

PLAN D'ACTION POUR LE MILIEU MARIN

Projet de programme de surveillance

Sous-région marine Manche – mer du Nord

Programme : Surveillance des espèces non indigènes (ENI)

Projet soumis à consultation - version août 2014

Ce document a été produit sur la base des travaux menés par le MNHN¹.

Sommaire

1. Présentation du programme de surveillance des espèces non indigènes.....	3
1.1 Enjeux du programme de surveillance des espèces non indigènes.....	3
1.1.1 Évaluer l'atteinte du Bon État Écologique et des critères associés.....	3
1.1.2 Évaluer les caractéristiques de l'écosystème et des pressions et impacts nécessaires à l'analyse de l'état écologique.....	4
1.1.3 Évaluer la réalisation des objectifs environnementaux et surtout des objectifs opérationnels associés.....	4
1.2 Organisation.....	4
1.3 Commentaires généraux sur le programme.....	5
2. Sous-programme 1 : introduction d'espèces non indigènes par les principaux vecteurs : eaux et sédiments de ballast, bio-salissures et imports et transferts d'organismes vivants.....	7
2.1 Objectifs et présentation.....	7
2.2 Sous-régions marines concernées.....	7
2.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes.....	7
2.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole.....	8
2.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage.....	8
2.6 Mise en œuvre de la surveillance.....	8
2.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi.....	8
2.6.2 Dispositifs à créer et échéances associées.....	8
2.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme.....	9
3. Sous-programme 2 : suivis dédiés au sein des zones à risque et des zones sensibles aux biopollutions.....	10
3.1 Objectifs et présentation.....	10
3.2 Sous-régions marines concernées.....	10
3.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes.....	10
3.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole.....	11

¹Museum National d'Histoire Naturelle : Guérin L et Lejart M., 2013. "Définition du programme de surveillance et plan d'acquisition de connaissances pour la DCSMM : propositions scientifiques et techniques (chantier 2). Thématique 2 : espèces non-indigènes". MNHN-Service des stations marines, RESOMAR, 45 p. + annexes. <http://resomar.cnrs.fr/travaux/index.php>

3.5	Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage.....	12
3.6	Mise en œuvre de la surveillance.....	14
3.6.1	Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi.....	14
3.6.2	Dispositifs à créer et échéances associées.....	14
3.7	Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme.....	14
4.	Sous-programme 3 : caractérisation de l'état et des impacts des espèces non indigènes (zones « biopolluées » et zones « réservoir d'espèces non indigènes »).....	15
4.1	Objectifs et présentation.....	15
4.2	Sous-régions marines concernées.....	15
4.3	Paramètres suivis et lien avec les autres programmes.....	15
4.4	Moyens / outils utilisés / éléments de protocole.....	16
4.5	Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage.....	17
4.6	Mise en œuvre de la surveillance.....	17
4.6.1	Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi.....	17
4.6.2	Dispositifs à créer et échéances associées.....	18
4.7	Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme.....	18
	Glossaire.....	20

1. Présentation du programme de surveillance des espèces non indigènes

Un glossaire présente les termes techniques à la fin du programme.

1.1 Enjeux du programme de surveillance des espèces non indigènes

Ce programme a pour vocation d'évaluer le niveau des introductions d'espèces non indigènes dans le milieu (descripteur « espèces non indigènes » du bon état écologique, critère 2.1) et les conséquences (impacts) de ces introductions sur les écosystèmes marins (critère 2.2). L'enjeu de la surveillance sur cette thématique consiste à mettre en place une veille de l'arrivée de nouvelles espèces et de suivre l'extension de celles déjà introduites.

Les espèces non indigènes peuvent entraîner des changements imprévisibles et irréversibles dans les écosystèmes marins, tels que la compétition ou la prédation avec les espèces indigènes et/ou la modification des habitats (structure et fonction, dont les flux trophiques). Divers impacts économiques ou sur la santé humaine peuvent également se produire, via par exemple la modification des habitats, les bio-salissures (fouling) ou les efflorescences algales nuisibles. Cependant, les effets des espèces non indigènes sur l'environnement ne sont encore que partiellement connus.

