

PROGRAMME DE SURVEILLANCE

« ESPECES NON INDIGENES »

Introduction

Une **espèce non indigène (ENI)** est une **espèce introduite et établie hors de son aire de répartition naturelle par le biais des activités humaines** (e.g. le transport maritime, la pêche professionnelle, l'aquaculture). Cette définition concerne tout organe de dissémination et de reproduction de l'espèce qui sera capable de survivre et de se reproduire. On distingue deux types d'ENI : les **ENI établies** qui se reproduisent dans le nouvel écosystème et forment une population sans forcément être envahissantes, et les **ENI invasives** (dites également proliférantes ou envahissantes) qui sont des ENI établies dont l'abondance et/ou l'aire de répartition dans leur nouvelle zone d'introduction augmente significativement et rapidement, au point souvent de **modifier la structure ou le fonctionnement des écosystèmes**. Les impacts écologiques peuvent se manifester par une **diminution de la biodiversité** (notamment due à la compétition avec les espèces indigènes ou la modification des écosystèmes par les ENI). Il existe des **zones à risque**, dans lesquelles la **pression d'introduction est particulièrement forte** (due aux flux de vecteurs, e.g. dans les ports et les zones de cultures marines) et où le **risque de propagation à partir de ces zones est également élevé**, et des **zones sensibles aux bio-pollutions** puisqu'elles abritent une **biodiversité particulière ou remarquable** (habitats/espèces rares ou en déclin, endémiques, patrimoniaux) ou dont les caractéristiques géographiques ou écologiques les rendent **particulièrement sensibles à une bio-pollution** (e.g. milieux insulaires, golfes, lagunes, zones soumises à de fortes pressions, etc.).

1. Stratégie du programme de surveillance « Espèces non indigènes »

1.1. Présentation et objectifs du programme de surveillance

Le programme de surveillance « Espèces non indigènes » définit la surveillance nécessaire à l'évaluation permanente de l'état écologique des eaux marines et à la mise à jour périodique des objectifs environnementaux (OE) au titre du **descripteur 2 « Espèces non indigènes »** de la DCSMM. Le descripteur 2 est décrit comme : « *Les espèces non indigènes introduites par le biais des activités humaines sont à des niveaux qui ne perturbent pas les écosystèmes.* » (directive 2008/56/CE).

Ce programme a pour vocation de suivre et d'évaluer la pression exercée par les espèces non indigènes depuis sa source, c'est-à-dire l'introduction des ENI dans leur nouvelle aire, jusqu'aux impacts qu'elle peut engendrer sur les écosystèmes marins.

Ce programme de surveillance est actuellement en cours de développement. Seront principalement présentés ici l'ambition de la surveillance, ses objectifs et ses perspectives pour le deuxième cycle de mise en œuvre.

1.2. Structuration du programme de surveillance

Le programme de surveillance « Espèces non indigènes » est organisé en **trois sous-programmes**, correspondant aux trois grandes étapes du processus d'invasion d'une espèce non indigène (**Figures 1 & 2**) :

