



COMMISSION
OSPAR

Tendances des nouveaux enregistrements d'espèces non indigènes (ENI) introduites par les activités humaines

Évaluation de l'Indicateur Commun



OSPAR

BILAN DE SANTÉ 2023

2022

Tendances des nouveaux enregistrements d'espèces non indigènes (ENI) introduites par les activités humaines

OSPAR Convention

The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic (the "OSPAR Convention") was opened for signature at the Ministerial Meeting of the former Oslo and Paris Commissions in Paris on 22 September 1992. The Convention entered into force on 25 March 1998. The Contracting Parties are Belgium, Denmark, the European Union, Finland, France, Germany, Iceland, Ireland, Luxembourg, the Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

Convention OSPAR

La Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est, dite Convention OSPAR, a été ouverte à la signature à la réunion ministérielle des anciennes Commissions d'Oslo et de Paris, à Paris le 22 septembre 1992. La Convention est entrée en vigueur le 25 mars 1998. Les Parties contractantes sont l'Allemagne, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, la Finlande, la France, l'Irlande, l'Islande, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, le Royaume-Uni de Grande Bretagne et d'Irlande du Nord, la Suède, la Suisse et l'Union européenne

Contributeurs

Auteurs principaux : Peter A.U. Stæhr

Auteurs collaborateurs : Aina Carbonell, Laurent Guerin, Saa Henry Kabuta, Hannah Tidbury and Frédérique Viard

Avec le soutien des groupes suivants : Non Indigenous Species Expert Group (NIS-EG), Biodiversity Committee (BDC) and the OSPAR Secretariat

Translated by: Isabelle Wojtyniak (MCIL, MITI). Quicksilver Language Services Ltd

Citation

Stæhr, P.A.U., Carbonell, A., Guerin, L., Kabuta, S.H., Tidbury, H. et Viard, F. 2022. Tendances des nouveaux enregistrements d'espèces non indigènes (ENI) introduites par les activités humaines. OSPAR, 2023: Bilan de santé. Commission OSPAR, Londres. Disponible via le lien suivant : <https://oap.ospar.org/fr/evaluations-ospar/bilan-de-sante/2023/evaluations-des-indicateurs/tendances-nouveaux-enregistrements-eni/>

Contents

Message clé	3
Contexte	3
Contexte (version étendue)	4
Méthode d'évaluation	5
Résultats (version étendue)	10
Conclusion	17
Conclusion (version étendue)	17
Lacunes dans les connaissances	19
Lacunes dans les connaissances (version étendue)	20
Références bibliographiques	22
Métadonnées d'évaluation	23
Appendice 1	24

Message clé

Les espèces non indigènes (ENI) continuent d'arriver en grand nombre dans les Régions d'OSPAR, avec des effets négatifs potentiels sur les écosystèmes. Le taux d'introduction de ces espèces, principalement des crustacés et des macroalgues, est légèrement en diminution dans les Régions Mer du Nord au sens large, Mers Celtiques, et Golfe de Gascogne et côte ibérique, cependant le décalage dans la notification pourrait expliquer cette tendance. Les lacunes actuelles en matière de surveillance empêchent d'évaluer la dispersion et l'impact des ENI.

Contexte

Les espèces marines non indigènes (ENI) introduites par les activités humaines sont des organismes qui sont déplacés et introduits dans de nouvelles zones situées au-delà de leur aire de répartition naturelle et de leur potentiel de dispersion, par exemple par le transfert d'eaux de ballast des navires, la biosalissure (accumulation d'organismes sur les coques des navires) et le commerce aquacole. Les espèces dont l'aire de répartition est naturellement en train de s'étendre ne sont pas prises en considération. Toutefois, les ENI qui se propagent dans des zones voisines par des moyens naturels ou via des transports d'origine humaine (dispersion secondaire) après leur introduction primaire sont toujours considérées comme des ENI. En raison de la compétition qui existe pour les ressources et pour l'espace, et de l'hybridation avec les espèces indigènes, la présence d'ENI, en particulier les espèces envahissantes, peut altérer la composition des populations et des espèces, le potentiel d'adaptation des espèces aux changements environnementaux, les réseaux trophiques, les cycles biogéochimiques et la qualité de l'eau. Ces pressions sur le milieu marin peuvent avoir des répercussions économiques et sanitaires et constituent une menace importante pour la biodiversité marine. Comme on manque de connaissances pour déterminer les ENI qui sont, ou deviendront, envahissantes, et comme il est difficile de contrôler la propagation des ENI dans le milieu marin, on cherche avant tout à prévenir l'introduction des ENI et à les détecter rapidement. La présente évaluation de l'indicateur commun fait le point sur les tendances des nouveaux enregistrements d'ENI introduites dans la zone maritime d'OSPAR, afin de déterminer l'efficacité des mesures visant à prévenir les introductions d'ENI. Des données ont été fournies par 11 Parties contractantes d'OSPAR pour la période de 2003 à 2020, couvrant trois périodes de notification de six ans. Les données sont issues de diverses approches de surveillance à l'échelle nationale, prises en compte conjointement avec des rapports documentés préparés par des experts nationaux. Les données ont été soumises à une série d'étapes de contrôle de qualité, pour garantir la comparabilité des résultats entre les Parties contractantes et les Régions d'OSPAR. Pour soutenir la gestion des ENI à l'avenir, des renseignements auxiliaires tels que les groupes taxonomiques, la connaissance des voies d'introduction, les preuves de reproduction dans la nature, et la documentation de la propagation géographique, ont été obtenus dans la mesure du possible.



Figure 1 : *Agarophyton vermiculophyllum* (qui s'appelait auparavant *Gracilaria vermiculophylla*) est une macroalgue invasive répandue dans le monde entier, dont la présence a été signalée dans 8 des 11 Parties contractantes d'OSPAR.

Elle peut former des tapis denses dans les eaux côtières peu profondes peu exposées aux vagues. On la trouve souvent enchevêtrée avec d'autres macroalgues. Les photographies proviennent de Hog Island Bay, en Virginie, et de Horsens Fjord, au Danemark (sur la petite photo, on voit qu'elle est en compétition avec *Fucus vesiculosus*). Avec l'aimable autorisation de Mads S. Thomsen.

Contexte (version étendue)

L'évaluation de l'indicateur concernant les ENI s'appuie sur le paramètre « Nouvelles introductions » pour évaluer l'efficacité d'un programme de mesures visant à réduire le nombre de nouvelles introductions d'espèces non indigènes (ENI) :

Le paramètre « Nouvelles introductions » (P1) : Ce paramètre examine le nombre de nouvelles introductions d'ENI dans les zones géographiques par période de six ans, ce qui permet d'évaluer les tendances de l'introduction dans le temps. Les résultats sont présentés ainsi : a) les changements absolus dans le nombre de nouvelles ENI par période de six ans, et b) le taux annuel moyen de nouvelles introductions d'ENI par période de notification de six ans.

Même si la menace que représentent les ENI envahissantes est reconnue à l'échelle mondiale, la surveillance continue et coordonnée à l'échelle régionale des nouvelles introductions d'ENI dans la zone maritime d'OSPAR a été limitée. Alors que certaines Parties contractantes d'OSPAR surveillent les ENI, d'autres ne le font pas, et aucun des programmes de surveillance existants n'est en place depuis assez longtemps pour permettre d'évaluer facilement les tendances temporelles à long terme. Cependant, toutes les Parties contractantes d'OSPAR enregistrent les ENI détectées, bien que dans certains cas, ces enregistrements

puissent ne pas refléter correctement le moment et le lieu de l'introduction. Cela peut être dû à un effort de surveillance insuffisant ou au processus de notification.

Les nouveaux enregistrements des introductions d'ENI ont été utilisés pour la présente évaluation, car il s'agissait des seules données fiables disponibles. Ces enregistrements proviennent de nombreuses différentes sources, comprenant des programmes de surveillance (certains d'entre eux ayant été mis sur pied spécialement pour rechercher des ENI) ; toutefois, la majorité proviennent de sources secondaires, telles que des études scientifiques, la science citoyenne, ou des observations fortuites. La méthodologie utilisée par ces sources pour la détection et l'enregistrement ne présente généralement pas la cohérence géographique et temporelle nécessaire pour garantir des données utilisables pour l'analyse des tendances. L'utilisation de données historiques provenant d'un si large éventail de sources pour la présente évaluation peut limiter l'interprétation des résultats.

Sous l'impulsion de divers instruments politiques, tels que la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention de l'Organisation maritime internationale sur la gestion des eaux de ballast), la Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin de l'Union européenne (UE 2008/56/CE) (DCSMM), et le Règlement de l'Union européenne sur les espèces exotiques envahissantes (1143/2014), on commence à élaborer des programmes de surveillance axés sur la détection des ENI selon des protocoles normalisés. Après un certain temps, ceux-ci devraient fournir des données de référence et des ensembles de données qui pourront être utilisés pour évaluer les quatre paramètres de l'indicateur. Il est toutefois essentiel que l'approche, la coordination et l'harmonisation des méthodes de surveillance et de l'assurance de qualité appliquée à la surveillance, des processus d'enregistrement, des flux de données et de l'évaluation à l'échelle des Régions d'OSPAR soient cohérentes. Ainsi, bien que l'indicateur de tendance des ENI soit simple et robuste, les limites au niveau des données disponibles, telles que les divergences entre la première observation et les dates d'introduction signalées, ainsi que le manque de coordination et de normes agréées entre les Parties contractantes, réduisent la confiance dans l'évaluation globale.

Méthode d'évaluation

Données

Des données ont été fournies par la Belgique, le Danemark, la France, l'Allemagne, l'Irlande, le Portugal, l'Espagne, la Suède, les Pays-Bas, la Norvège et le Royaume-Uni (**Figure 2**). On a demandé à chaque Partie contractante d'OSPAR ([insérer le lien vers le CEMP où l'appel à données est joint en annexe](#)) de fournir des données sur les nouveaux enregistrements d'espèces non indigènes (ENI) dans leurs eaux entre le 1^{er} janvier 2003 et le 31 décembre 2020 pour chaque Région évaluée (Mer du Nord au sens large, Mers celtiques et Golfe de Gascogne et côte ibérique (à l'exclusion de l'archipel de Macaronésie)). La période évaluée a été choisie pour représenter trois périodes de six ans (2003-2008, 2009-2014 et 2015-2020), pour lesquelles les Parties contractantes ont le plus de chances de disposer d'ensembles de données complets. L'ensemble de données compilé permet donc de comparer les nouveaux enregistrements d'ENI entre trois périodes de notification de six ans. On a demandé aux Parties contractantes d'indiquer la date à laquelle les ENI ont été signalées pour la première fois dans chacune des Régions et le lieu de l'observation. Des données supplémentaires sur les groupes taxonomiques supérieurs ont été demandées pour caractériser les ENI. Des informations sur la voie d'introduction et la capacité de se reproduire dans la nature, une documentation de

la dispersion et l'approche suivie pour la surveillance ont été obtenues pour éclairer la gestion future des ENI. On a vérifié si les données reçues comportaient des divergences taxonomiques et s'il y avait des problèmes de formatage, et ceux-ci ont ensuite été résolus. Il est important de noter que comme on ne disposait pas d'informations sur les habitats où les espèces avaient été observées, il n'a pas été facile d'évaluer l'importance des points chauds d'introduction, tels que les ports ou les installations aquacoles, dans les nouvelles tendances de l'introduction des ENI. On prévoit de demander cette caractéristique pour les analyses qui seront réalisées à l'avenir.

