



NATIONS
UNIES

EP

UNEP/MED WG.514/10

ONU 
programme pour
l'environnement



Plan d'action pour
la Méditerranée
**Convention de
Barcelone**

9 août 2021
Français
Original : Anglais

8^{ème} réunion du Groupe de coordination de l'approche écosystémique

Vidéoconférence, 9 septembre 2021

Point 6 de l'ordre du jour : Éléments techniques d'orientation sur la mise en œuvre de l'IMAP : critères et échelles d'évaluation, seuils, valeurs de référence

Fiche descriptive d'orientation révisée de l'indicateur communs 6 de l'IMAP relatif aux espèces non indigènes

Pour des raisons environnementales et économiques, ce document est imprimé en nombre limité. Les délégués sont priés d'apporter leurs exemplaires aux réunions et de ne pas demander d'exemplaires supplémentaires.

Note du Secrétariat

Dans le cadre de la décision IG.22/7 sur le programme de surveillance et d'évaluation intégrées de la mer et du littoral méditerranéens et des critères d'évaluation connexes (IMAP), adoptée par la CdP 19 (Athènes, Grèce, février 2016), des fiches d'orientation sur les indicateurs communs ont été élaborés pour fournir une référence commune pour soutenir la mise en œuvre et l'amélioration des programmes nationaux de surveillance des Parties contractantes.

La réunion du Groupe de correspondance sur la surveillance (CORMON) sur la biodiversité et les espèces non indigènes (Madrid, Espagne, 28 février- 1 mars 2017) et la 13ème réunion des points focaux ASP/DB (Alexandrie, Egypte, 9-12 mai 2017) ont revu les fiches descriptives des indicateurs communs de l'OE1 (Biodiversité), OE2 (Espèces non indigènes) et OE3 (récolte de poissons et de mollusques exploités commercialement). Parmi celles-ci, la fiche d'information de l'indicateur commun 6 " Tendances de l'abondance, de l'occurrence temporelle et de la distribution spatiale des espèces non indigènes (ENI) " a également été révisée. Les résultats de cette révision sont inclus dans le document UNEP(DEPI)/MED WG.444/6/Rev.1 présenté lors de la 6ème réunion du groupe de coordination de l'approche écosystémique, Athènes (Grèce), le 11 septembre 2017.

"L'étude sur les tendances et les perspectives de la pollution marine due aux navires et aux activités du trafic maritime et des activités offshore en Méditerranée" (ci-après dénommée "l'Étude") fournit des informations récentes qui ont été utilisées pour réviser certaines sections des fiches IC6. Le processus de révision s'est également appuyé sur les conclusions du Rapport 2017 sur l'état de la Méditerranée, et sur d'autres documents des processus en cours (en particulier sur l'approche multi-échelle pour la surveillance et l'évaluation et la définition des événements de " pollution aiguë significative " dans le cadre de l'Accord de Bonn) fournis par le REMPEC. Il est à noter que l'étude et les autres documents consultés ont fourni des informations utiles à la révision de diverses sections des fiches. La révision s'est concentrée sur les éléments directement ou indirectement liés aux deux moteurs considérés dans l'étude, à savoir le trafic maritime et les activités offshore

La version révisée de la fiche d'orientation de l'IC6 a été soumise pour commentaires (i) aux réunions intégrées des groupes de correspondance sur la mise en œuvre de l'approche écosystémique (CORMON) (vidéoconférence, 1-3 décembre 2020) et (ii) au CORMON sur la biodiversité et la pêche (10-11 juin 2021) après avoir été révisée par le groupe informel de travail en ligne sur les ENI.

Le présent document reflète les changements proposés demandés par les Parties contractantes au cours des réunions susmentionnées et a été approuvé par la 14e réunion des points focaux du Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle (REMPEC) (vidéoconférence, 31 mai-2 juin) et la 15e réunion des points focaux des aires spécialement protégées et de la diversité biologique (ASP/DB) (vidéoconférence, 22-23 juin 2021).

La réunion du groupe de coordination de l'approche écosystémique devrait examiner le document et envisager son utilisation, le cas échéant, aux fins de la préparation du MEDQSR 2023.

I. Introduction et objectifs

1. Les fiches descriptives d'évaluation des indicateurs communs de l'IMAP partagent un modèle commun, illustré dans le Tableau 1 ci-dessous. Les informations collectées dans le cadre de l'étude sur les tendances et les perspectives de la pollution marine provenant des navires et les activités ainsi que du trafic maritime et des activités offshores en Méditerranée ainsi que les documents supplémentaires consultés, ont permis de mettre à jour les différentes sections de la fiche descriptive discuté avec les membres du groupe de travail en ligne (19 avril 2021).

