatifs à l'approche écosystémique ont été lancés en 2008 ; - 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). <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</p>	

Intitulé de l'indicateur	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>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 niveau de bruit ambiant. La stratégie a été incluse dans l'IMAP lors de la Réunion du CORMON à Athènes (30 mars-1^{er} 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>En ce qui concerne en particulier le bruit impulsif :</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,</p>	

Intitulé de l'indicateur	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>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>	
<p>Cibles</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 bruit¹ ») 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>Documents réglementaires</p> <p>Rapport des Réunions suivantes : COP 17-18-19</p> <ul style="list-style-type: none"> - http://www.unepmap.org/index.php?module=events&action=detail&id=65 - http://rac-spa.org/nfp12/documents/reference/13ig21_9_eng.pdf - http://195.97.36.231/dbases/MEETING_DOCUMENTS/12IG20_8_Eng.pdf <p>Rapports de la 4^e et 5^e réunion du Groupe de coordination de l'approche écosystémique : http://195.97.36.231/dbases/MEETING_DOCUMENTS/14WG401_8_ENG.pdf</p> <p>Rapport de la Réunion du CORMON, Athènes, 30 mars-1^{er} avril 2015.</p>	

¹ Voir par exemple : <http://underwaternoise.ices.dk/map.aspx> ; <http://accobams.noiseregister.org/>

<p>Intitulé de l'indicateur</p>	<p>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>
<p>Rapport de la réunion de MED POL et session commune MED POL/REMPEC, Malte, 16-19 juin 2015. http://195.97.36.231/dbases/MEETING_DOCUMENTS/15WG417_17_ENG.pdf</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^{er} 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> <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>	
<p>Méthodes d'analyse de l'indicateur</p>	
<p>Définition de l'indicateur</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>Méthodologie de calcul de l'indicateur</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>	

Intitulé de l'indicateur	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>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>	
<p>Unité de mesure de l'indicateur</p> <p>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.</p>	
<p>Liste des documents d'orientation et protocoles disponibles</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	
<p>Fiabilité des données et incertitudes</p> <p>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</p>	

<p>Intitulé de l'indicateur</p>	<p>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>
<p>réel à l'aide d'équipement, ou de mener des travaux sur le terrain pour localiser les activités génératrices de bruit.</p> <p>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.</p> <p>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 de bruit. Cette incertitude peut être contournée en mettant en place des seuils conservateurs pour enregistrer les activités marines dans le registre du bruit.</p>	
<p>Méthodologie de surveillance et échelles temporelle et spatiale</p>	
<p>Méthodologies et protocoles de surveillance existants</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"> - Battage de pieux. 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. - Canon à air. 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. - Explosifs. 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. 	

Intitulé de l'indicateur	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
---------------------------------	--

- **Sonar.** 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.
- **Répulsifs acoustiques.** 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).

Informations à recueillir et entrer dans le registre :

Donnée	Unités et/ou observations	Priorité
Position	Position géographique (lat/long) ou bloc/zone prédéfinie(e) pouvant être repéré par l'intermédiaire d'un système de codage (identifiant unique pour chaque bloc utilisé)	Requis
Donnée	Jour de début et de fin	Requis
Intensité de la source	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
Explosif	mTNTeq > 8 g
Canon à air	SLz-p > 209 dB re 1 µPa m
Sonar à basse/moyenne fréquence	176 dB re 1 µPa m
Répulsif acoustique à basse/moyenne fréquence	176 dB re 1 µPa m
Autres bruits impulsifs	186 dB re 1 µPa ² m ² s

Intitulé de l'indicateur	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>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.)</p>	
<p><u>Protocoles de surveillance</u> : 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.</p>	
<p>Sources de données disponibles</p> <p>Registre du bruit, ACCOBAMS (actuellement en développement mais pas encore opérationnel, lancement prévu en 2019).</p> <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>http://www.minetur.gob.es http://www.ifremer.fr/sismer http://bo.ismar.cnr.it http://unmig.mise.gov.it/; http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it http://energy.gov.il http://www.sigetap.tn http://www.ypeka.gr http://www.beph.net</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>² 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>Orientations relatives à l'échelle spatiale et choix des stations de surveillance</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</p>	

² 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.