Analyse

Cette analyse a été utilisée pour identifier les tendances des nouvelles arrivées d'ENI, dans trois des Régions d'OSPAR (II, III et IV). Pour l'analyse, on n'a pris en compte que le premier enregistrement d'une ENI nouvellement signalée dans une Région. Les enregistrements figurant en double pour une espèce donnée ont donc été supprimés afin d'éviter les surestimations dans les nouveaux enregistrements des ENI au niveau régional. Pour cette analyse, on a veillé à utiliser le premier enregistrement (c.-à-d. le plus ancien) pour une espèce donnée dans une Région donnée, conformément à la ligne [directrice du CEMP](#). L'analyse des tendances de l'introduction (graphes et statistiques) a été réalisée à l'aide du langage de programmation R (R-Core-Team, 2019), de SigmaPlot et de MS Excel.

Le paramètre « *Nouvelles introductions* » (P1) a été choisi pour les raisons suivantes : (a) la prévention des introductions d'ENI est l'approche de gestion la plus efficace par rapport à son coût, l'évaluation des (taux des) nouvelles introductions elles-mêmes a un niveau de priorité plus élevé que l'évaluation des nombres totaux qu'elles atteignent par la suite et de leur propagation secondaire, et (b) les autres paramètres suggérés (décrits dans le CEMP) nécessitent des données plus détaillées sur les ENI qui, à l'heure actuelle, ne sont pas largement disponibles, principalement car il n'y a pas de surveillance répétée et comparable des ENI.

Pour l'analyse du paramètre « *Nouvelles introductions* » (P1), un seuil basé sur les tendances a été appliqué, une tendance à la baisse reflétant un bon état ou un état en amélioration. Le manque d'informations sur l'effort de surveillance a malheureusement empêché la normalisation pour cet aspect dans l'analyse.

Comme aucune valeur seuil quantitative n'a encore été définie pour le paramètre « *Nouvelles introductions* » au niveau de la Convention de mer régionale OSPAR, les Parties contractantes peuvent choisir d'adopter leur propre seuil quantitatif. Bien qu'il ait été initialement suggéré d'appliquer un seuil de zéro nouvelle introduction d'ENI par période de six ans, la plupart des Parties contractantes et des États membres de l'UE (CCR) sont favorables à une approche basée sur les tendances. Différentes formulations et paramétrisations de ce seuil basé sur les tendances pour l'indicateur sont actuellement à l'étude.

Résultats

Au total, 479 enregistrements de nouvelles ENI couvrant les trois Régions d'OSPAR (II, III et IV) ont été fournis par les 11 Parties contractantes d'OSPAR pour la période de 18 ans entre 2003 et 2020 inclusivement. Après l'exclusion des espèces cryptogéniques, des espèces de phytoplancton et des espèces parasites, ce nombre a été ramené à 426 enregistrements (**Figure 2**). La suppression des enregistrements figurant en double pour

chaque espèce dans chaque Région d'OSPAR a produit un total de 250 ENI ([Appendice 1](#)), plusieurs ENI étant apparues plus d'une fois dans les trois Régions d'OSPAR au cours de la période d'étude.

Pour toutes les Parties contractantes, un grand nombre de nouvelles ENI ont été enregistrées pour les trois périodes d'évaluation ; les nombres totaux les plus élevés (2003-2020) ont été enregistrés dans les eaux espagnoles (92), et les nombres totaux les plus bas ont été enregistrés dans les eaux belges (12) (**Figure 3**). Il convient de noter que ces résultats ne sont pas relativisés par la longueur respective des côtes, l'intensité et les fréquences des vecteurs et des voies d'introduction, ou le nombre de zones à haut risque pour l'introduction d'ENI, comme il a été recommandé récemment par Castro et al. (2022). Cet aspect devrait être pris en compte pour les évaluations futures.

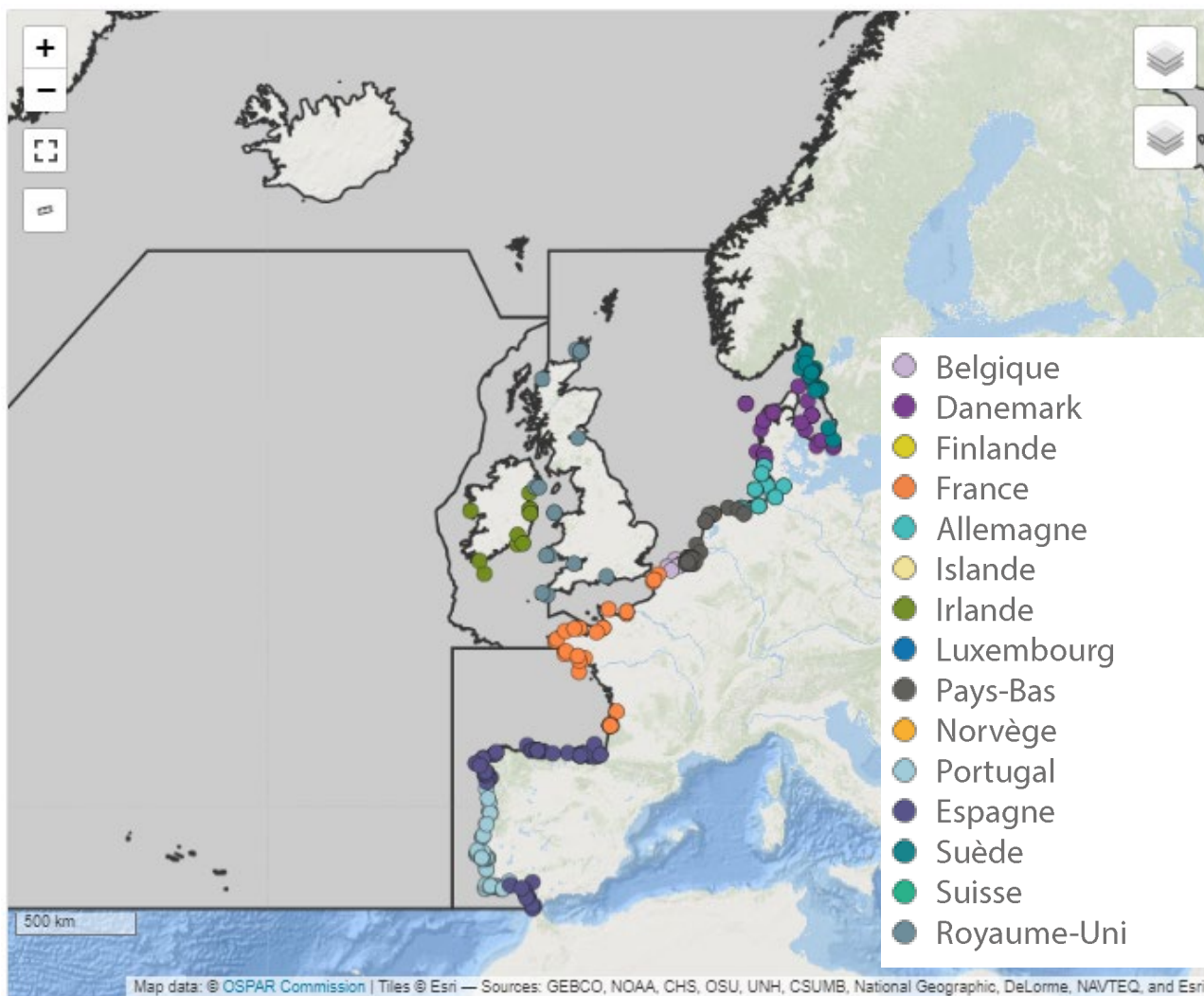


Figure 2 : Emplacements des nouveaux enregistrements d'ENI au cours de la période 2003-2020, avec les limites de la ZEE et des Régions d'OSPAR. Il est à noter que ces emplacements peuvent refléter l'emplacement de la surveillance, plutôt que l'endroit où l'espèce a été introduite pour la première fois. Sur les 426 enregistrements d'ENI inclus dans l'évaluation, des références géographiques ont été fournies pour 381 enregistrements (points jaunes). Disponible via : [ODIMS](#)

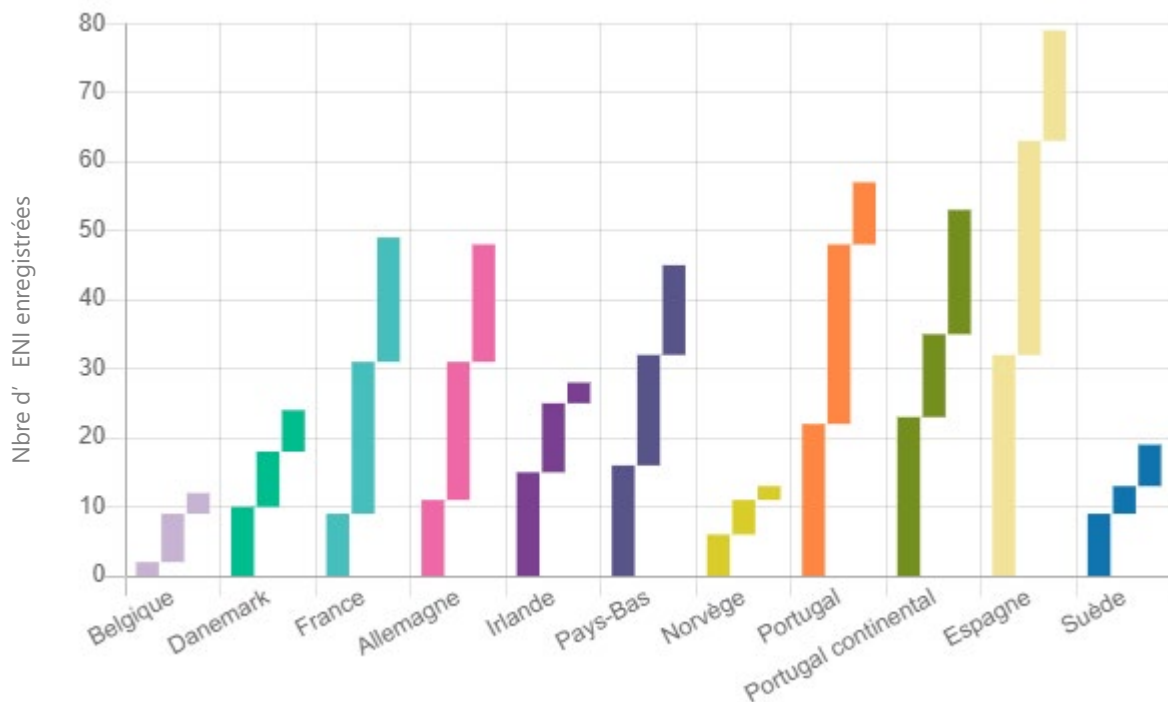


Figure 3 : Nombre de nouvelles ENI par Partie contractante, par période de notification et pour l'ensemble de la période de 2003 à 2020