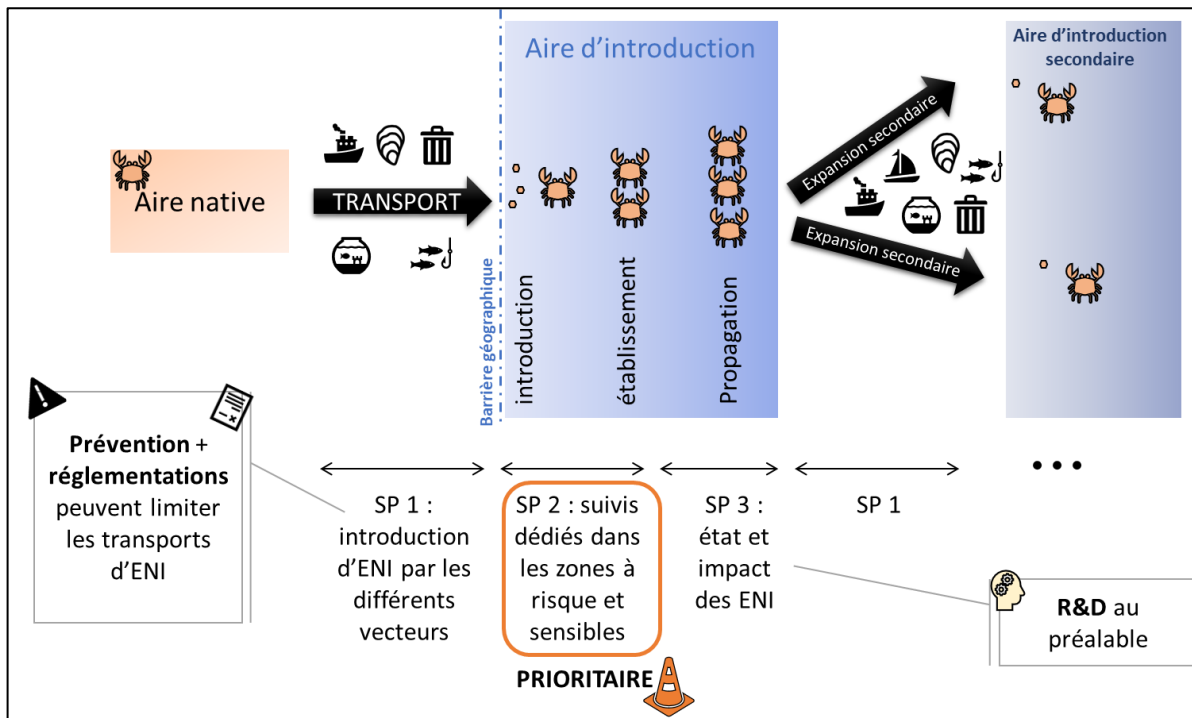


Figure 1 : Représentation schématique du programme de surveillance « Espèces non indigènes » au deuxième cycle présentant les processus d'introduction et d'invasion d'une espèce non indigène (inspiré d'Olenin et al., 2011¹) ainsi que les différents sous-programmes.

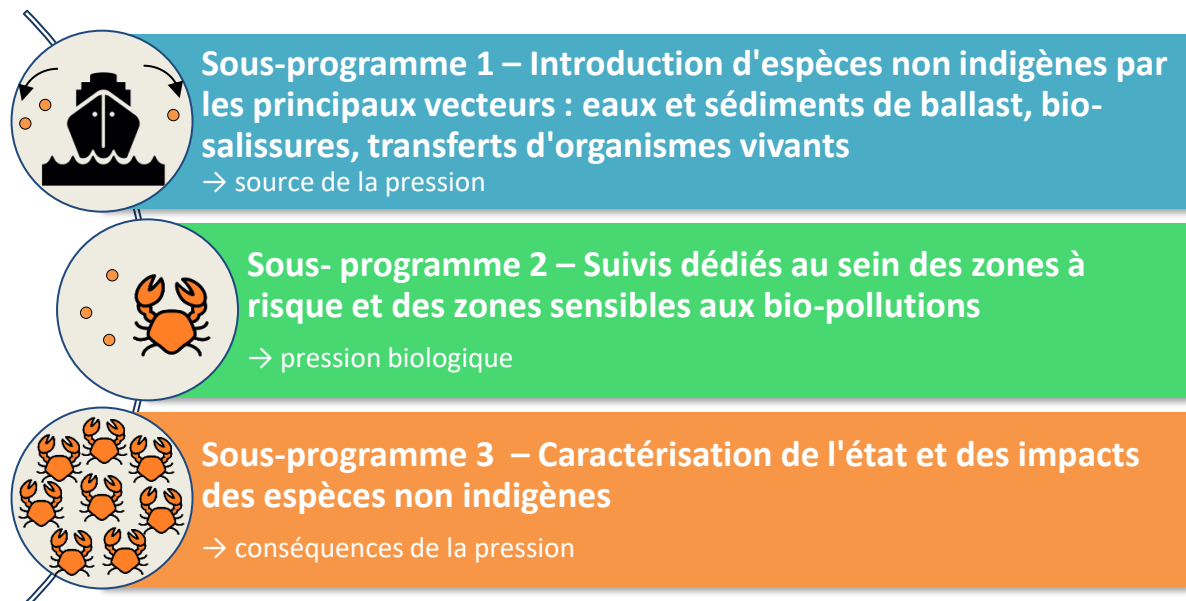


Figure 2 : Structure du programme de surveillance « Espèces non indigènes ».

¹ Olenin, S., et al. 2011. Recommendations on methods for the detection and control of biological pollution in marine coastal waters. Marine Pollution Bulletin. 62 : 2598-2604

Au deuxième cycle, la priorité sera donnée à l'opérationnalisation du sous-programme 2 et au développement des sous-programmes 1 et 3.



1.2.1. Sous-programme 1 – Introduction d'espèces non indigènes par les principaux vecteurs : eaux et sédiments de ballast, bio-salissures, transferts d'organismes vivants

Objectif :

Suivre les ENI dès leur introduction éventuelle dans le milieu en suivant les principaux vecteurs d'introduction identifiés.

Paramètres requis, non disponibles actuellement :

Ce sous-programme est en cours de définition. Néanmoins, les paramètres à suivre ont d'ores et déjà été établis dans la perspective du développement des protocoles de surveillance au cours du deuxième cycle :

- **Paramètres biologiques** : composition spécifique et abondance des espèces (ou groupes fonctionnels) trouvées dans les eaux et sédiments de ballast, sur les coques de navires, les déchets et les lots d'organismes importés et exportés.
- **Paramètres associés permettant de déterminer l'origine des espèces non indigènes et le risque éventuel de dissémination** : caractérisation des navires et de leurs routes ; contrôle des ballasts/des coques/des surfaces ; caractérisation des lots d'organismes importés et exportés, de leurs routes ainsi que de la nature, de la fréquence et de la période des imports et des exports par zone.