Tableau 1. Modèle de fiches descriptives d'orientation des indicateurs communs IMAP

Titre de l'indicateur			N° de référence IMAP et définition
Définition du BEE pertinent	Objectif opérationnel connexe	Cible(s) proposée(s)	
Principe de base			Fondement scientifique et contexte réglementaire marin (y compris références pertinentes)
Raison du choix de l'indicateur			
Références scientifiques			
Contexte réglementaire et cibles			
Description du contexte réglementaire			
Cibles			
Documents réglementaires			
Méthodes d'analyse de l'indicateur			Méthodologies scientifiques convenues à utiliser, y compris exigences de surveillance détaillées
Définition de l'indicateur			
Méthodologie de calcul de l'indicateur			
Unités de l'indicateur			
Liste des documents d'orientation et protocoles disponibles			
Confiance dans les données et incertitudes			
Méthodologie de surveillance, portée temporelle et spatiale			
Méthodologies de surveillance disponibles et protocoles de surveillance			
Sources de données disponibles			
Directives relatives à la portée spatiale et choix des stations de surveillance			
Directives relatives à la portée temporelle			Communication, analyse et agrégation des données (produit)
Analyse des données et produits d'évaluation			
Analyse statistique et base d'agrégation			
Produits d'évaluation attendus			
Données manquantes connues et incertitudes en Méditerranée			Enregistrement du document
Contacts et date de version			
Principaux contacts au PNUE pour de plus amples informations			
N° de version	Date	Auteur	

2. La fiche descriptive d'orientation de l'Indicateur commun CI6 est reproduite dans le section II en caractères soulignés et barrés.

II. Révision de la Fiche descriptive d'orientation de l'Indicateur commun C16

Titre de l'Indicateur	Indicateur Commun 6 : Tendances dans l'abondance, occurrence temporelle, et distribution spatiale des espèces non indigènes (ENI) en particulier les espèces invasives non indigènes, principalement dans les zones à risques (OE2, concernant les principaux vecteurs et voies de propagation de telles espèces).	
Définition du BEE pertinent	Objectif opérationnel connexe	Cible(s) Proposée(s)
Abondance décroissante des ENI dans les zones à risque	Introductions d'espèces non indigènes sont minimisées	Abondance des ENI introduites par les activités humaines réduites à des niveaux ne donnant aucun impact détectable
Principe de base		
<p>Raison du choix de l'indicateur</p> <p>Les espèces marines exotiques envahissantes¹ sont considérées comme l'une des principales causes de la perte de la biodiversité en Méditerranée ce qui pourrait modifier tous les aspects des écosystèmes marins et autres écosystèmes aquatiques. Elles représentent un problème croissant en raison du taux sans précédent de leur introduction et des impacts inattendus et nocifs qu'elles ont sur l'environnement, l'économie et la santé humaine. Selon les derniers examens régionaux, plus de 6% des espèces marines en Méditerranée sont maintenant considérées comme des espèces non indigènes car environ 1 000 espèces marines étrangères ont été identifiées. Environ 12% de toutes les ENI en Méditerranée sont aujourd'hui considérées comme invasives, ou potentiellement invasives (Rotter <i>et al.</i>, 2020)². Les macrophytes (macroalgues et plantes marines) représentent le groupe dominant d'ENI en Méditerranée occidentale et mer Adriatique. Les polychètes, crustacés, mollusques et poissons sont les groupes d'ENI dominants dans la Méditerranée orientale, en plus des algues pour la Méditerranée centrale (Zenetos <i>et al.</i>, 2010, 2012). Bien que la plus grande richesse d'espèces exotiques se trouve dans la Méditerranée orientale, l'impact écologique montre une forte hétérogénéité spatiale avec les zones à risques dans tous les sous-bassins méditerranéens (Katsanevakis <i>et al.</i>, 2016). En outre, ces chiffres devraient être modulés en reconnaissant qu'il n'y a pas de connaissances exhaustives (ni de surveillance standard) de toutes les espèces introduites dans la plupart des zones de la mer Méditerranée.</p> <p>Pour atténuer les effets des espèces indigènes sur la biodiversité, la santé humaine, les services écosystémiques et les activités humaines, il est de plus en plus nécessaire de prendre des mesures pour contrôler les invasions biologiques. Avec un financement limité, il est nécessaire d'établir des priorités pour les actions visant à prévenir les nouvelles invasions et à élaborer des mesures d'atténuation. Cela nécessite une bonne connaissance de l'impact des espèces envahissantes sur les services écosystémiques et la biodiversité, leurs distributions actuelles, les voies de leur introduction et la contribution de chaque voie à de nouvelles introductions.</p> <p>L'indicateur commun 6 est un indicateur de tendance qui résume les données relatives aux invasions biologiques en Méditerranée en chiffres simples, normalisés et communicables et qui permet de donner une indication du degré de menace ou de changement dans l'écosystème marin et côtier. En outre, il peut être un indicateur utile pour évaluer à long terme l'efficacité des mesures de gestion mises en œuvre pour chaque voie mais aussi, indirectement, l'efficacité des différentes politiques existantes visant les espèces exotiques en Méditerranée.</p>		

¹ Les espèces exotiques envahissantes (EEE) sont des sous-catégories de la liste établie des ENI, s'étant dispersées, étant présentement en train de le faire ou ayant montré un potentiel de dispersion ailleurs, et affectant la diversité biologique, le fonctionnement de l'écosystème (en entrant en compétition, voire en remplaçant, les espèces indigènes), les valeurs socio-économiques, et/ou la santé humaine des régions envahies (Décision IG.22/7).