La fusion des données nationales au sein de chaque Région d'OSPAR et la suppression des doublons ont également fourni de nouvelles informations à cette échelle. Néanmoins, un grand nombre de nouvelles ENI ont été enregistrées dans chaque Région d'OSPAR évaluée et pour chacune des périodes d'évaluation (**Figure 4**). Bien que la plupart des nouvelles introductions d'ENI aient été observées dans les eaux de Parties contractantes appartenant à la Région IV, plusieurs des mêmes espèces ont été observées dans les eaux de Parties contractantes limitrophes. En conséquence, c'est la Région IV qui possède le plus grand nombre de nouveaux enregistrements individuels d'ENI. C'est la Région III qui possède, de loin, le nombre le plus bas de nouveaux enregistrements d'ENI. Dans les trois Régions, il y a eu une diminution du nombre de nouveaux enregistrements d'ENI dans le temps, et en particulier pour la dernière période, ce qui pourrait refléter un décalage dans le temps entre les observations et leur publication, plutôt qu'une véritable diminution au cours des dernières années (Zenetos et al., 2019). Sur l'ensemble de la période de 2003 à 2020, la plupart des enregistrements d'ENI ont été observés dans la Région IV (136), suivie de la Région II (131) et de la Région III (45). Sur les 426 enregistrements d'ENI fournis par les 11 Parties contractantes, il y a au total 250 enregistrements d'ENI non répétés dans les trois Régions d'OSPAR ([Appendice 1](#)). Toutefois, plusieurs nouveaux enregistrements d'ENI ont été enregistrés dans plus d'une Région ; 48 sont partagés entre au moins deux Régions, mais 14 seulement sont partagés entre toutes les Régions (**Figure 5** ; [Appendice 1](#)). Fait intéressant, les Régions limitrophes ne partagent pas plus d'ENI que les Régions non limitrophes (c.-à-d. que les Régions III et IV ne partagent que 4 ENI ; les Régions II et IV en partagent 22).

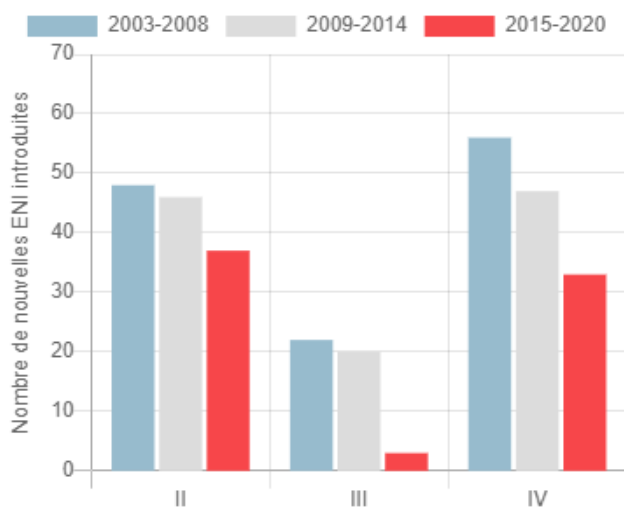


Figure 4 : Nombre total de nouveaux enregistrements d'ENI dans chaque Région et pour chaque période évaluée

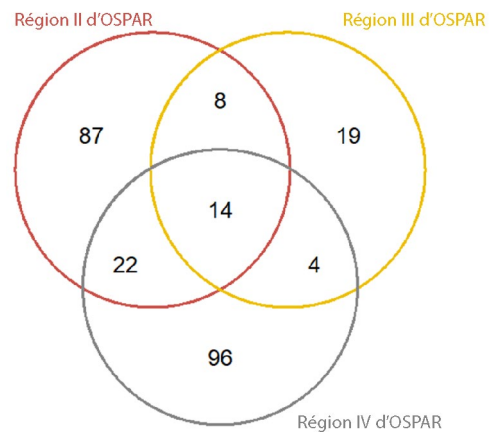


Figure 5 : Diagramme de Venn illustrant le nombre de nouveaux enregistrements d'ENI communs à plusieurs Régions d'OSPAR

Il semble y avoir deux explications pour le faible nombre d'ENI communes à des Régions limitrophes, à savoir : 1) les ENI se propagent d'une Région à l'autre par le biais d'une dispersion anthropique qui facilite leur propagation sur de longues distances (par exemple, de nombreux bateaux se déplacent entre les Régions Mer du Nord et Golfe de Gascogne) ; 2) des ensembles de données incomplets et une surveillance insuffisante, accompagnés de biais entre les Régions (p. ex. biais au niveau des habitats étudiés ou de l'expertise taxonomique régionale).

Si l'on ne tient compte que de la dernière période de notification (2015-2020), on voit des différences assez importantes entre les nouvelles introductions d'ENI dans les eaux de Parties contractantes voisines (**Figure 6**). Au niveau régional, la plupart des nouvelles ENI ont été observées dans les eaux de Parties contractantes appartenant à la Région IV, suivie de la Région II, avec beaucoup moins d'ENI dans la Région III (**Figure 7**).

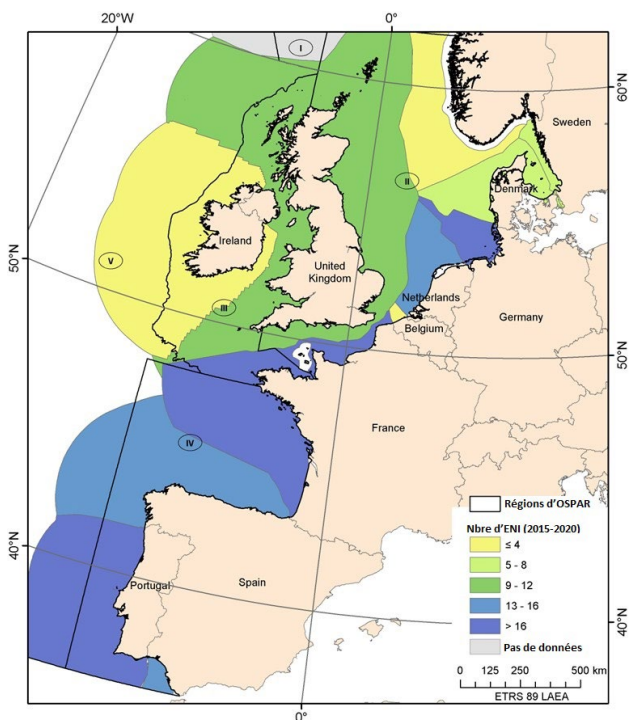


Figure 6 : Nombre de nouveaux enregistrements d'ENI pour la période d'évaluation (2015-2020) pour chaque Partie contractante et chacune des trois Régions d'OSPAR

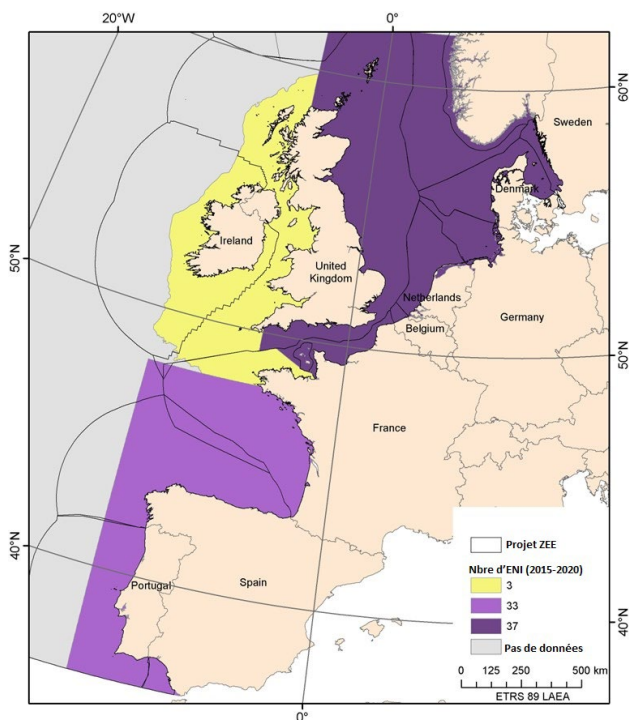


Figure 7 : Nombre de nouveaux enregistrements d'ENI pour la période d'évaluation (2015-2020) pour chacune des trois Régions OSPAR

Résultats (version étendue)

Une autre façon de présenter les tendances des nouveaux enregistrements d'ENI consiste à montrer le nombre de nouveaux enregistrements d'ENI par an et le nombre cumulatif de nouveaux enregistrements d'ENI (Figure a).