Mise en œuvre :

A définir.

Couverture spatiale :

Une fois mise en œuvre, la surveillance devrait couvrir l'ensemble des sous-régions marines.

Dispositifs de surveillance rattachés au SP1 :

Aucun actuellement.

Liens avec les autres programmes de surveillance :

Aucun.

Ce sous-programme propose une **approche fondée sur le risque**, qui permettrait une **détection précoce** des ENI et ainsi la **prévention des introductions d'ENI dans le milieu**. Les **principaux vecteurs potentiels d'introduction d'espèces non indigènes** à l'échelle globale, et de dispersion à une échelle plus locale, ont été identifiés comme étant majoritairement les **eaux et sédiments de ballast** mais aussi les **bio-salissures** (ou *fouling*), le **commerce via le transfert d'organismes vivants** (*e.g.* appâts vivants, alimentation, aquariophilie), les **cultures marines** (*e.g.* aquaculture, conchyliculture) ou

encore les **déchets**. **Actuellement, il n'existe pas de dispositif permettant de réaliser le suivi de ces vecteurs d'introduction potentiels.** La mise en place d'une surveillance en routine robuste et efficace nécessitera la poursuite des travaux de développements méthodologiques, en lien avec des mesures pour pouvoir les appliquer aux différents vecteurs, afin d'aboutir à son opérationnalisation au cours du troisième cycle de surveillance.

Par ailleurs, il est important de noter que la création de dispositifs de contrôle et de surveillance des vecteurs d'introduction d'ENI dans le cadre de ce sous-programme nécessitera d'être coordonnée en lien avec l'application de la réglementation existante. **En effet, des réglementations ont été mises en place afin de limiter l'introduction d'espèces, en particulier via le trafic maritime (eaux et sédiments de ballast ; bio-salissures) et l'aquaculture.** Il s'agit :

- du **règlement (CE) 1143/2014**, relatif à la **prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes (EEE)** à l'échelle de l'Union Européenne. Ce règlement prévoit notamment des dispositions concernant la mise en place de systèmes de surveillance, d'actions d'identification des voies d'introduction, d'éradication des EEE émergentes et de contrôle des fronts de propagation pour les EEE largement répandues.
- de la **convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux et sédiments de ballast**, dont le but est de prévenir, réduire au minimum et, en dernier ressort, éliminer les risques d'introduction d'organismes aquatiques nuisibles et d'agents pathogènes liés au déchargement des eaux et sédiments de ballast. En vertu de la convention, tous les navires effectuant des voyages internationaux sont tenus de gérer leurs eaux de ballast et sédiments en fonction de certaines règles, conformément à un plan de gestion des eaux de ballast qui leur est propre.
- de la **résolution MEPC.207(62) internationale**, pour le contrôle et la **gestion des encrassements biologiques** des navires afin de minimiser le transfert d'espèces aquatiques envahissantes.
- du **règlement (CE) 708/2007**, qui vise à créer un cadre régissant les pratiques du secteur de l'**aquaculture** afin d'assurer une protection adéquate du milieu aquatique contre les risques associés à l'utilisation d'espèces non indigènes et d'espèces localement absentes en aquaculture.



1.2.2. Sous-programme 2 – Suivis dédiés au sein des zones à risque et des zones sensibles aux bio-pollutions

Objectif :

Suivre les ENI *in situ*, au sein des zones à risque et sensibles aux bio-pollutions en vue de les détecter et de les gérer dès leur introduction éventuelle dans le milieu.

Paramètres requis, non disponibles actuellement :

- **Paramètres biologiques** : nombre et inventaire des espèces non indigènes observées, aires et schémas de répartition, fréquences et périodes d'occurrence, abondances spécifiques.
- **Paramètres complémentaires permettant de déterminer l'origine des ENI, leurs**

évolutions et leurs impacts locaux : caractérisation des zones à risque et des zones sensibles aux bio-pollutions aux étapes/destinations pour l'ensemble des voies suivies : type et localisation, cartographie de la zone, fréquence et intensité des flux de vecteurs dans la zone, caractéristiques physiques et biologiques, responsabilités administratives sur la zone.

Mise en œuvre :

Ce sous-programme est en cours de développement. La surveillance reposera sur des observations stationnelles régulières dans les ports, les sites conchylicoles et les zones sensibles aux bio-pollutions.

Couverture spatiale :

Elle couvrira des zones à risques et des zones sensibles de l'ensemble des sous-régions marines.