Toutefois, l'impact écologique global des ENI en mer Méditerranée demeure relativement difficile à quantifier, et son évaluation est principalement qualitative. Néanmoins, on note certaines tentatives intéressantes de quantification (Katsanevakis *et al.*, 2014, 2016 ; Gallardo *et al.*, 2016). En particulier, les analyses de Katsanevakis *et al.*, ont abouti à la conclusion que la majorité des espèces envahissantes reconnues dans les mers européennes (72 %) ont des effets à la fois positifs et négatifs sur l'écosystème indigène.

Pour prendre des mesures efficaces contre l'invasion biologique, la connaissance des vecteurs et les voies d'introduction associées des NEI est cruciale. Les couloirs et le transport maritime représentent les principales voies d'introduction des ENI en Méditerranée, bien que l'importance relative des voies d'introduction varie selon les pays et les connaissances actuelles sur les vecteurs et les voies d'introduction.

Références Scientifiques

Galil BS, Marchini A, Occhipinti-Ambrogi A, Minchin D, Narščius A, Ojaveer H, Olenin S. (2014). Arrivées internationales : invasions biologiques généralisées dans les mers européennes. *Etol Évol. Ecol.* 26(2–3):152–171. doi:10.1080/03949370.2014.897651.

Galil BS., Agnese Marchini et Anna Occhipinti-Ambrogi (2018). Mare Nostrum, Mare Quod Invasitur—L'histoire des invasions biologiques en mer Méditerranée. Dans : Queiroz Ana Isabel et Simon Pooley Eds. Éditeurs. Histoire des invasions biologiques en mer Méditerranée. Springer.

Gallardo, B., Clavero, M., Sánchez, M. I. et Vilà, M. (2016). Impacts écologiques globaux des espèces envahissantes dans les écosystèmes aquatiques. *Glob. Chang. Biol.* 22, 151–163. doi : 10.1111/gcb.13004

Katsanevakis, S., Wallentinus, I., Zenetos, A., Leppäkoski, E., Çinar, M. E., Oztürk, B. *et al* (2014). Impacts des espèces exotiques envahissantes marines sur les services écosystémiques et la biodiversité : un examen paneuropéen. *Aquat. Invas.* 9, 391–423. doi : 10.3391/ai.2014.9.4.01

Katsanevakis, S., Tempera, F., Teixeira, H., 2016. Mapping the impact of alien species on marine ecosystems: the Mediterranean Sea case study. *Diversity and Distributions* 22, 694–707.

REMPEC (2020). Étude sur les tendances et les perspectives de la pollution marine provenant des navires ainsi que du trafic maritime et des activités offshores en Méditerranée.

Rotter Ana, Klun Katja, Francé Janja, Mozetič Patricija, Orlando-Bonaca Martina (2020). Espèces non indigènes en mer Méditerranée : Passer du parasite à la source en élaborant le modèle 8RS, un nouveau paradigme dans l'atténuation de la pollution. *Frontiers in Marine Science* 7 : 178. 10.3389/fmars.2020.00178

Zenetos A., Gofas, S., Verlaque, M., Cinar, M. E., García Raso, E., et al., 2010. Alien species in the Mediterranean Sea by 2010. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part I. Spatial distribution. *Mediterranean Marine Science*, 11, 2, 381-493.

Zenetos A., Gofas, S., Morri, C., Rosso, A., Violanti, D., et al., 2012. Alien species in the Mediterranean Sea by 2012. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part 2. Introduction trends and pathways. *Mediterranean Marine Science*, 13/2, 328-352.

Contexte réglementaire et cibles (autres que l'IMAP)

Description du contexte réglementaire

La Convention sur la diversité biologique (CBD) a reconnu la nécessité de « rassembler et diffuser des informations sur les espèces exotiques qui menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces à utiliser dans le cadre de toute activité de prévention, d'introduction et d'atténuation », et appelle à de nouvelles recherches sur l'impact des espèces exotiques envahissantes sur la diversité

biologique » (CBD, 2000). L'objectif fixé par Aichi, Biodiversité Cible 9 est que « d'ici à 2020, les espèces exotiques envahissantes et les voies d'accès sont identifiées et classées par ordre de priorité, les espèces prioritaires sont contrôlées ou éradiquées et des mesures sont en place pour gérer leurs voies d'accès pour empêcher leur introduction et leur établissement ». Cela se reflète également dans la cible 5 de la stratégie de l'UE en matière de biodiversité (UE 2011). La nouvelle Règlementation 1143/2014 de l'UE sur la gestion des espèces exotiques envahissantes vise à traiter le problème des EEE de manière globale afin de protéger la biodiversité indigène et les services éco-systémiques, ainsi que de minimiser et d'atténuer les impacts sanitaires ou économiques que ces espèces peuvent avoir sur la santé humaine ou l'économie. La réglementation prévoit trois types d'interventions : Prévention, détection précoce et éradication rapide, et gestion et comprend une liste de 66 (selon la deuxième mise à jour) des Espèces exotiques envahissantes (EEE) avec une préoccupation européenne pour lesquelles des mesures de gestion directes sont sollicitées.