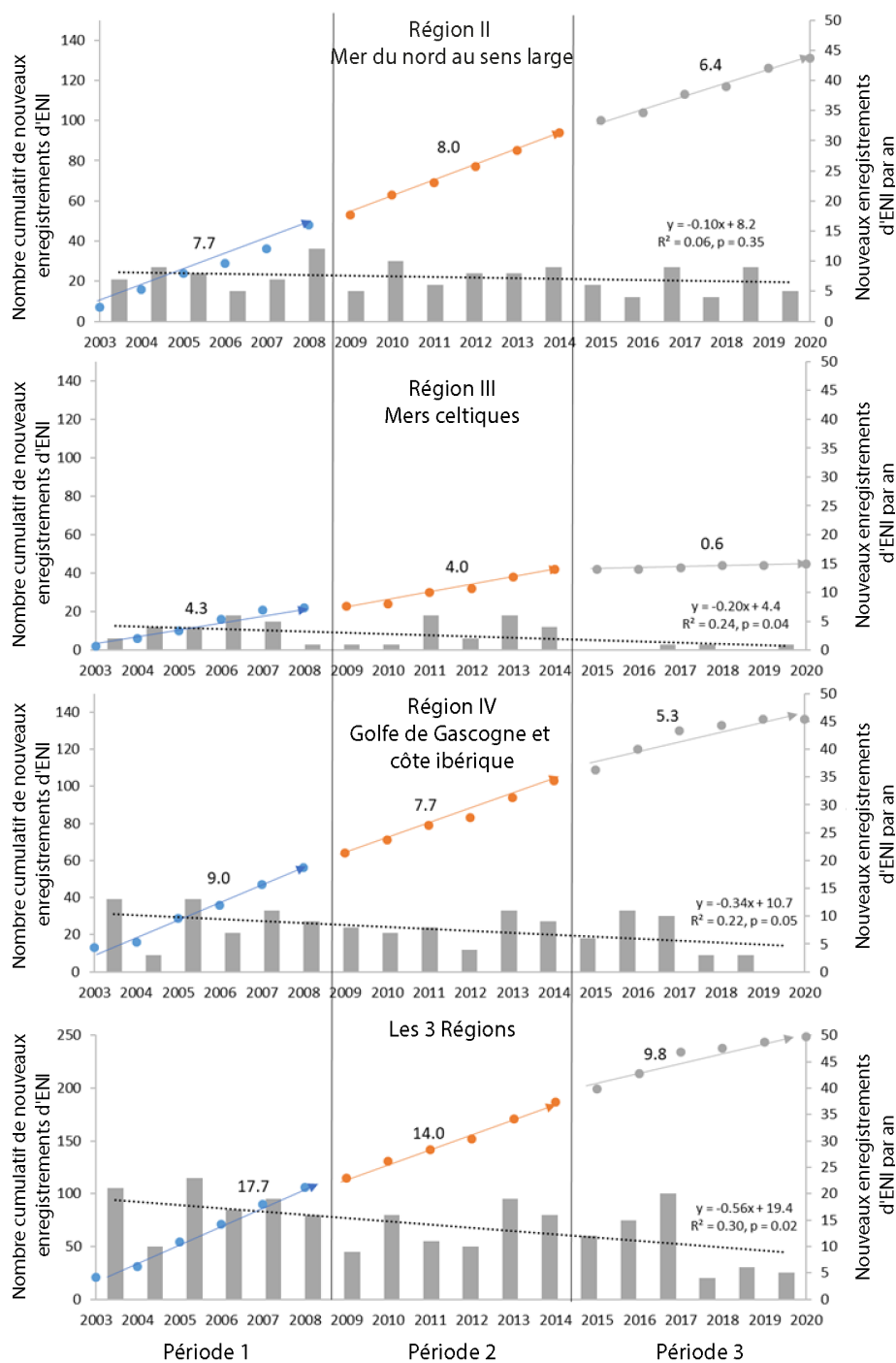


Figure a : Nouveaux enregistrements annuels d'ENI (barres) pour chaque Région d'OSPAR (II, III et IV et toutes les Régions), et tendances (courbes en couleur) des nouveaux enregistrements d'ENI cumulés. Les nombres au-dessus des courbes sont les pentes (nombre d'ENI par an = taux d'introduction) des courbes cumulées issues des modèles de régression linéaire. Les tendances globales des nouveaux enregistrements annuels d'ENI (ligne en pointillés) ont été évaluées à l'aide de modèles de régression linéaire, et la pente, le coefficient de détermination (R^2) et le seuil de signification (p) sont indiqués.

Le nombre cumulé d'ENI pour la période de 2003 à 2020 est de 136 dans la Région IV, suivie de la Région II (131) et de la Région III (45). Bien que le nombre cumulé d'ENI soit en augmentation dans les trois Régions, et pour OSPAR dans son ensemble, il y a eu une légère réduction globale du nombre de nouveaux enregistrements d'ENI notifiés par an entre 2003 et 2020 (voir par exemple les coefficients des pentes dans la **Figure a**). Un autre moyen simple de déterminer les taux d'introduction d'ENI est la moyenne des nouveaux enregistrements annuels d'ENI (**Figure b**).

Les taux moyens sont très semblables aux taux (pentes) indiqués dans la **Figure a (Tableau a)**.

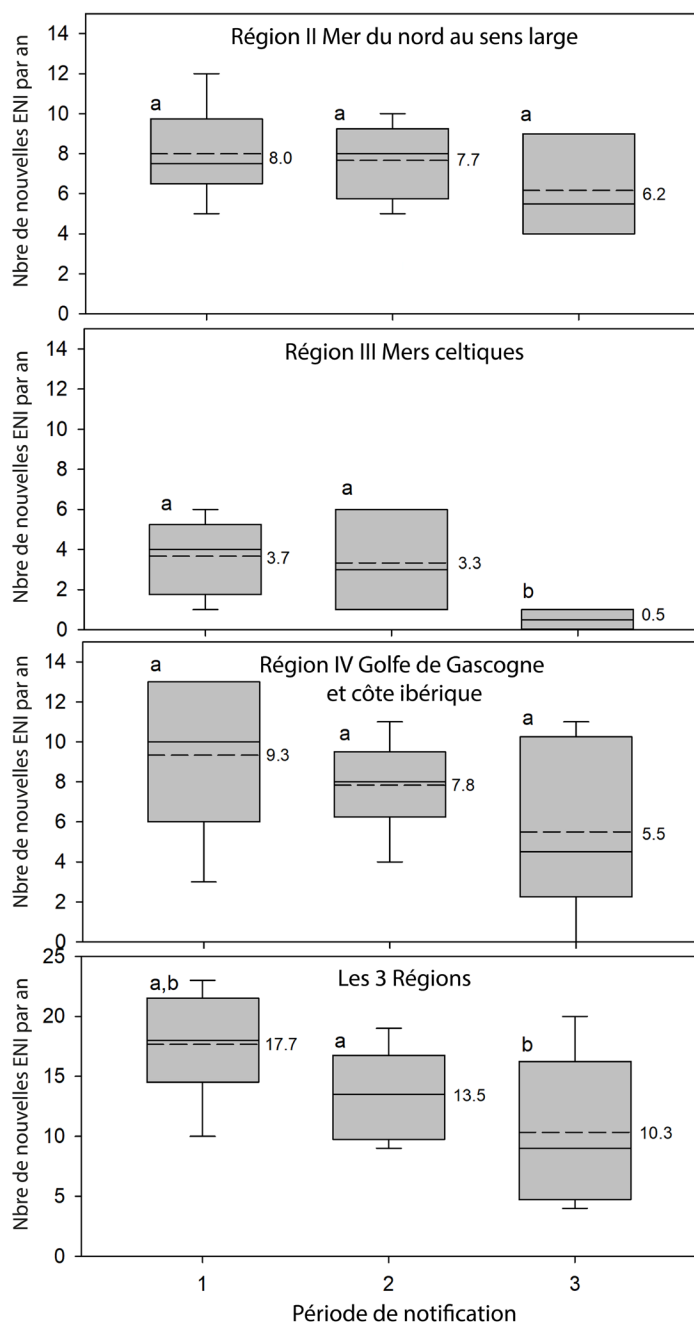


Figure b : Graphiques encadrés comparant le nombre de nouveaux enregistrements d'ENI entre les périodes de notification 1 (2003-2008), 2 (2009-2014) et 3 (2015-2020). Les nombres et les lignes en pointillés représentent les moyennes. Les lettres représentent un test statistique (test t de comparaison par paires) de la différence entre les périodes (c.-à-d. que a est différent ($p < 0,05$) de b).

Tableau a : Taux annuels des nouvelles introductions d'ENI, déterminés à partir des pentes des enregistrements d'ENI cumulés (**Figure a**) et de la valeur annuelle moyenne (**Figure b**)

Région	Période	Taux d'introduction des ENI (nombre d'ENI/an) À partir de la moyenne annuelle	Taux d'introduction des ENI (nombre d'ENI/an) À partir de la pente
II	1	8,0	7,7
	2	7,7	8,0
	3	6,4	6,4
III	1	3,7	4,3
	2	3,3	4,0
	3	0,5	0,6
IV	1	9,3	9,0
	2	7,8	7,7
	3	5,5	5,3
Toutes	1	17,7	17,7
	2	13,5	14,0
	3	10,3	9,8

Cependant, les taux moyens par période peuvent varier considérablement. Ces variations peuvent refléter des différences dans l'intensité de la surveillance (dans l'espace et dans le temps), ainsi que l'hétérogénéité et les limites au niveau des données collectées. Globalement, une analyse de variance ANOVA à deux facteurs a montré que le taux de nouvelles introductions d'ENI était significativement plus bas dans la Région III, avec

des taux plus bas au cours de la dernière période que durant la première et la deuxième période. Un test t simple a également corroboré cette observation pour chacune des Régions (**Figure b**). Cependant, il n'a pas été possible de quantifier le biais bien connu (PNUE/MED, 2021) dans l'effort de surveillance ni l'effet du délai de notification pour les nouvelles ENI les plus récentes.

Quelle que soit la méthode d'analyse, les nombres totaux d'ENI, ainsi que le taux annuel de nouveaux enregistrements d'ENI, étaient 2 à 3 fois plus bas dans la Région III que dans les deux autres Régions, qui semblent avoir des nombres similaires de nouveaux enregistrements d'ENI. Pour chacune des trois Régions évaluées, le taux de nouveaux enregistrements d'ENI a légèrement diminué entre les périodes de notification 1 et 3, ce qui confirme les conclusions de l'Évaluation intermédiaire précédente de 2017 (IA2017).

Malgré une légère tendance à la baisse des nouveaux enregistrements d'ENI dans le temps, le nombre de nouveaux enregistrements d'ENI varie considérablement d'une année à l'autre (**Figure a**). Ces variations peuvent refléter des différences dans les taux d'introduction, mais aussi une variabilité de l'intensité de la surveillance (dans l'espace et dans le temps), des délais entre l'introduction et la notification, ainsi que la nature ponctuelle de la plupart des données collectées. Seulement 14 % des données sur les ENI ont été enregistrées dans le cadre d'une surveillance régulière mise en place par les gouvernements ; 43 % des enregistrements provenaient d'études universitaires et 6 % étaient issus d'observations de science citoyenne. Le reste se trouvait dans les catégories autres (17 %) ou inconnus (19 %). De plus, seulement 50 % des données semblaient avoir été obtenues en utilisant un système d'assurance de qualité des données. La certitude taxonomique était élevée, seulement 3 % des enregistrements d'ENI ayant été déclarés incertains. Comme il y a seulement 14 ENI communes aux trois Régions d'OSPAR et 48 communes à deux ou trois Régions, les ENI semblent être assez spécifiques aux Régions.