Dispositifs de surveillance rattachés au SP2 :

Actuellement, il n'existe pas de dispositif opérationnel répondant aux besoins de ce sous-programme. Néanmoins, les zones à enjeux sur lesquelles sont envisagées la surveillance sont potentiellement les ports de commerce, de plaisance, de pêche voire les ports militaires, les zones conchylicoles et les zones sensibles aux bio-pollutions.

Liens avec les autres programmes de surveillance :

Aucun.

Ce sous-programme propose une **veille sur les zones à risque et sensibles**, permettant de **donner l'alerte** et de **prévenir ou gérer ainsi l'établissement précoce d'ENI dans le milieu**. Du fait de l'importance des zones à risque en termes de pression d'introduction et de la vulnérabilité des zones sensibles aux bio-pollutions, la mise en œuvre de ce sous-programme est prioritaire et son opérationnalisation a commencé à la fin du premier cycle, notamment par des tests de protocoles dans des zones ciblées. La surveillance s'effectuera dans un premier temps dans les **ports de commerce, de plaisance et de pêche**, zones clés du transport maritime et donc particulièrement à risque d'introduction d'ENI (par les vecteurs eaux et sédiments de ballast, bio-salissures sur les coques ou déchets flottants). Les protocoles de suivi des ENI dans ces zones sont nombreux, déjà bien décrits dans la littérature scientifique et appliqués dans de nombreux pays. La surveillance sera également opérée dans les **zones conchylicoles** et dans les **zones sensibles aux bio-pollutions** de par leur biodiversité ou caractéristiques écologiques particulières (*e.g.* golfes, milieux insulaires, lagunes, aires marines protégées). Les suivis dédiés au sein des zones à risque et des zones sensibles aux bio-pollutions consisteront en **l'échantillonnage *in situ*** dans la colonne d'eau et sur les fonds marins, puis en **l'analyse taxonomique en laboratoire**. Les méthodes et protocoles à mettre en œuvre doivent être spécifiquement adaptés aux techniques de détection des espèces non indigènes. Des techniques complémentaires innovantes faisant appel à des outils moléculaires (notamment par utilisation de l'ADNe) et d'imagerie sont en cours de développement et pourront permettre d'intensifier, compléter et automatiser ces suivis à l'avenir.

Au deuxième cycle, les travaux de développements méthodologiques devront être poursuivis pour pouvoir aboutir à une mise en œuvre opérationnelle. De nouvelles zones à risque seront également proposées à la surveillance (*e.g.* infrastructures destinées aux parcs d'énergies marines renouvelables).



1.2.3. Sous-programme 3 – Caractérisation de l'état et des impacts des espèces non indigènes

Objectif :

Suivre l'état des populations d'ENI ainsi que les impacts induits par les ENI sur les écosystèmes, en particulier pour les ENI dont le caractère envahissant et/ou nuisible est avéré.

Paramètres requis, non disponibles actuellement :

Ce sous-programme est en cours de définition. Néanmoins, une liste des paramètres à suivre est proposée et devra être affinée ultérieurement :

- **Paramètres biologiques** : étendue et intensité de la pression biologique (*e.g.* abondance, biomasse, taux de recouvrement) ; paramètres démographiques (*e.g.* mortalité, taux de reproduction) ; état sanitaire (*e.g.* épibiose et parasites associés) ; suivi des habitats et communautés natives impactées (*e.g.* abondance, biomasse, répartition) et conséquences sur le fonctionnement des écosystèmes.
- **Paramètres complémentaires permettant de déterminer l'origine des ENI, leurs évolutions et leurs impacts locaux** : caractérisation des zones exposées à cette pression biologique (zones « bio-polluées » et zones « réservoirs d'espèces non indigènes », selon l'ENI ciblée) : type et localisation ; dimension de la zone ; sources de pression : fréquence et intensité des flux de vecteurs dans la zone ; caractéristiques physiques et biologiques ; responsabilités administratives sur la zone.

Mise en œuvre :

A définir.

Couverture spatiale :

Une fois mise en œuvre, la surveillance devrait couvrir l'ensemble des sous-régions marines.

Dispositifs de surveillance rattachés au SP3 :

Aucun.

Liens avec les autres programmes de surveillance :

Aucun.