La plupart des espèces non indigènes ne sont actuellement pas suivies ; elles sont surtout recensées dans des dispositifs « biodiversité » non dédiés et/ou non pérennes. Ainsi, au-delà du premier enjeu de ce programme, qui consiste à mettre en place des suivis dédiés pour répondre aux enjeux de la DCSMM, le renforcement des protocoles des suivis non dédiés constitue un autre enjeu fort en matière de surveillance des espèces non indigènes. La question de la centralisation, de la bancarisation, de la standardisation et de la mise à disposition des données ainsi acquises dans le cadre d'un système national dédié à la problématique des espèces non indigènes, est également essentielle².

1.1.1 Evaluer l'atteinte du Bon État Écologique et des critères associés

Ce programme permet de renseigner les critères et indicateurs du bon état écologique (BEE) suivants³ :

Critères et indicateurs du descripteur « espèces non indigènes » :

2.1 Abondance des espèces non indigènes, en particulier des espèces envahissantes, et caractérisation de leur état

- Tendances en matière d'abondance, d'évolution temporelle et de répartition spatiale dans le milieu naturel des espèces non indigènes, en particulier des espèces non indigènes envahissantes, notamment dans les zones à risques, en relation avec les principaux vecteurs et voies de propagation de telles espèces (2.1.1)

2.2 Incidence des espèces non indigènes envahissantes sur l'environnement

²Ce système national pourrait s'inspirer des portails européens existants tels que le réseau européen d'information sur les espèces exotiques European Alien Species Information Network « EASIN » (<http://easin.jrc.ec.europa.eu>), DAISIE (<http://www.europe-aliens.org/>) et GIASIP (Global Invasive Alien Species Information Partnership, <http://giasipartnership.myspecies.info/>) en lien avec les systèmes d'information existants, et notamment l'INPN, système national de référence pour la biodiversité et les rapportages des réglementations associées.

³ Source : arrêté ministériel du 17 décembre 2012, relatif à la définition du bon état écologique des eaux marines

- Rapport entre espèces non indigènes envahissantes et espèces indigènes dans certains groupes taxonomiques qui ont fait l'objet d'études approfondies (tels que poissons, algues macroscopiques ou mollusques), pouvant permettre de mesurer les changements dans la composition par espèce à la suite, par exemple, du déplacement des espèces indigènes (2.2.1)

A noter que l'indicateur 2.2.1 n'a pas été retenu dans l'arrêté ministériel du 17 décembre 2012 relatif aux critères et méthodes à mettre en œuvre pour l'élaboration de l'évaluation initiale du plan d'action pour le milieu marin dans la mesure où il est considéré comme non pertinent et non opérationnel selon les experts.

- Incidences des espèces non indigènes envahissantes au niveau des espèces, des habitats et des écosystèmes, lorsqu'elles peuvent être déterminées (2.2.2)

1.1.2 Évaluer les caractéristiques de l'écosystème et des pressions et impacts nécessaires à l'analyse de l'état écologique

Ce programme permet de renseigner les sujets de l'évaluation initiale (EI) suivants⁴ :

Volet « Caractéristiques et Etat écologique » - Etat biologique :

- Espèces introduites

Volet « Pressions/Impacts » - Pressions biologiques :

- Vecteurs d'introduction et impacts des espèces non indigènes

1.1.3 Évaluer la réalisation des objectifs environnementaux et surtout des objectifs opérationnels associés

Ce programme permet d'évaluer l'atteinte des objectifs environnementaux (OE) suivants⁵ :

Descripteur « espèces non indigènes »

- Limiter les risques d'introduction accidentelle, les risques liés à l'introduction volontaire, et la dissémination des espèces non indigènes
- Réduire les impacts des espèces non indigènes envahissantes

1.2 Organisation

Ce programme est composé de 3 sous-programmes.