Intitulé de l'indicateur	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>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"> - l'étendue en km², 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. 	
<p>Orientations relatives à l'échelle temporelle</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"> - le nombre de journées de bruits impulsifs par bloc calculé par mois, par trimestre, et/ou par an ; - 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. 	
Analyses de données et livrables des évaluations	
<p>Analyses statistiques et base d'agrégation</p> <p>Il est nécessaire d'obtenir des statistiques descriptives de base pour calculer l'indicateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le nombre de journées de bruits impulsifs par bloc dans une fenêtre de temps ; - le % d'une zone d'évaluation comportant des sources de bruit impulsif. <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>Livrables d'évaluation attendus</p> <p>Les livrables d'évaluation sont les suivants :</p>	

Intitulé de l'indicateur	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	
<ul style="list-style-type: none"> - 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 ; - Valeurs de couverture des sources de bruit ; nombre de cellules du quadrillage et % du nombre total des cellules, ou étendu en km² avec nombre de <i>journées de bruits impulsifs par bloc</i> > 0 ; - Il est possible de réaliser une analyse des tendances pour plusieurs périodes de temps d'agrégation (année, saisons, mois, etc). 		
<p>Lacunes connues et incertitudes concernant l'évaluation en Méditerranée</p> <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>		
Contacts et version		
<p>Principaux contacts à l'ACCOBAMS et au PNUE/PAM pour de plus amples renseignements</p> <p>SECRETARIAT PERMANENT DE L'ACCOBAMS JARDIN DE L'UNESCO, LES TERRASSES DE FONTVIEILLE MC-98000, MONACO www.accobams.org</p> <p>PNUE/Plan d'action pour la Méditerranée Secrétariat de la Convention de Barcelone Vas. Konstantinou 48, Athènes 11635, Grèce Téléphone : +30 210 7273116 jelena.knezevic@unep.org www.unepmap.org</p>		
N° de version	Date	Auteur
V.1	10/07/2016	ACCOBAMS
V.2	25/01/2019	ACCOBAMS en consultation avec le PNUE/PAM

4. FICHE D'ORIENTATION POUR L'INDICATEUR CANDIDAT 27

6. 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.

Intitulé de l'indicateur	Niveaux continus de sons à basse fréquence à l'usage de modèles, le cas échéant.	
Définition du BEE pertinent	Objectif opérationnel connexe	Cible(s) proposée(s)
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 ²) 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.
Motifs		
<p>Arguments en faveur de la sélection de l'indicateur</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</p>		

Intitulé de l'indicateur	Niveaux continus de sons à basse fréquence à l'usage de modèles, le cas échéant.
survie de ces populations.(e.g. Blair et al. 2016; Tennessen & Parks 2015; Putland et al. 2017; Aguilar de Soto et al. 2006; Pirotta et al. 2012; Wysocki et al. 2006)	

Références scientifiques

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>.
Tennessen, 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://195.97.36.231/dbases/MEETING_DOCUMENTS/12IG20_8_Eng.pdf
- Rapports des 4^e et 5^e réunions du Groupe de coordination de l'EcAp
- http://195.97.36.231/dbases/MEETING_DOCUMENTS/14WG401_8_ENG.pdf
- Rapport de la Réunion du CORMON, Athènes, 30 mars - 1^{er} 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
-

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).

Décision de la Commission du 1^{er} 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 μ 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 (Livrable 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. Livrable 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 ». Livrable 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.

Contacts et version

Key contacts within ACCOBAMS and UN Environment/MAP for further information

SECRÉTARIAT PERMANENT DE L'ACCOBAMS

JARDIN DE L'UNESCO, LES TERRASSES DE FONTVIEILLE

MC-98000, MONACO

www.accobams.org

UN Environment/Mediterranean Action Plan

Barcelona Convention Secretariat

Vas. Konstantinou 48, Athens 11635, Greece

Telephone: +30 210 7273116

jelena.knezevic@unep.org

www.unepmap.org

N° de version	Date	Auteur
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