Ce sous-programme propose un **état des lieux de la pression biologique que constituent les ENI et un suivi des effets qu'elle entraîne dans le milieu (grands types d'habitats et communautés)**. La **caractérisation de « l'état »** des espèces non indigènes nécessitera des compétences fortes en

taxonomie. Les suivis et données issus des descripteurs de la DCSMM (en particulier descripteur 1 « Biodiversité », descripteur 4 « Réseaux trophiques » ou encore descripteur 6 « Habitats benthiques »), issus de la DCE ou encore issus des sciences participatives pourront être mobilisés, voire adaptés, si ceux-ci sont jugés pertinents pour le suivi de l'état des ENI au titre de la DCSMM. La stratégie de surveillance concernant la **caractérisation de « l'impact des ENI sur les écosystèmes »** est actuellement en cours de définition. **Au deuxième cycle, une première étape d'acquisition de connaissances sur l'écologie des espèces non indigènes et leurs impacts, suivie de développements méthodologiques, sera nécessaire.**

1.3. Principales perspectives du programme de surveillance

Au deuxième cycle, les principales perspectives du programme de surveillance « Espèces non indigènes » sont les suivantes :

- **Poursuivre les développements méthodologiques et l'élaboration de stratégies d'échantillonnage** initiés au premier cycle sur l'ensemble du programme de surveillance avec une priorité mise sur la poursuite de **l'opérationnalisation des dispositifs du sous-programme 2** en validant les protocoles et en les adaptant aux différentes façades.
- **Poursuivre l'acquisition de connaissances** sur les ENI, leurs mécanismes, vecteurs et zones d'introduction dans le milieu afin de faciliter la mise en place d'une stratégie de surveillance efficace et pertinente au titre de la DCSMM.
- **Valoriser les sources de données existantes disponibles** et pertinentes dans le cadre de la gestion actuelle des activités et des secteurs concernés par cette problématique (*e.g.* règlement européen 1143/2014 relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes ; convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires). Il s'agira plus généralement d'harmoniser la surveillance opérée dans le cadre de la DCSMM avec les suivis et/ou contrôles opérés dans le cadre réglementaire afin d'aboutir à une mutualisation de la surveillance des ENI à l'échelle nationale.
- **Etablir concrètement les liens** entre le programme de surveillance « Espèces non indigènes » et les autres programmes de surveillance, en particulier ceux correspondant aux descripteurs 1 « Biodiversité », 4 « Réseaux trophiques » et 6 « Habitats benthiques », afin d'optimiser la surveillance. Il s'agira de mutualiser la surveillance entre les différents programmes de surveillance DCSMM afin de mieux caractériser les impacts de la pression exercée par les ENI sur les autres habitats/espèces.
- **Poursuivre et développer la collaboration entre Etats membres de l'Union européenne et au sein des conventions des mers régionales (CMR)**, afin d'harmoniser la surveillance des ENI à l'échelle européenne (protocoles communs, accords sur les seuils etc.).

2. Enjeux du programme de surveillance « Espèces non indigènes » pour le deuxième cycle

2.1. Liens entre la surveillance et l'évaluation du bon état écologique

Critères du bon état écologique :

L'évaluation de l'atteinte du bon état écologique (BEE) des eaux marines au titre du descripteur 2 « Espèces non indigènes » repose, d'après la décision 2017/848/UE, sur un critère primaire (D2C1) et deux critères secondaires (D2C2 et D2C3) :

D2C1 – Espèces non indigènes nouvellement introduites : *Le nombre d'espèces non indigènes nouvellement introduites dans le milieu naturel par le biais d'activités humaines, par période d'évaluation (six ans), est réduit au minimum et, à terme, tend vers zéro.*

D2C2 – Espèces non indigènes établies : *Abondance et répartition spatiale des espèces non indigènes établies, en particulier les espèces envahissantes, qui contribuent de manière notable aux effets néfastes sur certains groupes d'espèces ou grands types d'habitats.*

D2C3 – Effets néfastes dus à la présence d'espèces non indigènes : *Proportion du groupe d'espèces ou étendue spatiale du grand type d'habitat subissant des altérations néfastes dues à la présence d'espèces non indigènes, en particulier des espèces non indigènes envahissantes.*

Indicateurs du bon état écologique :

D'après l'arrêté du 9 septembre 2019 relatif à la définition du bon état écologique (BEE) des eaux marines et aux normes méthodologiques d'évaluation, un seul indicateur BEE est suffisamment développé : l'indicateur « Tendances de nouvelles introductions d'espèces non indigènes » (**Tableau I**), qui permet de renseigner le critère D2C1. Cet indicateur BEE correspond à l'indicateur OSPAR NIS3. Le seuil utilisé pour cet indicateur, à titre provisoire, est une tendance : **le BEE est atteint lorsqu'il y a une diminution significative du nombre de nouvelles introductions d'espèces non indigènes sur au moins deux cycles consécutifs**. Cependant, le manque de données et l'incertitude sur les données disponibles n'a pas permis d'évaluer quantitativement l'atteinte ou non du BEE lors de l'évaluation BEE deuxième cycle. A noter que, d'après l'arrêté du 9 septembre 2019, les espèces unicellulaires ne sont pas considérées dans l'évaluation du critère D2C1. Les indicateurs BEE des critères D2C2 et D2C3 ne sont actuellement pas opérationnels.