Thématique : Sources de pression

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

⁴ Source : PAMM, Evaluation Initiale 2012

⁵ Source : PAMM, Objectifs Environnementaux 2012

Thématique : Pression

Sous-programme n°2 - Suivis dédiés au sein des zones à risque et des zones sensibles aux biopollutions

Thématique : État et Impact

Sous-programme n°3 - Caractérisation de l'état et des impacts des espèces non indigènes (zones « biopolluées » et zones « réservoir d'espèces non indigènes »)

1.3 Commentaires généraux sur le programme

Pour évaluer et progresser vers l'atteinte du bon état écologique et des objectifs environnementaux, il est nécessaire :

- d'une part, de réaliser un suivi des introductions d'espèces non indigènes dans le milieu par le biais du suivi des principaux vecteurs d'introduction potentiels (eaux et sédiments de ballast, bio-salissures sur les coques de navire, imports d'organismes vivants).
- d'autre part, de réaliser un suivi des pressions liées aux espèces non indigènes au sein des zones à risque et zones sensibles aux biopollutions et un suivi de l'état du milieu et des impacts des espèces non indigènes.

Selon une approche fondée sur le risque, la première approche (suivi des introductions d'espèces non indigènes dans le milieu) apparaît comme prioritaire car elle permet une détection précoce et la prévention des introductions. Cependant, la mise en place en routine et efficace d'une telle surveillance apparaît comme complexe à court terme. En effet, le développement d'une stratégie d'échantillonnage permettant une bonne détection des introductions et de leurs mécanismes nécessite des moyens importants. La mise en œuvre d'une stratégie de surveillance serait donc facilitée :

- d'une part par une meilleure connaissance préalable des mécanismes et des zones d'introduction ;
- d'autre part si les données collectées pouvaient provenir des procédures et outils régissant les activités impliquées et la gestion des zones concernées.

Aussi, pour le premier cycle de surveillance, il est prévu :

- de concentrer la surveillance sur le suivi dans le milieu (sous-programmes n°2 et 3)
- de valoriser toute source de données existante disponible dans le cadre de la gestion actuelle des activités et des secteurs concernés par cette problématique (y compris dans le cadre des nouveaux dispositifs en cours de mise en place, comme le règlement européen relatif aux espèces exotiques envahissantes ou la convention eaux de ballast) ;

Proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes (EEE) :

Il n'existe actuellement dans la législation de l'UE aucun cadre réglementaire permettant de lutter à tous les niveaux contre les EEE, d'où une proposition de réglementation qui sera bientôt mise en

place.

Convention des eaux de ballast

Une Convention internationale pour la gestion des eaux de ballast, a été adoptée en 2004 par l'OMI, concernant des procédures minimales de renouvellement de ballast, et de standardisation des équipements de vidange des ballasts. L'OMI a voté une résolution appelant les États à ratifier cette convention et à rapidement faire installer des systèmes d'administration d'eau de lest pour les nouveaux navires. Cette convention entrera en vigueur 12 mois après la ratification par 30 états représentant 35 % du tonnage brut de la flotte mondiale des navires de commerce. Cette convention permettra de réglementer la gestion des eaux de ballasts et ainsi diminuer l'introduction des EEE.

(source site <http://www.ballast-water-treatment.com/fr/reglementation/237-2>)

- de mettre en place une action d'acquisition de connaissances permettant de mieux connaître et de caractériser les vecteurs d'introduction d'espèces non indigènes dans le milieu (sous-programme 1). Une telle étude ou action de recherche serait menée de manière prioritaire en vue de mieux cerner le sujet, les enjeux, et de définir une stratégie de surveillance pertinente pour le second cycle de mise en œuvre de la DCSMM au titre du suivi des vecteurs d'introduction.

En conséquence, la priorité du premier cycle de surveillance est mise sur le sous-programme 2 « suivis dédiés au sein des zones à risque et des zones sensibles aux biopollutions », dans le cadre duquel seront menés des travaux de précisions des protocoles et des suivis expérimentaux pour les tester, de façon échelonnée dans le temps. Le sous-programme 3 reposera au premier cycle sur les dispositifs de suivis existants sans adaptation particulière.