Il est intéressant de noter que les ENI communes à des Régions ne sont pas nécessairement communes à des Régions limitrophes, ce qui semble indiquer une dispersion sur de longues distances (c.-à-d. d'origine humaine) plutôt qu'une propagation naturelle. En outre, pour 39 % des enregistrements d'ENI fournis par les 11 Parties contractantes, une propagation géographique est documentée au sein d'une Région d'OSPAR. La plupart des ENI observées sont adaptées à un environnement exclusivement marin (75 %), 14 % sont adaptées à un environnement oligohalin (salinité inférieure à environ 3 usp (unités de salinité pratique)), et on ne sait pas à quel environnement sont adaptées les 11 % qui restent. La plupart des espèces signalées étaient des ENI qualifiées au niveau national (83 %), pour 7 %, on a indiqué qu'il s'agissait d'espèces cryptogéniques (d'origine inconnue), et pour les 10 % qui restent, aucune information n'a été fournie. Bien que la plupart des ENI se classent parmi les crustacés, les macroalgues et les polychètes, les ENI observées couvrent la plupart des groupes taxonomiques (**Figure c**). Cette diversité taxonomique représente une diversité de traits, d'exigences en matière d'habitat, de niveaux trophiques et de fonctions, ce qui indique que les emplacements envahis couvrent un large éventail d'habitats et de conditions environnementales.

En ce qui concerne les effets des réponses (gestion), il est intéressant d'identifier les principales voies d'introduction des ENI. Pour les enregistrements fournis par les 11 Parties contractantes, la voie d'introduction reste incertaine/inconnue pour 56 % des espèces. Comme de nombreuses ENI ont été introduites via de multiples voies et à partir de multiples sources (voir p. ex. Rius et al., 2015), cela pourrait expliquer en partie l'existence d'un vaste groupe pour lequel les voies d'introduction sont inconnues. Parmi les voies d'introduction connues, l'introduction via des navires, soit sous forme de bioalissure sur les coques (14 %), soit dans les eaux de ballast (13 %), est la plus importante, suivie des introductions via l'aquaculture/la

mariculture et les épibiontes associés (12 %). Les introductions secondaires (~propagation) ne représentent que 5 % des introductions d'ENI, mais comme cette propagation peut résulter d'une combinaison de dispersion naturelle et de dispersion d'origine humaine, on pourrait soutenir que ce vecteur ne devrait pas être spécifié. Les autres voies d'introduction (1,6 %) sont liées à la pêche récréative, à la remise à l'eau intentionnelle, à l'évasion d'appâts et au matériel d'alevinage (**Figure d**). Comme il n'existe pas de méthode normalisée comportant une évaluation de qualité quantifiable pour déterminer les voies d'introduction, il est actuellement très difficile d'évaluer l'importance de celles-ci.

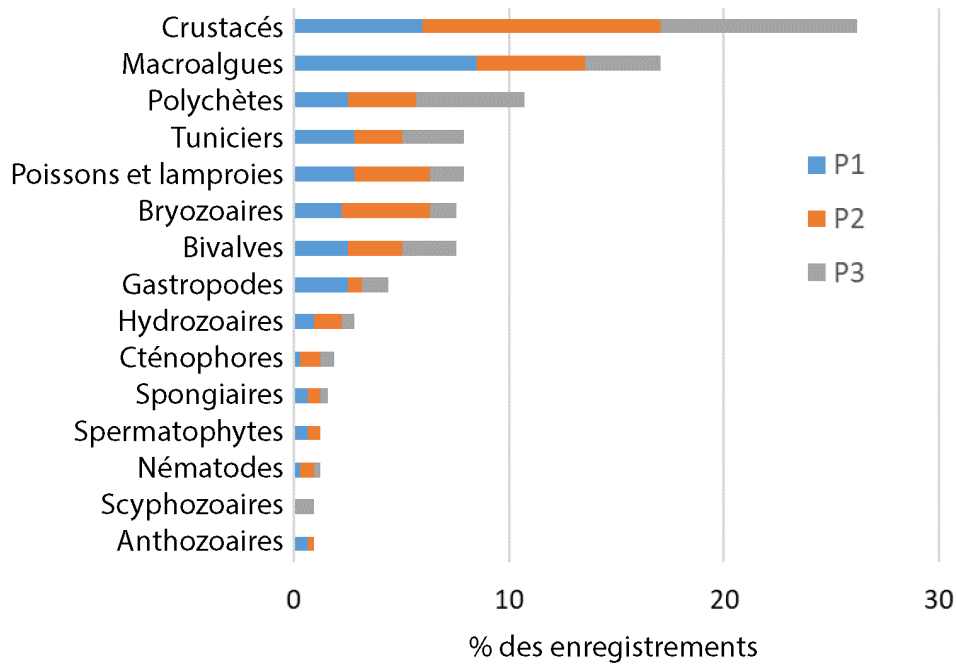


Figure c : Répartition entre les groupes taxonomiques de niveau supérieur des 250 ENI enregistrées par OSPAR entre 2003 et 2020. Les couleurs représentent les trois périodes

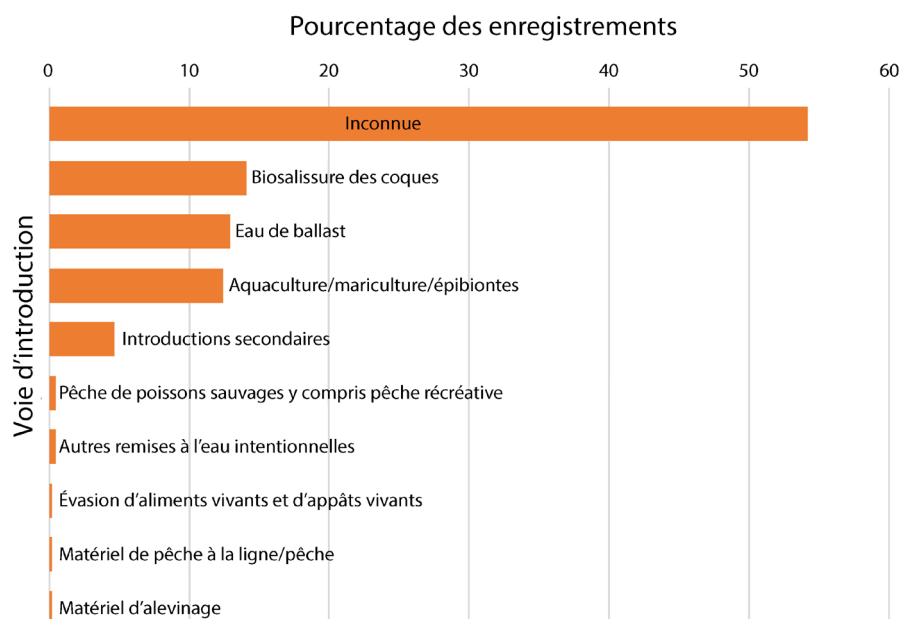


Figure d : Voies d'introduction signalées pour les 426 enregistrements d'ENI par OSPAR au cours de la période de 2003 à 2020

Comme exemple d'espèce envahissante bien connue dans le milieu marin, on peut citer *Rugulopterix okamurae*, une espèce de macroalgue brune originaire du nord-est de l'océan Pacifique, présente le long des zones tempérées des côtes des Philippines, de Taïwan, de la Chine, de la Corée et du Japon. Cette algue a été introduite en 2002 dans les mers européennes (lagune de Thau, mer Méditerranée) (Verlaque et al., 2009 ; Boudouresque et al., 2011), et à partir de là, elle ne s'est propagée que l'année dernière, lorsqu'elle est apparue soudainement dans le Parc des Calanques (Marseille, Aire marine protégée) où elle a présenté un comportement très envahissant (Ruitton et al., 2021). C'est une nouvelle ENI dans la Région IV d'OSPAR, qui a été signalée pour la première fois en 2015 et est devenue envahissante en 2018. On pense qu'elle a été introduite après avoir été transportée dans des eaux de ballast, et aussi par contamination de semences aquacoles ; elle s'est ensuite propagée par des voies telles que le transport lié à la pêche et les déplacements des prises rejetées. Elle a des impacts sur le tourisme et sur la pêche. Elle est récemment apparue sur les plages autour du détroit de Gibraltar, où d'énormes quantités de bourgeons ont été observées à plusieurs reprises.

Évaluation du niveau de confiance

Un niveau de confiance **élevé** est associé à la méthodologie utilisée pour l'évaluation des introductions d'ENI. Les commissions des mers régionales sont parvenues à un consensus pour l'utilisation de cette méthode, et OSPAR, la Commission pour la protection de l'environnement marin de la mer Baltique (HELCOM) et la Convention de Barcelone utilisent une méthodologie d'évaluation similaire. Des travaux supplémentaires sont néanmoins nécessaires pour élaborer davantage l'indicateur, particulièrement en ce qui concerne la détermination et la normalisation de l'effort de surveillance (à la fois dans l'espace et dans le temps), l'abondance des communautés d'ENI et la dispersion des ENI.

Un niveau de confiance modéré est associé à la disponibilité des données pour les ENI. Seulement 14 % des enregistrements provenaient d'une surveillance mise en place spécialement par les gouvernements, les autres étant issus de rapports d'études universitaires, de la science citoyenne ou d'origine inconnue. De plus, seulement 50 % des données semblaient avoir été obtenues en utilisant un système d'assurance de qualité des données. Les rapports sur les ENI sont donc probablement associés à une grande incertitude spatiale et temporelle. En outre, il est maintenant bien établi qu'il y a des décalages considérables entre la date d'introduction, la date de la première observation/du premier rapport, et la publication du rapport. Cela accroît l'incertitude qui entoure les données obtenues pour la troisième période, et pourrait limiter l'exactitude de la tendance observée en comparant la période 2 et la période 3 (c.-à-d. une diminution du nombre de nouvelles ENI).