Liens avec la surveillance :

Le programme de surveillance « Espèces non indigènes » étant en développement, aucun dispositif n'a jusqu'ici pu alimenter les indicateurs BEE. Cependant, les dispositifs de surveillance du sous-programme 2, en cours d'opérationnalisation, permettront une fois mis en œuvre de renseigner les indicateurs des critères D2C1 et D2C2. Le développement des autres indicateurs BEE nécessitera la création de nouveaux dispositifs de surveillance pour pouvoir les alimenter en données.

Tableau I : Sous-programmes du programme de surveillance « Espèces non indigènes » deuxième cycle, critères (primaires ou secondaires) du bon état écologique (BEE) et indicateurs BEE associés selon l'arrêté du 9 septembre 2019.

SOUS-PROGRAMMES	CRITÈRES BEE	INDICATEURS BEE ET SEUILS
<p>SP1 – Introduction d'espèces non indigènes par les principaux vecteurs : eaux et sédiments de ballast, bio-salissures, transferts d'organismes vivants (en développement)</p> <p>SP2 – Suivis dédiés au sein des zones à risque et des zones sensibles aux bio-pollutions (en développement)</p> <p>SP3 – Caractérisation de l'état et des impacts des espèces non indigènes (en développement)</p>	<p>Critère D2C1 ENI nouvellement introduites</p>	<p>Tendances de nouvelles introductions d'ENI (indicateur OSPAR NIS3). <i>Seuil provisoire</i></p>
<p>SP2 – Suivis dédiés au sein des zones à risque et des zones sensibles aux bio-pollutions (en développement)</p> <p>SP3 – Caractérisation de l'état et des impacts des espèces non indigènes (en développement)</p>	<p>Critère D2C2 ENI établies</p>	<p><i>Indicateurs à définir</i></p>
<p>SP3 – Caractérisation de l'état et des impacts des espèces non indigènes (en développement)</p>	<p>Critère D2C3 Effets néfastes dus à la présence d'ENI</p>	<p><i>Indicateurs à définir</i></p>

2.2. Liens entre la surveillance et les objectifs environnementaux

Objectifs environnementaux liés aux espèces non indigènes :

Le programme de surveillance « Espèces non indigènes » est concerné par quatre objectifs environnementaux (OE) relatifs à la **limitation de l'introduction** (D02-OE01 ; D02-OE03), **du transfert** (D02-OE02) **et de la dissémination des ENI** (D02-OE03 ; D02-OE04) (**Tableau II**).

Indicateurs des objectifs environnementaux :

Quatre indicateurs OE ont été définis pour le deuxième cycle. Les indicateurs D02-OE01-Ind1 et D02-OE04-Ind2 sont opérationnels mais ils manquent de données et n'ont pas de suivi dédié. A noter que l'indicateur D02-OE01-Ind1 nécessite des dispositifs de collecte issus des sous-programmes de la partie « Activités, usages et politiques publiques »² du dispositif de suivi des documents stratégiques de façade (cf. annexe 3b). Enfin, les indicateurs D02-OE03-Ind1 et D02-OE04-Ind1 sont opérationnels et ne nécessitent pas de suivi pour être renseignés car l'obligation de compatibilité des autorisations en mer et des SDAGE avec les objectifs environnementaux (définie à l'article L. 219-4 du code de l'environnement) suffit à garantir l'atteinte de la cible associée à ces indicateurs.

² Il convient de se référer à la partie « Activités, usages et politiques publiques » (annexe 3b) pour des précisions sur les dispositifs de collecte qui renseignent cet indicateur OE.

Liens avec la surveillance :

Le programme de surveillance « Espèces non indigènes » étant en développement, aucun dispositif n'a jusqu'ici pu alimenter les indicateurs OE. Cependant, les dispositifs de surveillance du sous-programme 2, en cours d'opérationnalisation, permettront une fois mis en œuvre de renseigner des indicateurs OE. Ainsi, le **suivi des ENI dans les zones conchylicoles** permettra d'acquérir des données sur les ENI dans les zones de cultures marines et renseignera l'**indicateur D02-OE4-Ind2**. Les dispositifs concernant les **suivis des ENI dans les ports** devraient pouvoir renseigner l'**OE D02-OE02 relatif au transfert d'ENI à partir des zones fortement impactées**.

Tableau II : Présentation synthétique des objectifs environnementaux (OE) du programme de surveillance « Espèces non indigènes » deuxième cycle et de leurs indicateurs associés, a priori opérationnels au troisième cycle (Stratégies de façade maritime adoptées en 2019), renseignés par des dispositifs de surveillance (identifiés par leur sous-programme de rattachement) ou des dispositifs de collecte (Partie « Activités, usages et politiques publiques » (cf. annexe 3b)), ou bien ne nécessitant pas de suivi pour être renseignés (sans objet).