La Directive-Cadre sur la Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM), qui est le pilier environnemental de la politique maritime intégrée de l'UE, se fixe comme objectif global d'atteindre ou de maintenir un « bon état écologique » dans les eaux marines européennes d'ici 2020. Les espèces marines exotiques constituent une menace majeure pour la biodiversité européenne et la santé des écosystèmes, ce qui oblige les États membres à inclure les espèces exotiques dans la définition de la GES et à fixer des objectifs environnementaux pour y parvenir. Par conséquent, l'un des 11 descripteurs qualitatifs de GES définis dans le MSFD est que « les espèces non indigènes introduites par les activités humaines sont à des niveaux qui ne nuisent pas à l'écosystème » (Descripteur 2).

La décision 2017/848 de l'UE mise à jour a défini un ensemble de critères, y compris des éléments de critères, et des normes méthodologiques sont définies pour chaque descripteur. Sous le descripteur 2, les critères suivants sont définis 1) Espèces non indigènes nouvellement introduites, 2) Espèces non indigènes établies, en particulier les espèces non indigènes envahissantes, qui incluent les espèces pertinentes sur la liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union adoptée conformément à l'article (4), paragraphe 1, du règlement (UE) N° 1143/2014 et aux espèces pertinentes pour une utilisation au titre du critère D2C3.

Les États membres établissent cette liste dans le cadre d'une coopération régionale ou sous-régionale et 3) Groupes d'espèces et grands types d'habitats menacés par des espèces non indigènes, choisis parmi ceux utilisés pour les descripteurs 1 et 6. Bien que l'objectif écologique 2 et l'indicateur commun 6 étaient conformes aux objectifs et cibles du descripteur 2 de DCSMM, définis dans la décision de l'UE 2010/477 / UE, il y a une différence significative avec la directive de mise à jour 2017/848. L'évaluation de CI6 est complémentaire des deux premiers critères sous D2, cependant, aucune évaluation des impacts négatifs sur les espèces et les habitats n'est encore élaborée dans le cadre de l'IMAP³.

Cibles

Aichi Biodiversité Cible 9

Stratégie de la Biodiversité de l'UE Cible 5

Règlementation 1143/2014 de l'UE cibles

Descripteur 2 de la DCSMM et les critères, indicateurs et les cibles environnementales y afférant

Documents de politique

Objectifs d'Aichi de la Biodiversité - <https://www.cbd.int/sp/targets/>

Plan d'Action relatif aux introductions d'espèces et aux espèces envahissantes en mer méditerranée. ONU Environnement/PAM Athènes, Grèce 2017.

https://www.racspa.org/sites/default/files/action_plans/pa_alien_en.pdf

³ Texte modifié pour refléter la dernière décision de l'UE

Stratégie de la biodiversité de l'UE-

https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_en#ecl-inpage-324

Directive Cadre : Stratégie pour le milieu marin - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0056>

Décision de la Commission (EU) 2017/848 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 - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A32017D0848&from=EN>

Règlement (EU) 1143/2014 - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1143&from=FI>

Méthodes d'analyse de l'indicateur

Définitions générales (selon la Décision IG.22/7 du Programme de surveillance et d'évaluation intégrées de la mer et des côtes méditerranéennes et Critères d'évaluation connexes)

Les « espèces non indigènes » (ENI, synonymes : exotiques, allochtones) sont des espèces, de sous-espèces ou des taxons inférieurs introduits en dehors de leur aire de répartition naturelle (passé ou présent) et en dehors de leur potentiel naturel de dispersion. Cela comprend toute partie, gamète ou propagule de ces espèces qui pourraient survivre et se reproduire ultérieurement. Leur présence dans la région donnée est due à une introduction intentionnelle ou non intentionnelle résultant d'activités humaines. Les déplacements naturels dans les plages de distribution (par exemple en raison du changement climatique ou de la dispersion par les courants océaniques) ne sont pas admissibles à une espèce en tant que EEE. Cependant, les introductions secondaires des ENI de la (les) zone (s) de leur première arrivée pourraient se produire sans implication humaine en raison de la propagation par des moyens naturels.