Conclusion

L'évaluation montre une réduction globale du taux d'introduction, ce qui indique que le seuil appliqué (une tendance à la baisse) est généralement atteint. Pour les trois Régions, il y a eu une diminution statistiquement significative des taux d'introduction dans le temps, particulièrement quand on compare la période 1 (2003-2008) et la période 3 (2015-2020). Ainsi, bien que le taux de nouvelles introductions d'ENI soit élevé (fourchette de 0,5 à 9,3 nouvelles ENI par an, **Tableau a**), les données fournies indiquent une tendance à la baisse jusqu'à la période d'évaluation la plus récente, ce qui pourrait suggérer un effet des mesures actuelles visant à réduire l'introduction et la propagation des ENI dans la zone maritime d'OSPAR. Malgré les tendances à la baisse, plusieurs nouvelles ENI ont été introduites dans chaque Région d'OSPAR et dans les eaux des Parties contractantes au cours de la dernière période d'évaluation. Ceci démontre qu'un effort continu est nécessaire pour réduire et prévenir les nouvelles introductions d'ENI. Il convient de noter qu'on ne sait pas très bien si la diminution observée est due à une réduction réelle des introductions ou à un changement dans l'effort de surveillance qui n'a pas pu être pris en compte. De plus, l'évaluation actuelle est potentiellement biaisée en raison d'un délai dans la notification des nouvelles ENI pour les années les plus récentes et de lacunes dans la surveillance en général (Tsiamis et al., 2019, 2021). Ces conditions affaiblissent l'interprétation des tendances à la baisse, qui devraient être étudiées plus en détail dans les évaluations futures.

Conclusion (version étendue)

Les ENI nouvellement introduites sont extrêmement difficiles à détecter. L'idéal est donc que l'évaluation des nouvelles ENI repose sur des approches de surveillance efficaces, pour réduire les biais qui pourraient exister entre les Parties contractantes à cause de différences au niveau des méthodologies appliquées, celles-ci pouvant avoir un effet négatif sur la qualité et la quantité des données collectées concernant les ENI. Cette harmonisation améliorera donc la qualité des futures évaluations régionales des tendances des nouvelles introductions d'ENI. Afin d'optimiser l'effort de surveillance et de réduire les coûts, la mise en œuvre d'un programme de surveillance harmonisé devrait suivre une approche offrant un bon rapport coût-efficacité et basée sur le risque, en mettant l'accent sur les zones à haut risque telles que les ports et les sites aquacoles marins. À cette fin on pourrait, le cas échéant, compléter la surveillance existante par de nouvelles techniques efficaces, en reconnaissant l'importance d'adapter l'effort d'échantillonnage aux besoins régionaux et aux

lacunes actuelles en matière de données. Bien que la surveillance ne réduise pas par elle-même le risque ou le taux de nouvelles introductions d'ENI, une détection précoce dans les zones à risque et des informations à jour sur les introductions et la propagation des ENI sont également essentielles pour améliorer à l'avenir l'évaluation et la gestion de la propagation des ENI et de l'impact des ENI. Il importe en outre d'avoir une surveillance offrant un bon rapport coût-efficacité pour évaluer l'efficacité des activités de gestion des ENI visant à réduire l'impact des ENI. Ces activités ont trait principalement à la Convention de l'Organisation maritime internationale (eaux de ballast) et à la biosalissure des coques.

Il existe des différences considérables entre les taux d'introduction dans les Régions et dans les eaux des Parties contractantes, avec des taux beaucoup plus bas dans la Région III (Mers celtiques). Comme l'effort de surveillance déployé pour les ENI (par exemple nombre d'échantillons par an) n'est pas connu pour chaque Partie contractante, il se peut que les tendances observées dans les nouvelles introductions d'ENI résultent en partie de changements dans les activités de surveillance. Il n'est pas possible non plus de déterminer les raisons des différences observées entre les Parties contractantes ; en effet, il n'y a pas de contrôle de la longueur des côtes surveillées ou des types d'habitats étudiés. Une partie des écarts pourrait s'expliquer, par exemple, par le nombre de zones à haut risque couvertes par la surveillance.

La poursuite de la mise en œuvre de la DCSMM, du Règlement sur les espèces exotiques envahissantes et de la Directive-cadre sur l'eau de l'Union européenne, ainsi que de la Convention sur la gestion des eaux de ballast de l'Organisation maritime internationale, devrait permettre de combler certaines des lacunes identifiées en matière de surveillance.

Plusieurs problèmes ont été identifiés concernant les données utilisées pour la présente évaluation, comme il est indiqué ci-dessous :

- un manque d'informations sur l'effort de surveillance déployé pour détecter les nouvelles ENI. Il pourrait y avoir une corrélation positive entre le nombre de nouvelles introductions d'ENI signalées et l'effort de surveillance. Les années ou les zones où les nombres de nouveaux enregistrements d'ENI sont élevés pourraient alors résulter d'une augmentation de l'effort de surveillance ; de même, une année ou une zone comportant peu de nouveaux enregistrements d'ENI pourrait résulter d'un effort de surveillance minime, voire absent ;
- un manque d'informations concernant les méthodes utilisées pour la détection des ENI, en particulier leur sensibilité et/ou leur aptitude à détecter les ENI. Si l'on ne comprend pas la méthodologie appliquée, il est difficile de déterminer l'efficacité des méthodes utilisées pour détecter les ENI ;
- une surveillance limitée dans les endroits considérés comme particulièrement à risque en ce qui concerne l'introduction de nouvelles ENI, tels que les ports, les marinas et les sites aquacoles, si bien que les espèces ne sont pas détectées au point d'introduction ;
- il y a probablement des décalages dans le temps entre le moment où une ENI est enregistrée pour la première fois et le moment où son introduction a réellement eu lieu. Cela soulève également des problèmes quand on cherche à faire correspondre des événements d'introduction avec des voies d'introduction et des mesures de gestion spécifiques ;

- un écart potentiel entre l'endroit où une ENI est enregistrée pour la première fois et l'endroit où elle a réellement été introduite pour la première fois. Ce peut être le cas lorsqu'il y a eu de multiples événements d'introduction d'une ENI, lorsque des introductions ultérieures sont détectées avant l'introduction initiale, ou lorsqu'une population secondaire résultant d'une propagation est détectée avant la population fondatrice initiale. De telles introductions multiples (primaires ou secondaires) sont courantes dans les systèmes marins ;
- l'accessibilité des données varie d'une Partie contractante à l'autre, en fonction des processus internes de collation et de stockage des données. Il peut en résulter des données manquantes, ce qui produit une vue incomplète du nombre de nouvelles introductions d'ENI au cours d'une année donnée ; et
- on ne dispose pas de données fiables couvrant une période assez longue pour permettre d'étudier efficacement les tendances des nouvelles introductions d'ENI dans le temps.

Malgré les limites au niveau des données, la présente évaluation démontre comment, quand des données adéquates sont fournies, cet indicateur peut être utilisé pour déterminer les changements dans le nombre de nouvelles ENI introduites dans les trois Régions évaluées (et présente une synergie avec d'autres Conventions sur les mers régionales en Europe). Il est nécessaire d'élaborer et de mettre en œuvre une surveillance coordonnée et harmonisée pour résoudre les problèmes énumérés ci-dessus et pour fournir des ensembles de données corrects pour les évaluations futures. Toute la surveillance qui pourra ainsi s'avérer nécessaire devra être intégrée avec celle qui est exigée par d'autres instruments tels que la Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin de l'Union européenne, le Règlement de l'Union européenne sur les espèces exotiques envahissantes et la Convention de l'Organisation maritime internationale sur la gestion des eaux de ballast.

Lacunes dans les connaissances

Le renforcement de la surveillance des espèces non indigènes (ENI) améliorerait le niveau de confiance de cet indicateur et, surtout, permettrait d'étudier les changements dans la dispersion des ENI et l'impact écologique pour les évaluations futures. Les efforts doivent être axés sur une approche offrant un bon rapport coût-efficacité pour :

- améliorer l'ensemble de données de référence, à partir des connaissances disponibles, pour une comparaison avec les périodes d'évaluation futures, et mieux décrire les observations (notamment les types d'habitats où les observations ont été faites) afin de déterminer la contribution des zones à risque élevé d'introduction ;
- réaliser un test de sensibilité des différents indicateurs proposés pour évaluer la propagation et l'impact des ENI ;
- examiner les approches et la méthodologie utilisées par d'autres organisations et pour satisfaire à d'autres exigences réglementaires afin de mieux évaluer l'effort de surveillance ;
- coordonner et harmoniser la surveillance et la réponse au niveau des Régions d'OSPAR, en association avec d'autres Conventions sur les mers régionales ;
- améliorer la circulation et les processus de gestion des données ;

- élaborer des méthodes permettant d'améliorer la vitesse de détection et la probabilité de détection précoce des ENI ;
- élaborer et tester des méthodes permettant de documenter l'importance des différents vecteurs d'introduction des ENI ;
- tester des indicateurs complémentaires concernant les ENI pour évaluer la dispersion et l'impact des ENI.

Lacunes dans les connaissances (version étendue)

Bien que d'énormes efforts aient été déployés pour fournir des données de haute qualité sur les ENI, les données disponibles présentent encore plusieurs limites qui réduisent l'exactitude et la fiabilité de l'évaluation actuelle des introductions d'ENI, et donc la possibilité d'évaluer l'efficacité des mesures de gestion.

Il est nécessaire d'élaborer et de mettre en œuvre une approche de surveillance coordonnée et harmonisée, ainsi que des ensembles de données à plus long terme, afin de fournir des interprétations correctes pour les évaluations futures des tendances des introductions d'ENI. Cette surveillance est en outre essentielle pour évaluer la propagation géographique et l'impact des ENI envahissantes, ce qui répond aussi aux exigences du Règlement européen (UE) n° 1143/2014 relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes, particulièrement en ce qui concerne les espèces préoccupantes pour l'Union.

En ce qui concerne l'évaluation future des introductions d'ENI, on pourrait envisager les éléments suivants : 1) Élaboration d'un ensemble de données de référence ; 2) Améliorer la vitesse de détection et la probabilité de détection précoce des ENI et la réponse face à celles-ci, notamment dans les zones à haut risque d'introduction ; et 3) Améliorer la circulation et les processus de gestion des données :

Élaboration d'un ensemble de données de référence :

- on a besoin d'une référence à partir de laquelle on pourra évaluer les tendances futures. On pourrait pour cela utiliser des données secondaires (c'est-à-dire des informations collectées auprès de sources autres que les programmes de surveillance établis, telles que des études universitaires et la science citoyenne), et valider la référence par rapport aux données collectées dans le cadre des programmes de surveillance au fur et à mesure de leur élaboration ;
- fournir des données contextuelles pour l'observation, par exemple en indiquant si l'ENI a été signalée dans des zones à haut risque (ports, marinas, sites aquacoles) ou dans des habitats naturels ;
- l'élaboration d'une référence et le processus de validation devraient idéalement être menés à l'échelle des Régions d'OSPAR, mais ils pourraient aussi faire l'objet d'une coordination entre des Conventions sur les mers régionales.