SOUS-PROGRAMMES	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX	INDICATEURS OE
<p>SP2 – Suivis dédiés au sein des zones à risque et des zones sensibles aux bio-pollutions (en développement)</p>	<p>D02-OE02 : Limiter le transfert des espèces non indigènes (ENI) à partir de zones fortement impactées. Cet OE concerne en particulier les espèces citées ci-dessous: - MEMN : <i>Crepidula fornicata</i> (Baie de Seine), <i>Sargassum muticum</i> et <i>Asparagopsis armata</i> compétitrices des herbiers de zostères et <i>Spartina townsendii</i> qui impactent les prés salés - MC : <i>Crepidula fornicata</i> (Baie de Saint Briec, Baie du Mont Saint Michel), <i>Sargassum muticum</i> et <i>Asparagopsis armata</i> compétitrices des herbiers de zostères et <i>Spartina townsendii</i> qui impactent les prés salés - GDG : <i>Sargassum muticum</i> et <i>Asparagopsis armata</i> compétitrices des herbiers de zostères, les spartines allochtones qui impactent les prés salés. - MED : <i>Caulerpa taxifolia</i> et <i>Caulerpa racemosa</i></p>	<p>Aucun.</p>
<p>SP1 – Introduction d'espèces non indigènes par les principaux vecteurs : eaux et sédiments de ballast, bio-salissures, transferts d'organismes vivants (en développement) SP2 – Suivis dédiés au sein des zones à risque et des zones sensibles aux bio-pollutions (en développement) SP3 – Caractérisation de l'état et des impacts des espèces non indigènes (en développement)</p>	<p>D02-OE04 : Limiter les risques de dissémination des espèces non indigènes lors de l'introduction et du transfert des espèces aquacoles.</p>	<p>D02-OE04-Ind2³ : Nombre de nouvelles ENI probablement introduites par les activités de cultures marines. Cible définie Façades concernées: MEMN, NAMO, SA, MED</p>

³ Cet indicateur est similaire à l'indicateur BEE « Tendances de nouvelles introductions d'ENI » (indicateur OSPAR NIS3), mais ne cible que les espèces introduites (ou probablement introduites) par le biais des cultures marines.

SOUS-PROGRAMMES	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX	INDICATEURS OE
Partie « Activités, usages et politiques publiques »	D02-OE01 : Limiter le risque d'introduction d'espèces non indigènes lié à l'importation de faune et de flore.	<p>D02-OE01-Ind1 : Nombre de contrôles révélant la présence d'espèces non indigènes de niveau 2 à l'occasion de contrôles aux frontières, prévus par l'article 15 du règlement européen du 22 octobre 2014 et par l'article L.411-7 du Code de l'environnement.</p> <p><i>Cible définie</i></p> <p>Façades concernées: MEMN, NAMO, SA, MED</p>
Sans objet	D02-OE03 : Limiter les risques d'introduction et de dissémination d'espèces non indigènes (ENI) liés aux eaux et sédiments de ballast des navires.	<p>D02-OE03-Ind1 : Nombre de navires conformes à la réglementation en vigueur en matière de gestion des eaux de ballast (division 218 du règlement annexé à l'arrêté du 23/11/87 modifié).</p> <p><i>Cible définie</i></p> <p>Façades concernées: MEMN, NAMO, SA, MED</p>
	D02-OE04 : Limiter les risques de dissémination des espèces non indigènes lors de l'introduction et du transfert des espèces aquacoles.	<p>D02-OE04-Ind1 : Proportion du nombre de demandes de permis d'introduction d'espèces exotiques dans un but d'élevage aquacole examinées conformément aux dispositions du règlement (CE) N° 708/2007 du Conseil du 11 juin 2007 relatif à l'utilisation en aquaculture des espèces exotiques et des espèces localement absentes, et du règlement (CE) N° 535/2008 de la Commission du 13 juin 2008 portant modalités d'application du règlement (CE) N°708/2007 du Conseil relatif à l'utilisation en aquaculture des espèces exotiques et des espèces localement absentes.</p> <p><i>Cible définie</i></p> <p>Façades concernées: MEMN, NAMO, SA, MED</p>

2.3. Liens entre la surveillance et les autres politiques européennes / conventions des mers régionales / Etats membres de l'Union européenne

Le programme de surveillance « Espèces non indigènes » deuxième cycle est en cours de développement et aucun des dispositifs en cours d'opérationnalisation n'est donc actuellement en lien avec d'autres politiques européennes ou avec d'autres Etats membres de l'UE. Cependant, il existe des liens réglementaires implicites (règlements nationaux et Organisation Maritime Internationale) pris en compte pour la priorisation et le développement des dispositifs. De même, des liens avec les conventions des mers régionales (OSPAR et convention de Barcelone), le CIEM et le Joint Research Center (JRC) s'effectuent au travers de groupes de travail se réunissant régulièrement : WGITMO et WGBOSV pour le CIEM, lors des comités COBAM et du groupe NIS-EG pour OSPAR et CORMON pour la convention de Barcelone. A noter que les indicateurs BEE du descripteur 2 sont

également en lien avec les indicateurs d'OSPAR et de la convention de Barcelone, grâce aux échanges réguliers dans ces groupes de travail (en particulier, l'indicateur « Tendances de nouvelles introductions d'ENI » du critère primaire D2C1 est commun avec l'indicateur NIS3 d'OSPAR et avec une partie de l'indicateur IC6 de Barcelone). Des discussions sont actuellement en cours à l'échelle européenne avec le JRC pour tenter d'établir un seuil pour le critère D2C1.