Les « espèces exotiques envahissantes » (EEE) sont un sous-ensemble de ENI établis qui se sont propagés, se propagent ou ont démontré leur potentiel de propagation ailleurs et ont un effet sur la diversité biologique et le fonctionnement de l'écosystème (en concurrençant et remplaçant certaines espèces indigènes), Les valeurs socioéconomiques et / ou la santé humaine dans les régions envahies. Les espèces d'origine inconnue qui ne peuvent être attribuées comme indigènes ou étrangères sont appelées espèces cryptogènes. Ils peuvent également démontrer des caractéristiques invasives et devraient être inclus dans les évaluations des EEE.

Afin de fournir une base pour l'élaboration de politiques pertinentes de lutte contre les ENI, il est nécessaire d'évaluer les vecteurs d'introduction.

Définition de l'indicateur

Pour les besoins de l'Indicateur Commun 6, les définitions suivantes s'appliquent :

- La « tendance dans l'abondance » est définie comme la variation entre les périodes d'évaluations de la densité de population / rangs estimé d'espèces non indigènes dans une zone marine spécifique.
- On entend par « Tendance dans l'occurrence temporelle » la variation entre les périodes d'évaluation du nombre estimé de nouvelles introductions et le nombre total d'espèces non indigènes dans un pays donné ou, de préférence, la partie nationale de chaque subdivision, de préférence désagrégée par voie d'introduction.

- La « tendance dans la répartition spatiale » est définie comme le changement de la « zone » marine totale occupée par une espèce non indigène. Cette zone doit être définie en fonction de l'échelle d'évaluation.

Pour que la tendance de cet indicateur devienne opérationnelle, au moins deux périodes d'évaluation de données pertinentes sont nécessaires, afin de permettre une comparaison minimale de deux ensembles de données annuels.

Méthodologie de calcul de l'indicateur

Pour estimer l'Indicateur Commun 6, une analyse des tendances (analyse en série chronologique) des données de surveillance disponibles doit être effectuée, visant à extraire le motif sous-jacent de la variabilité des nombres NIS dans le temps, qui peut être caché par le bruit. Une analyse de régression formelle est l'approche recommandée pour estimer ces tendances. Cela peut être obtenu par simple analyse de régression linéaire ou par des outils de modélisation plus complexes (lorsque des ensembles de données riches sont disponibles), tels que des modèles linéaires ou additifs généralisés (GLM/GAL). Voir les détails dans le document « Échelles de surveillance et d'évaluation, critères d'évaluation et valeurs seuils de l'IMAP OE2 / IC6: espèces non indigènes ».

Unités de l'Indicateur

« Tendances de l'abondance » : valeur absolue et variation en % par période d'évaluation
 « Tendances dans l'occurrence temporelle » : nombre et variation en % des nouvelles introductions ou nombre et variation en % du nombre total d'espèces exotiques par période d'évaluation.

« Tendances dans la répartition spatiale » : valeur absolue et variation en % de la superficie marine totale occupée ou valeur absolue et variation en % de la longueur de la côte occupée (dans le cas des espèces peu profondes présentes uniquement dans la zone côtière).

Liste des documents d'orientation et protocoles disponibles

Comme prévu dans la décision IG.23/6 sur le MED QSR 2017 (CdP 20, Tirana, Albanie, 17-20 décembre 2017), les protocoles de surveillance pour l'indicateur commun IMAP relatif aux espèces non autochtones étaient approuvés par la 7^{ème} réunion du Groupe de Coordination de l'Approche Écosystémique (Athènes, Grèce, 9 septembre 2019)⁴.

Des protocoles de surveillance cohérents des ENI sont déjà mises en œuvre dans de nombreux pays méditerranéens, notamment en ce qui concerne plusieurs obligations de surveillance liées à la Convention sur l'eau de ballast, la Directive-Cadre sur l'eau de l'UE et la Directive-Cadre sur la stratégie marine, et fournis par des agences ou institutions spécialisées (par exemple l'UICN pour les AMP, CIESM). Ces méthodes peuvent être utiles pour compléter l'estimation de l'Indicateur Commun 6.

Plusieurs lignes directrices pour la surveillance et l'évaluation des ENI sont disponibles à l'adresse : Conventions européennes et régionales de la mer https://mcc.jrc.ec.europa.eu/main/dev.py?N=20&O=407&titre_chap=D2%20Non-indigenous%20species&titre_page=Monitoring%20&%20assessment (consulté le 13/04/2021).

Quelques conseils sur la surveillance de la biodiversité (y compris la surveillance des espèces non indigènes) dans le contexte de la DCSMM sont fournis dans :

⁴ UNEP/MED WG.467/16, Les protocoles de surveillance des indicateurs communs de l'IMAP relatifs à la biodiversité et les espèces non indigènes

- Zampoukas et al. (2014) Orientations techniques sur la surveillance de la Directive-Cadre sur la stratégie marine.
- Rapports scientifiques et politiques du CCR (collection EUR), Office des publications de l'Union européenne, EUR 25009 FR - Centre commun de recherche, doi: 10.2788 / 70344, ISBN: 978-92-79-35426-7, 166p.
- Olenin, S., Alemany, F., Cardoso, A.C., Gollasch, S., Gouletquer, P., Lehtiniemi, M., McCollin, T., Minchin, D., Miossec, L., Ambrogi, A.O. and Ojaveer, H., 2010. Marine Strategy Framework Directive–Task Group 2 Report–Non-indigenous Species, vol. 10.