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

2.1 Objectifs et présentation

Les principaux vecteurs d'introduction d'espèces potentiels identifiés sont les eaux et sédiments de ballast, les bio-salissures (ou fouling) et le commerce (aquariophilie, appâts vivants, alimentation) et les cultures marines. Les eaux et sédiments de ballast sont considérés comme l'un des vecteurs d'introduction d'espèces les plus préoccupants à l'échelle mondiale⁶. Les bio-salissures (ou fouling) regroupent les organismes fixés sur des substrats durs comme les coques de navire ou divers infrastructures (portuaires, cultures marines, plateformes de forage, énergies marines renouvelables, balises, bouées dérivantes, etc.). Bien que la généralisation des peintures anti-fouling sur les navires de commerce ait contribué à diminuer l'importance de ce vecteur, les bio-salissures sur les coques de navires restent l'un des vecteurs principaux connus d'introduction des espèces non indigènes. Le commerce (aquariophilie, appâts vivants, alimentation) et les cultures marines constituent également un vecteur très important d'introduction d'espèces, y compris d'organismes pathogènes. Les expérimentations in situ ou les échanges avec le milieu naturel dans le cadre de programmes de recherche est un risque possible d'introduction si les précautions suffisantes ne sont pas prises. Aux espèces importées volontairement pour ces besoins, peuvent s'accompagner des espèces importées de façon accidentelle.

Ce sous-programme a pour objectif de suivre les espèces non indigènes dès leur introduction éventuelle dans le milieu. Il répond au critère 2.1 du bon état écologique : « le bon état écologique est atteint lorsque la fréquence et l'intensité des nouvelles introductions d'espèces non indigènes, par le biais des activités humaines, sont réduites à un niveau minimum ». Les données collectées portent sur la caractérisation de la pression d'introduction. Actuellement, il n'existe pas de dispositifs permettant de réaliser le suivi. La mise en place d'une surveillance robuste nécessite de coordonner les opérateurs et cadres réglementaires à mobiliser, pour pouvoir lancer les travaux de développements méthodologiques complémentaires, qui seront menés au cours du premier cycle, dans l'objectif de développer une surveillance adaptée pour les cycles suivants. Aussi, ce sous-programme ne sera pas mis en œuvre au premier cycle.

2.2 Sous-régions marines concernées

Les quatre sous-régions marines sont concernées, sauf sur le sujet des eaux et sédiments de ballast, où seules trois sous-régions marines sont concernées : Manche-mer du Nord, Golfe De Gascogne et Méditerranée Occidentale.

2.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes

❖ Paramètres biologiques

- Composition spécifique et abondance des espèces (ou groupes fonctionnels, notamment pour les bactéries et virus, et le cas échéant leur épibiose⁷) trouvées dans les eaux et

⁶

⁷ Ensemble des organismes qui vivent fixés sur un substrat précis.

sédiments de ballast, sur les coques de navires 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

Pour les navires :

- Caractérisation des navires et contrôle des ballasts / des coques avant carénage ou hivernage
- Caractérisation des infrastructures et contrôle des surfaces avant nettoyage ou immersion
- Caractérisation de leurs routes (carnets de bords)
- Caractérisation des zones à risques (ports étapes et aires de déballastages, aires de carénages et zones de long stationnement) et sensibles aux biopollutions (exposées aux déballastages, zones de mouillages, d'échouage, etc. particulièrement pour la plaisance).

Pour les organismes importés ou exportés :

- Nature, période et fréquence des imports (origine, date) et des exports (destination, date) par zone
- Caractérisation des lots d'organismes importés et contrôle des individus
- Caractérisation de leurs routes (modalités de l'import, caractérisation des zones d'arrivée avec isolement, quarantaine et précautions pour éviter tout échange avec le milieu naturel)
- Caractérisation des zones à risques (zones d'introductions et/ou translocations volontaires ou accidentelles)

Les données issues de ce sous-programme ne sont pas utilisées pour les besoins d'autres programmes.

2.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole

Les éléments précis de protocole seront définis pour le 2e cycle au vu des résultats de l'étude qu'il est proposé de mener.

2.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage

Les éléments relatifs à la couverture spatiale et à la stratégie d'échantillonnage seront définis pour le deuxième cycle au vu des résultats de l'étude qu'il est proposé de mener.

2.6 Mise en œuvre de la surveillance

2.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi

Actuellement, il n'existe pas de dispositifs permettant de réaliser ce type de suivi.

2.6.2 Dispositifs à créer et échéances associées

Il est prévu de ne créer aucun dispositif pour le premier cycle de mise en œuvre.