2.4. Contribution des sciences participatives à la surveillance

Seule une petite partie des espèces non indigènes est identifiable facilement sans avoir besoin d'une expertise taxonomique particulière, d'outils d'observation (*e.g.* loupes binoculaires, microscopes) ou sans avoir recours à la génétique. **Néanmoins, les sciences participatives pourraient alimenter le sous-programme 3 relatif à l'état des populations d'ENI**, via la mise en place d'un **réseau d'alerte et de veille environnementale dédié aux espèces non indigènes**, avec des observations renseignant des données de « présence » complétées par des données contextuelles (*e.g.* photos, remarques). Par ailleurs, certains **sites internet mettant en ligne des fiches d'espèces et faisant participer le grand public** à échelle nationale ou plus locale ont été utilisés lors de l'évaluation BEE 2018 pour apporter de l'information sur la distribution de certaines espèces. D'une manière générale, tous les **suivis de la biodiversité** peuvent être à l'origine de **signalements d'espèces non indigènes**, et donc compléter les données de présence et de distribution de ces espèces, et tous les **suivis concernant les habitats** peuvent renseigner sur **l'impact de certaines espèces non indigènes sur ces habitats**.

2.5. Contribution des nouvelles technologies à la surveillance

Les impacts des espèces non indigènes étant généralement irréversibles, c'est au niveau de la **prévention des introductions** et de la **détection précoce des espèces non indigènes** qu'il est le plus pertinent de faire intervenir les « outils de nouvelles technologies » dans un premier temps. Les outils mathématiques (modélisation) et moléculaires (identification fondée sur l'ADN) permettent de cibler la surveillance en priorité sur les stades précoces du processus d'introduction des espèces non indigènes, voire en amont.

Modélisation

Les modèles numériques font partie des nouveaux outils qui permettent d'étudier la prolifération des espèces non indigènes à tous les stades du processus de colonisation : **introduction et établissement** (distribution d'espèces par cartographie de la probabilité de présence d'une espèce en fonction des conditions environnementales rencontrées), **dispersion** (probabilité d'occurrence de l'évènement) et **impacts** (*e.g.* modèles de réseau trophique pour évaluer comment les relations trophiques d'un écosystème peuvent être influencées par l'arrivée d'ENI). Ces modèles sont à la base des **analyses de risque**, reconnues comme étant des **aides à la gestion et à la prise de décision**. L'élaboration et la validation des modèles nécessitent d'avoir des données environnementales et biologiques sur les espèces non indigènes et les écosystèmes considérés.

Outils de biologie moléculaire

Les outils de biologie moléculaire peuvent être utilisés à tous les stades du processus d'invasion : détection précoce d'une introduction, détermination de l'histoire d'introduction (sources, voies), recherche d'adaptations post-introduction, recherche d'impact(s) sur les espèces locales (*e.g.* hybridation). Une des applications les plus intéressantes à court terme est **l'identification de spécimens inconnus et la détection des espèces non indigènes dans l'environnement**. Afin de valider une identification morphologique ou d'identifier une espèce dont les critères morphologiques sont inopérants (*e.g.* stades juvéniles, spécimens abîmés, espèces cryptiques), il est possible d'utiliser la technique de **barcoding moléculaire** (travail spécimen par spécimen) ou de **metabarcoding** (pour travailler en une seule fois sur un ensemble de spécimens ou pour détecter un ensemble d'espèces dans le milieu). En fonction de l'objectif de la surveillance, d'autres techniques moléculaires que le séquençage haut-débit peuvent être utilisées, comme **la PCR quantitative et la droplet PCR** (technique très sensible, à fort pouvoir de détection d'espèces rares, notamment à un stade précoce d'introduction) qui sont intéressantes pour cibler des espèces non indigènes à surveiller spécifiquement.

3. Bilan des dispositifs intégrés dans le programme de surveillance « Espèces non indigènes »

Le programme de surveillance « Espèces non indigènes » est en cours de développement. Les dispositifs de surveillance du sous-programme 2 relatifs aux suivis des ENI dans les ports, dans les zones conchylicoles et dans les zones sensibles aux bio-pollutions sont en cours de mise en place en vue d'une surveillance opérationnelle à la fin du deuxième cycle.