Améliorer la vitesse de détection et la probabilité de détection précoce des ENI et la réponse face à celles-ci, notamment dans les zones à haut risque d'introduction :

- augmenter la qualité et la quantité (à la fois dans l'espace et dans le temps) de la surveillance effectuée pour les ENI ;
- effectuer une surveillance concernant les vecteurs dans les endroits où il existe un risque élevé d'introduction d'ENI, tels que les ports, les marinas et les sites aquacoles ;
- promouvoir l'utilisation de nouvelles méthodes de détection, telles que les outils moléculaires (p. ex. PCR ciblée ou métabarcodage à partir d'ADN environnemental) ;
- élaborer des méthodes permettant de quantifier l'effort de surveillance et de le comparer entre les Parties contractantes ;
- collaborer avec d'autres Conventions sur les mers régionales en vue d'élaborer des protocoles de surveillance normalisés spécifiques à chaque méthode/outil d'étude pour optimiser la détection des ENI ;
- élaborer des méthodes permettant de comparer les résultats des évaluations à l'effort déployé pour la mise en œuvre du programme de mesures, afin de déterminer l'efficacité du programme de mesures et la manière dont il faudra peut-être le modifier à l'avenir ;
- contribuer davantage à la mise en œuvre du projet commun HELCOM/OSPAR sur l'élaboration d'un système d'alerte précoce pour alerter les Parties contractantes, en particulier de l'apparition d'ENI potentiellement envahissantes, afin de permettre un examen conjoint d'éventuels efforts d'éradication en tant que mesure d'intervention rapide ;
- améliorer l'assurance de qualité de l'identification taxonomique ;
- coordonner et harmoniser la surveillance au niveau des Régions d'OSPAR, ainsi qu'au niveau d'autres Conventions sur les mers régionales ;
- veiller à ce qu'il y ait un partage d'expertise et d'expérience entre les Conventions sur les mers régionales et au sein de celles-ci ;
- élaborer des lignes directrices et des procédures de surveillance normalisées pour assurer la cohérence ;
- étudier et définir une approche de surveillance optimisée pour la Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin de l'Union européenne, qui pourrait éventuellement être suivie pour d'autres instruments politiques, tels que la Convention sur les eaux de ballast de l'Organisation maritime internationale, la Directive-cadre sur l'eau de l'Union européenne et le Règlement de l'Union européenne sur les espèces exotiques envahissantes ; et
- désigner un groupe central de représentants chargé de coordonner la surveillance et l'assurance de qualité, au sein des Conventions sur les mers régionales et entre celles-ci.

Améliorer la circulation et les processus de gestion des données ;

- élaborer des lignes directrices sur la gestion des données et la circulation des données ;
- identifier un référentiel commun pour les processus de gestion et le stockage des données ; et

- normaliser le formulaire et la procédure de notification dans le référentiel commun.

Références bibliographiques

BOUDOURESQUE C. F., KLEIN J., RUITTON S., VERLAQUE M., 2011. Biological Invasion: The Thau Lagoon, a Japanese biological island in the Mediterranean Sea. In *Global change : mankind-marine environment interactions*. CECCALDI H.J., DEKEYSER I., GIRAULT M., STORA G. (eds), Springer publ., Netherlands : 151-156.

Castro, N. et al. (2022). Diversity and patterns of marine non-native species in the archipelagos of Macaronesia. *Diversity and Distributions*. Available at: <https://doi.org/10.1111/ddi.13465>

Rius, M. et al. (2015). Marine invasion genetics: from spatial and temporal patterns to evolutionary outcomes. *Biological Invasions*, 17(3), 869-885. Available at: <https://doi.org/s10530-014-0792-0>

Ruitton, S. et al. (2021). Rapid Spread of the Invasive Brown Alga *Rugulopteryx okamurae* in a National Park in Provence (France, Mediterranean Sea). *Water*, 13(16). Available at: <https://doi.org/10.3390/w13162306>

UNEP/MED, (2021). Monitoring and Assessment Scales, Assessment Criteria and Thresholds Values for the IMAP Common Indicator 6 related to non-indigenous species. Meeting of the Ecosystem Approach Correspondence Group on Monitoring (CORMON) Biodiversity and Fisheries. 10 May 2021. WG.500/7. 28 p.

Verlaque, M.; Steen, F.; De Clerck, O. (2009). *Rugulopteryx* (Dictyotales, Phaeophyceae), a genus recently introduced to the Mediterranean. *Phycologia* 48(6): 536-542. Available at: <https://doi.org/10.2216/08-103.1>. In: *Phycologia*. International Phycological Society: Odense. ISSN 0031-8884; e-ISSN 2330-2968

Tsiamis, K., Palialexis, A., Stefanova, K., Gladan, Ž. N., Skejić, S., Despalatović, M., ... & Cardoso, A. C. (2019). Non-indigenous species refined national baseline inventories: A synthesis in the context of the European Union's Marine Strategy Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, 145, 429-435.

Tsiamis, K., Palialexis, A., Connor, D., Antoniadis, S., Bartilotti, C., Bartolo, G. A., ... & Cardoso, A. C. (2021). *Marine Strategy Framework Directive-Descriptor 2, Non-Indigenous Species*.

Zenetos, A., et al. (2019). Time lags in reporting of biological invasions: the case of Mediterranean Sea. *Mediterranean Marine Science*, 20(2).

Métadonnées d'évaluation

Champ	Type de données	
Type d'évaluation	Liste	Evaluation d'indicateur
Résumé des résultats	URL	https://odims.ospar.org/en/submissions/ospar_nis_msfd_2022_06/
Indicateur ODD	Liste	14.2 D'ici à 2020, gérer et protéger durablement les écosystèmes marins et côtiers, notamment en renforçant leur résilience, afin d'éviter les graves conséquences de leur dégradation et prendre des mesures en faveur de leur restauration pour rétablir la santé la productivité des océans
Activité thématique	Liste	Diversité biologique et écosystèmes
Documentation pertinente d'OSPAR	Texte	Accord OSPAR 2018-04. Lignes directrices CEMP : Indicateur commun – Changes to non-indigenous species communities (NIS3)
Date de publication	Date	2022-06-30
Lien	URL	https://www.ospar.org/documents?v=38992
Conditions d'accès et d'utilisation	URL	https://oap.ospar.org/fr/politique-de-donnees/
Instantané de données	URL	https://odims.ospar.org/en/submissions/ospar_nis_snapshot_2022_06/
Résultats des données	Fichier Zip	https://odims.ospar.org/en/submissions/ospar_nis_results_2022_06/

Appendice 1

Liste des 250 ENI incluses dans l'évaluation des tendances pour les ENI. Les espèces sont répertoriées en fonction de leur occurrence dans les Régions II, III et IV d'OSPAR (total des Régions) et en fonction du nombre total d'enregistrements dans l'ensemble de données.

Espèce	II	III	IV	Total des Régions	Nombre total d'enregistrements
<i>Pseudodiaptomus marinus</i>	1	1	1	3	9
<i>Agarophyton vermiculophyllum</i>	1	1	1	3	8
<i>Botrylloides violaceus</i>	1	1	1	3	7
<i>Didemnum vexillum</i>	1	1	1	3	7
<i>Bugula neritina</i>	1	1	1	3	6
<i>Corella eumyota</i>	1	1	1	3	6
<i>Perophora japonica</i>	1	1	1	3	6
<i>Tricellaria inopinata</i>	1	1	1	3	6
<i>Asterocarpa humilis</i>	1	1	1	3	4
<i>Botrylloides diegensis</i>	1	1	1	3	4
<i>Caulacanthus okamurae</i>	1	1	1	3	4
<i>Cephalothrix simula</i>	1	1	1	3	4
<i>Melanothamnus harveyi</i>	1	1	1	3	4
<i>Aoroides longimerus</i>	1	1	1	3	3
<i>Mnemiopsis leidyi</i>	1		1	2	8
<i>Boccardia proboscidea</i>	1	1		2	6
<i>Caprella mutica</i>	1	1		2	6
<i>Schizoporella japonica</i>	1	1		2	6
<i>Hemigrapsus sanguineus</i>	1	1		2	5
<i>Caprella scaura</i>	1		1	2	4
<i>Ciona robusta</i>	1		1	2	4
<i>Monocorophium uenoii</i>	1		1	2	4
<i>Aoroides semicurvatus</i>	1		1	2	3
<i>Arcuatula senhousia</i>	1		1	2	3
<i>Ianiropsis serricaudis</i>	1		1	2	3
<i>Paranthura japonica</i>	1		1	2	3
<i>Polysiphonia morrowi</i>		1	1	2	3
<i>Rapana venosa</i>	1		1	2	3
<i>Synidotea laticauda</i>	1		1	2	3
<i>Undaria pinnatifida</i>		1	1	2	3
<i>Watersipora subatra</i>	1	1		2	3
<i>Ammonothea hilgendorfi</i>	1		1	2	2
<i>Ampithoe valida</i>	1		1	2	2
<i>Antithamnion nipponicum</i>	1		1	2	2
<i>Antithamnionella ternifolia</i>	1	1		2	2

Espèce	II	III	IV	Total des Régions	Nombre total d'enregistrements
<i>Antithamnionella spirographidis</i>	1		1	2	2
<i>Boccardiella hamata</i>	1		1	2	2
<i>Botryocladia wrightii</i>		1	1	2	2
<i>Eucheilota menoni</i>	1		1	2	2
<i>Lomentaria hakodatensis</i>	1		1	2	2
<i>Melita nitida</i>	1		1	2	2
<i>Spartina anglica</i>	1	1		2	2
<i>Thelepus japonicus</i>	1		1	2	2
<i>Theora lubrica</i>	1		1	2	2
<i>Ulva australis</i>	1		1	2	2
<i>Ulva californica</i>	1	1		2	2
<i>Urosalpinx cinerea</i>	1		1	2	2
<i>Watersipora subtorquata</i>		1	1	2	2
<i>Fenestrulina delicia</i>	1			1	4
<i>Hemigrapsus takanoi</i>	1			1	4
<i>Mulinia lateralis</i>	1			1	3
<i>Neogobius melanostomus</i>	1			1	3
<i>Polydora websteri</i>	1			1	3
<i>Ruditapes philippinarum</i>	1			1	3
<i>Sinelobus vanhaareni</i>	1			1	3
<i>Styela plicata</i>			1	1	3
<i>Aglaothamnion halliae</i>	1			1	2
<i>Amphibalanus eburneus</i>			1	1	2
<i>Antithamnion hubbsii</i>			1	1	2
<i>Balanus glandula</i>	1			1	2
<i>Balanus trigonus</i>			1	1	2
<i>Beroe ovata</i>	1			1	2
<i>Celleporaria brunnea</i>			1	1	2
<i>CyNoscion regalis</i>			1	1	2
<i>Dasysiphonia japonica</i>	1			1	2
<i>Diadumene lineata</i>	1			1	2
<i>Dyspanopeus sayi</i>			1	1	2
<i>Grandidierella japonica</i>			1	1	2
<i>Grateloupia turuturu</i>	1			1	2
<i>Homarus americanus</i>	1			1	2
<i>Lovenella assimilis</i>	1			1	2
<i>Magallana gigas</i>	1			1	2
<i>Micropogonias undulatus</i>	1			1	2
<i>Ocinebrellus inornatus</i>	1			1	2
<i>Penaeus japonicus</i>		1		1	2
<i>Pileolaria berkeleyana</i>	1			1	2
<i>Rangia cuneata</i>	1			1	2