HELCOM (Commission d'Helsinki, la CRM pour la mer Baltique) a publié en ligne des notes d'orientation pour l'application d'eRAS (Enquête d'Evaluation Rapide Avancée) dans la surveillance des ENI (<https://helcom.fi/media/publications/Guidelines-for-suivi-des-espèces-non-indigènes-par-eRAS.pdf>)

Le projet UE BALMAS a fourni des lignes directrices pour la surveillance des ENI dans les eaux de ballast :

- David M. and Gollasch S. 2015. BALMAS Ballast Water Sampling Protocol for Compliance Monitoring and Enforcement of the BWM Convention and Scientific Purposes. BALMAS project, Korte, Slovenia, Hamburg, Germany. 55 pp.

Confiance dans les données et incertitudes

L'analyse des tendances devrait être accompagnée d'une évaluation de la confiance et des incertitudes. Les méthodes de régression standard (régression linéaire simple, modèles linéaires ou additifs généralisés, etc.) fournissent des estimations de l'incertitude (erreurs-types et intervalles de confiance des tendances estimées). Ces estimations d'incertitude devraient accompagner toutes les tendances signalées. Seuls les suivis à long terme de tous les paramètres pertinents (états et pressions) permettront à terme de quantifier précisément le BEE et de réduire progressivement le degré d'incertitude entre les changements dus aux variations naturelles et ceux résultant des pressions anthropiques.

De plus, la question de la détectabilité imparfaite doit être correctement traitée, car elle peut entraîner une sous-estimation des variables d'état pertinents (abondance, occupation, répartition géographique, richesse en espèces). Plusieurs méthodes disponibles qui abordent correctement la question de la détection imparfaite lors du suivi de la biodiversité, en estimant conjointement la détectabilité (voir Katsanevakis et al., 2012 pour un examen).

Méthodologie de surveillance, champ temporel et spatial

Méthodologies de surveillance disponibles et protocoles de surveillance

Il est recommandé d'utiliser les méthodes de surveillance traditionnelles traditionnellement utilisées pour les études biologiques marines, y compris, mais sans s'y limiter, les études sur le plancton, le benthique et l'encrassement décrites dans les directives et manuels pertinents. Toutefois, des approches spécifiques peuvent être nécessaires pour s'assurer que les espèces exotiques sont susceptibles d'être trouvées, par exemple, dans les rives rocheuses, les zones portuaires et les ports de plaisance, les zones extracôtières et les zones aquacoles.

Comme mesure complémentaire et en l'absence d'un programme global de surveillance ciblée par les ENI, des études d'évaluation rapide peuvent être entreprises, généralement, mais pas exclusivement, dans les ports de plaisance, les jetées et les piscicultures (Pederson et al. 2003). En outre, une revue (aussi exhaustive que possible) de toutes les publications scientifiques sur (plus ou moins) de nouvelles introductions récentes d'espèces, outre le statut taxonomique de ces ENI,

est pré-requise pour avoir la base minimale de connaissances. Il s'agit également très souvent de la principale et unique source de données pour l'évaluation lorsque le suivi n'est pas en place.

[Avec un contrôle de qualité rigoureux en place, les campagnes nationales et régionales de science citoyenne sont idéales pour le suivi des ENI. Les membres des communautés locales, en raison de leur large répartition géographique et de leur familiarité avec leur environnement naturel, peuvent en fait être d'une grande aide pour suivre les espèces envahissantes dans les systèmes terrestres et aquatiques (Delaney et al., 2008). Une volonté renouvelée d'identifier les composants du monde naturel, par le biais d'événements « bioblitz »⁵ organisés dans le monde entier, renforce l'interaction entre les scientifiques formels et les scientifiques informels / citoyens, également grâce à la disponibilité de matériel de photographie sous-marine et de capture vidéo à petit budget sur le marché.]

Pour l'estimation de l'indicateur commun 6, il est important que les mêmes sites soient examinés chaque période de surveillance, sinon l'estimation de la tendance pourrait être biaisée par les différences entre les sites. La localisation géographique exacte de chaque station d'échantillonnage sélectionnée dans les zones à risque et les AMPs doit être enregistrée au moyen des coordonnées GPS, afin de permettre un échantillonnage cohérent à des occasions successives.

Les méthodes standard pour surveiller les populations maritimes comprennent l'échantillonnage des parcelles, l'échantillonnage à distance, la récupération des marques, les méthodes d'élimination et les enquêtes répétitives pour l'estimation de l'occupation (voir Katsanevakis et al. 2012 pour une revue spécialement pour le milieu marin).