Espèce	II	III	IV	Total des Régions	Nombre total d'enregistrements
Scageliopsis patens			1	1	2
Streblospio benedicti	1			1	2
Vaucheria longicaulis	1			1	2
Yoldia limatula	1			1	2
Acanthurus monroviae			1	1	1
Acipenser gueldenstaedtii	1			1	1
Acipenser oxyrinchus			1	1	1
Acipenser stellatus	1			1	1
AfropinNotheres monodi			1	1	1
Alpheus sp.			1	1	1
Ampelisca cavicoxa			1	1	1
Anadara transversa			1	1	1
Anarhichas denticulatus			1	1	1
Anguillicola (Anguillicoloides) crassus	1			1	1
Antithamnion amphigeneum			1	1	1
Antithamnion pectinatum			1	1	1
Antithamnion densum			1	1	1
Aoroides curvipes			1	1	1
Arachnidium lacourti	1			1	1
Asclerocheilus ashworthi			1	1	1
Austrominius modestus	1			1	1
Biflustra grandicella	1			1	1
Bispira polyomma	1			1	1
Bolinus brandaris			1	1	1
Bonnemaisonia hamifera			1	1	1
Branchiomma luctuosum			1	1	1
Bugulina simplex		1		1	1
Callinectes pallidus			1	1	1
Callyspongia (Callyspongia) siphonella			1	1	1
Cancer irroratus	1			1	1
Carassius auratus	1			1	1
Caulacanthus ustulatus	1			1	1
Ceramium tenuicorne	1			1	1
Cerithium litteratum		1		1	1
Chaetozone corona		1		1	1
Clavelina oblonga			1	1	1
Clytia gregaria			1	1	1
Codium arabicum			1	1	1
Codium fragile subsp. fragile			1	1	1
Colpomenia peregrina	1			1	1
Corambe obscura	1			1	1
Corbicula fluminea		1		1	1

Espèce	II	III	IV	Total des Régions	Nombre total d'enregistrements
<i>Cordylophora caspia</i>			1	1	1
<i>Craspedacusta sowerbii</i>		1		1	1
<i>Craterolophus convolvulus</i>	1			1	1
<i>Crepidula fornicata</i>			1	1	1
<i>Crepidatella dilatata</i>			1	1	1
<i>Cribrilina (Juxtacribrilina) mutabilis</i>		1		1	1
<i>Cryptonemia hibernica</i>	1			1	1
<i>Dasya baillouviana</i>	1			1	1
<i>Dasya sessilis</i>	1			1	1
<i>Desdemona ornata</i>	1			1	1
<i>Dictyota cyanoloma</i>		1		1	1
<i>Dikerogammarus villosus</i>	1			1	1
<i>Dipolydora capensis</i>			1	1	1
<i>Dipolydora socialis</i>			1	1	1
<i>Dipolydora tentaculata</i>			1	1	1
<i>Distaplia corolla</i>			1	1	1
<i>Dyspanopeus texanus</i>			1	1	1
<i>Edwardsiella lineata</i>	1			1	1
<i>Ensis leei</i>			1	1	1
<i>Erichthonius didymus</i>			1	1	1
<i>eriocheir sinensis</i>		1		1	1
<i>Eteone lighti</i>	1			1	1
<i>Euchone limnicola</i>	1			1	1
<i>Euplokamis dunlapae</i>	1			1	1
<i>Eurytemora pacifica</i>			1	1	1
<i>Eusarsiella zostericola</i>	1			1	1
<i>Fenestrulina malusii</i>	1			1	1
<i>Fistularia petimba</i>			1	1	1
<i>Gelidium microdonticum</i>			1	1	1
<i>Gelidium vagum</i>	1			1	1
<i>Goniadella gracilis</i>	1			1	1
<i>Gracilaria chorda</i>			1	1	1
<i>Grateloupia imbricata</i>			1	1	1
<i>Grateloupia subpectinata</i>	1			1	1
<i>Guinearma alberti</i>	1			1	1
<i>Haliclystus salpinx</i>	1			1	1
<i>Haliclystus tenuis</i>	1			1	1
<i>Halisarca dujardini</i>	1			1	1
<i>Haloa japonica</i>		1		1	1
<i>Haminella solitaria</i>	1			1	1
<i>Hemigrapsus sanguineus</i>	1			1	1
<i>Heterosiphonia japonica</i>		1		1	1

Espèce	II	III	IV	Total des Régions	Nombre total d'enregistrements
Hexaplex trunculus			1	1	1
Hymeniacion gracilis			1	1	1
Hypereteone heteropoda	1			1	1
Incisocallope aestuarius	1			1	1
Jassa marmorata	1			1	1
LaoNome xeprovala	1			1	1
Laurencia brongniartii		1		1	1
Leucosolenia somesii	1			1	1
Livoneca redmanii			1	1	1
Maeotias marginata			1	1	1
Magallana angulata		1		1	1
Malacoceros indicus			1	1	1
Marenzellaria sp.		1		1	1
Marenzelleria viridis	1			1	1
Marphysa victori			1	1	1
Megabalanus tintinnabulum			1	1	1
Mercenaria mercenaria			1	1	1
Microcosmus squamiger			1	1	1
Molgula occidentalis			1	1	1
Monocorophium acherusicum		1		1	1
Mytilicola orientalis	1			1	1
Mytilus trossulus			1	1	1
Necora puber	1			1	1
Neodexiospira brasiliensis	1			1	1
Neogastroclonium subarticulatum			1	1	1
Neomysis americana	1			1	1
Novafabricia infratorquata			1	1	1
Oithona davisae	1			1	1
Oncorhynchus gorbuscha		1		1	1
Oncorhynchus kisutch	1			1	1
Ostrea stentina			1	1	1
Oxydromus humesi			1	1	1
Pachygrapsus gracilis			1	1	1
Pacificincola perforata	1			1	1
Palaemon macrodactylus			1	1	1
Panopeus occidentalis			1	1	1
Panulirus guttatus			1	1	1
Paracalanus quasimodo			1	1	1
Paracaprella pusilla			1	1	1
Paraleucilla magna			1	1	1
Penaeus monodon			1	1	1
Penaeus semisulcatus	1			1	1

Espèce	II	III	IV	Total des Régions	Nombre total d'enregistrements
<i>Petricolaria pholadiformis</i>			1	1	1
<i>Phyllorhiza punctata</i>			1	1	1
<i>Piaractus brachypomus</i>	1			1	1
<i>Pilumnopeus africanus</i>			1	1	1
<i>Pilumnus hirtellus</i>	1			1	1
<i>Pista unibranchia</i>			1	1	1
<i>Polycarpa tenera</i>	1			1	1
<i>Polydora triglanda</i>			1	1	1
<i>Polymixia Nobilis</i>			1	1	1
<i>Polysiphonia morrowii</i>	1			1	1
<i>Polysiphonia subtilissima</i>		1		1	1
<i>Pomadasyz rogerii</i>			1	1	1
<i>Potamocorbula amurensis</i>	1			1	1
<i>Proasellus coxalis</i>	1			1	1
<i>Pseudopolydora kempii japonica</i>			1	1	1
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	1			1	1
<i>Ptilohyale littoralis</i>	1			1	1
<i>Pyromaia tuberculata</i>			1	1	1
<i>Reptadeonella violacea</i>			1	1	1
<i>Rhithropanopeus harrisii</i>	1			1	1
<i>Rugulopteryx okamurae</i>			1	1	1
<i>Sabella spallanzanii</i>			1	1	1
<i>Saccostrea cucullata</i>			1	1	1
<i>Schizoporella errata</i>			1	1	1
<i>Scytosiphon dotyi</i>			1	1	1
<i>Sebastes schlegelii</i>	1			1	1
<i>Selene dorsalis</i>			1	1	1
<i>Seriola fasciata</i>			1	1	1
<i>Setarches guentheri</i>			1	1	1
<i>Smittoidea prolifica</i>	1			1	1
<i>Spartina patens</i>	1			1	1
<i>Sphaeroma walkeri</i>			1	1	1
<i>Steromphala adriatica</i>			1	1	1
<i>Styela canopus</i>			1	1	1
<i>Styela clava</i>			1	1	1
<i>Symphyocladia marchantioides</i>			1	1	1
<i>Tenellia adspersa</i>			1	1	1
<i>Tortanus (Boreotortanus) discaudatus</i>	1			1	1
<i>Tridentiger barbatus</i>	1			1	1
<i>Tritia corniculum</i>		1		1	1
<i>Ulvaria splendens</i>	1			1	1
<i>Vertebrata tripinnata</i>			1	1	1

Espèce	II	III	IV	Total des Régions	Nombre total d'enregistrements
Vieitezia luzmurubee		1		1	1
Xenolepidichthys dagleishi			1	1	1
Xenostrobus securis			1	1	1
Zenion hololepis			1	1	1
Zeuxo holdichi	1			1	1



COMMISSION
OSPAR

OSPAR Secretariat
The Aspect
12 Finsbury Square
London
EC2A 1AS
United Kingdom

t: +44 (0)20 7430 5200
e: secretariat@ospar.org
www.ospar.org

Notre vision est celle d'un océan Atlantique Nord-Est propre, sain et biologiquement diversifié, qui soit productif, utilisé de manière durable et résilient au changement climatique et à l'acidification des océans.

Publication: 999/2022

© OSPAR Commission, 2022. Permission may be granted by the publishers for the report to be wholly or partly reproduced in publications provided that the source of the extract is clearly indicated.

© Commission OSPAR, 2022. La reproduction de tout ou partie de ce rapport dans une publication peut être autorisée par l'Editeur, sous réserve que l'origine de l'extrait soit clairement mentionnée.