Afin de fournir des orientations aux Parties contractantes à la Convention de Barcelone sur les méthodologies de terrain pour le suivi des ENI IC6 dans les zones à risque identifiées et les AMP, des lignes directrices pour le suivi des ENI en Méditerranée (UNEP/MED WG.467/16, 2019) ont été pratiquées dans le domaine des protocoles de surveillance ENI :

1. UNEP/MED WG.467/16, Les protocoles de surveillance des indicateurs communs de l'IMAP relatifs à la biodiversité et les espèces non indigènes, 7ème réunion de Groupe de coordination de l'approche écosystémique, Athènes, Grèce, 9 septembre 2019. P.118-130
2. Katsanevakis S, et al., 2012. Suivi des populations et des communautés marines: revue des méthodes et des outils traitant de la détectabilité imparfaite. *Aquatic Biology* 16: 31-52.
3. Pederson J, et al., 2003 Marine invaders in the northeast: Rapid assessment survey of non-native and native marine species of floating dock communities, August 2003 (available in https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/97032/MITSG_05-3.pdf?sequence=1)

Sources des données disponibles

Marine Mediterranean Invasive Alien Species database (MAMIAS) - <http://dev.mamias.org/> [Version Bêta]

European Alien Species Information Network (EASIN) - <http://easin.jrc.ec.europa.eu/>

CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean - <http://www.ciesm.org/online/atlas/>

⁵ Un BioBlitz est une célébration de la biodiversité. C'est un événement qui se concentre sur la recherche et l'identification du plus grand nombre d'espèces possible dans une zone spécifique sur une courte période de temps. Des étudiants, des scientifiques, des naturalistes et des membres de la communauté se réunissent dans ces événements pour explorer le monde naturel. Généralement dirigés par des éducateurs, des scientifiques ou des gardes forestiers / AMP, les BioBlitz sont l'occasion de prendre un instantané de la biodiversité d'un lieu. Les participants de tous âges peuvent apprendre des techniques d'observation et de collecte de données dans une zone et une période de temps déterminées.

World Register of Introduced Marine Species (WRIMS) - <http://www.marinespecies.org/introduced/>

Global Invasive Species Database - <http://www.iucngisd.org/gisd/>

CABI Invasive Species Compendium - <https://www.cabi.org/isc>

AquaNIS - <http://www.corpi.ku.lt/databases/index.php/aquanis>

Pour le statut taxonomique: World Register of Marine Species (WoRMS) - <http://www.marinespecies.org/>

NEMESIS - Smithsonian Environmental Research Center's National Estuarine and Marine Exotic Species Information System - <https://nemesis.nisbase.org/nemesis/>

Directives relatives au champ spatial et choix des stations de surveillance

[Il est recommandé que des enquêtes ENI soient menées à la fois dans les zones à risque (ports, marinas, aquaculture, etc.) et dans les zones marines vulnérables (où les conditions environnementales favorisent l'établissement de ENI) et les aires marines protégées (AMPs).

Les zones à risque sont définies comme les points les plus possibles d'entrée / d'introduction pour les ENI en vertu de:

- i) une étude documentaire préliminaire qui identifie des caractéristiques spécifiques au site (par exemple, un port fréquenté par un nombre de navires à risque d'introduction des ENI ou de culture marine) ou
- ii) nombre élevé et/ou abondance des ENI déjà établis wu niveau des limites des zones à risque et vulnérables

En règle générale, les zones à risque incluraient des typologies de sites telles que les ports, les marinas pour yachts, les cages de mariculture, les structures offshores et les lieux de rejet d'effluents thermiques. Les sites qui ne sont pas nécessairement à proximité immédiate de ces zones à risque « classiques » des zones à risque pourraient également être considérés dans cette même catégorie, y compris les sites soumis à une pression d'ancrage intense pendant la saison touristique.

En termes des zones à risque des ENI, PNUE/PAM (2019)⁶ recommande que la surveillance des ENI soit effectuée conformément aux directives fournies au moins des deux zones à risque par voie d'introduction potentielle, notamment la navigation commerciale, la navigation de plaisance et l'aquaculture. Le même rapport fournit des conseils sous la forme de critères, qui doivent être appliqués lors de la sélection des emplacements de zones à risque candidats, comme suit :

- Des recherches antérieures ont montré qu'il s'agissait de points chauds pour les espèces non indigènes pouvant être transportées avec le vecteur de transport concerné ;
- Les communautés d'espèces dans les deux zones à risque ont une influence directe minimale l'une sur l'autre ;
- Zones vulnérables avec des perspectives d'invasion par de nouvelles introductions.

En termes d'AMP, un minimum de deux stations d'échantillonnage par AMP est recommandé, les deux stations étant situées dans des zones de gestion différentes au sein d'une même AMP. En ce qui concerne le positionnement spécifique des deux stations de surveillance des ENI au sein de

⁶ PNUE/MED WG.467/16 Les protocoles de surveillance des indicateurs communs de l'IMAP relatifs à la biodiversité et les espèces non indigènes, 7^{ème} Réunion de Groupe de coordination de l'approche écosystémique, Athènes, Grèce.

chaque AMP, il est recommandé de garantir un degré élevé de représentativité géographique et écologique. Cela peut être assuré de différentes manières, notamment :

- a) en optant pour un seuil minimal de distance physique entre les deux stations d'échantillonnage, exprimé en pourcentage de l'étendue latérale totale de l'AMP en question (par exemple, la distance entre les deux stations d'échantillonnage ne doit pas être inférieure à 25% de l'étendue latérale totale de l'AMP) ;
- b) en optant pour des stations d'échantillonnages dominées par différentes biocénoses marines (par exemple, récif rocheux dominé par les algues versus les herbiers marines);
- c) en optant pour des stations d'échantillonnage incorporées dans des caractéristiques anthropiques ou écologiques d'intérêt, avec des candidats potentiels comprenant des épaves (qui sont considérées comme favorisant l'établissement des ENI - par exemple Bariche [2012]), une zone benthique fortement affectée par l'ancrage ou à corps-morts.

Il est important d'établir un réseau de sites de surveillance au niveau régional dans lequel des protocoles communs sont appliqués afin que l'indicateur commun 6 puisse être évalué au niveau national, sous-régional et régional.

L'utilisation des modèles d'adéquation de l'habitat et de la modélisation écologique des niches (MEN) peut être envisagée à un stade ultérieur du IMAP afin d'identifier les sites de surveillance prioritaires et de prédire la propagation des ENI.

Une révision et un accord sur les zones imbriquées (approche ascendante) sont nécessaires, en intégrant des échelles de surveillance basées sur une approche imbriquée et proposant une liste des unités de surveillance et de déclaration en mer Méditerranée. La répartition géographique des ENI, indiquant une présence plus importante dans le bassin de la mer Égée et de Levantine, devrait être prise en considération lors de la définition des stations de surveillance. L'approche imbriquée doit tenir compte des différences dans l'occurrence des ENI dans les différents sous-bassins.

Directives relatives au champ temporel

L'échantillonnage doit être fait sur une base annuelle / saisonnière en fonction du groupe d'espèces ou des types d'habitats cibles visés. Voir les détails dans le document « Échelles de surveillance et d'évaluation, critères d'évaluation et valeurs seuils de l'IMAP OE2 / IC6 : espèces non indigènes ».

Analyse des données et produits d'évaluation

Analyse statistique et base d'agrégation

Les statistiques standard pour l'analyse de régression doivent être appliquées pour estimer les tendances et leurs incertitudes connexes.

Produits d'évaluation attendus

- Graphiques de la série chronologique des mesures calculées (abondance, occurrence, étendue spatiale, etc.), y compris les intervalles de confiance
- Cartes de répartition des ENI sélectionnées, décrivant les variations temporelles de leur répartition spatiale ;
- Inventaires nationaux (et aussi par la partie nationale de chaque subdivision marine, le cas échéant) d'espèces non indigènes et année respective d'introduction si connue ;
- Inventaires nationaux regroupant les ENI selon les principales voies d'introduction (par exemple, voies maritimes, transport maritime, mariculture, etc.) si connue ;

Données manquantes connues et incertitudes en Méditerranée

L'absence d'un suivi régulier dédié et coordonné à l'échelle nationale et régionale implique que les données d'évaluation des ENI sont peu fiables, même si l'on démontre la présence continue et régulière de nouvelles introductions. Ce manque de surveillance et de données normalisées compromet actuellement la représentativité et la comparabilité entre les cycles d'évaluation et complique ainsi l'évaluation des effets des mesures de gestion sur ces tendances.

L'identification des ENI est d'une importance cruciale, et le manque d'expertise taxonomique a déjà conduit sous évaluer plusieurs ENI pendant certaines périodes. L'utilisation d'approches moléculaires, y compris le codage à barres, est parfois nécessaire pour confirmer les résultats de la taxonomie conventionnelle de l'identification des espèces.

L'effort d'échantillonnage varie actuellement considérablement entre les pays méditerranéens et, par conséquent, sur une base régionale, les évaluations actuelles et les comparaisons peuvent être biaisées.

Les données probantes sur la plupart des impacts signalés des espèces exotiques sont faibles et se fondent principalement sur l'avis des experts. Un besoin d'inférence plus forte est nécessaire en se basant sur des expérimentations ou une modélisation écologique. L'évaluation des tendances de l'abondance et de la répartition spatiale fait largement défaut.

Contacts et date de version

Contacts clés au sein de l'UNEP pour de plus amples informations

car-asp@spa-rac.org

Version N°	Date	Auteur
V.1	20/07/2016	SPA/RAC
V.2	14/04/2017	SPA/RAC
V.3	30/09/2020	SPA/RAC-REMPEC