2.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme

Ce sous-programme nécessite de coordonner les opérateurs et cadres réglementaires à mobiliser, pour pouvoir lancer les travaux de développements méthodologiques complémentaires avant d'envisager une mise en œuvre opérationnelle. Sa définition fine puis sa mise en œuvre au second cycle auront lieu en lien notamment avec la convention « eaux de ballast » de l'OMI et la convention de Montego Bay, ainsi que l'ensemble de la réglementation liée, entre autres, au carénage, à l'aquaculture, et aux espèces non indigènes (projet de règlement européen). Une approche scientifique pour détailler les protocoles et plans d'échantillonnage, et des compétences fortes en taxonomie sont nécessaires pour mettre en œuvre ce sous-programme.

Il n'est donc pas prévu de créer de dispositif pour le premier cycle de mise en œuvre.

Un inventaire et une valorisation de toute source de données existante disponible sera mené, dans le cadre de la gestion actuelle des activités et des secteurs concernés par cette problématique. Les éventuels dispositifs qui seraient mis en place dans de nouveaux cadres réglementaires, comme le règlement européen relatif aux espèces exotiques envahissantes ou la convention eaux de ballast, et qui pourraient contribuer à alimenter en données ce sous-programme, seront pris en compte.

L'Organisation Mondiale Maritime (OMI) est une institution spécialisée des Nations Unies. Elle compte 170 États membres, son siège est à Londres. Elle favorise la collaboration entre les États membres dans le domaine de la réglementation maritime, elle adopte des normes de sécurité, son but est également de prévenir les pollutions du milieu marin par les navires et installations portuaires, encourager l'abandon de mesures discriminatoires concernant les ressources.

La Convention de Montego Bay (CMB) ou Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer (CNUDM) a été créée par l'Assemblée générale de l'ONU. Elle précise un certain nombre de notions apparues dans le droit coutumier. Elle définit les espaces maritimes, les droits et les devoirs des états dans ces espaces notamment ceux de la navigation et de l'exploitation des ressources. La convention définit également les obligations en matière de protection du milieu marin. Elle crée le tribunal international de la mer dont le siège est à Hambourg.

3. Sous-programme 2 : suivis dédiés au sein des zones à risque et des zones sensibles aux biopollutions

3.1 Objectifs et présentation

Ce sous-programme permet de suivre les espèces non indigènes *in situ*, au sein des zones à risque et sensibles aux biopollutions⁸ en vue de les détecter dès leur introduction éventuelle dans le milieu. Ce sous-programme répond au critère 2.1 du bon état écologique : « le bon état écologique est atteint lorsque la fréquence et l'intensité des nouvelles introductions d'espèces non indigènes, par le biais des activités humaines, sont réduites à un niveau minimum », mais également au critère 2.2, s'il est couplé au suivi de l'état des composantes de biodiversité affectées, particulièrement lorsque les espèces observées sont envahissantes. Les données issues de ce sous-programme pourront alimenter le portail national décrit au sein de la section 1.1 (Enjeux du programme de surveillance).

Les données collectées portent sur la caractérisation de la présence des espèces non indigènes dans le milieu. Actuellement, il n'existe pas de dispositifs permettant de réaliser le suivi.

3.2 Sous-régions marines concernées

Les quatre sous-régions marines sont concernées.

3.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes

La liste des paramètres à suivre est donnée ci-dessous. Cette liste devra être affinée ultérieurement une fois le programme de surveillance bien défini.

❖ Paramètres biologiques

- Nombre et inventaire des espèces non indigènes observées
- Aires et schémas de répartition (sites où sont signalées les ENI que ce soit via des dispositifs dédiés aux ENI que des dispositifs de suivi plus généraux « biodiversité », au sein desquels des ENI seraient détectées.)
- Fréquences et périodes d'occurrence
- Abondances spécifiques

❖ Paramètres complémentaires permettant de déterminer l'origine des espèces non indigènes, leurs évolutions et leurs impacts locaux

Caractérisation des zones à risques et des zones sensibles aux biopollutions (aux étapes/destination pour l'ensemble des voies suivies) :

- Type et localisation (port, île, baie, estuaire, etc.)
- Dimension de la zone : cartographie de l'emprise et des caractéristiques
- Sources de pression : fréquence et intensité des flux de vecteurs dans la zone
- Caractéristiques physiques : hydrologie, type de substrats, infrastructures, etc.

⁸ Les zones à risque et les zones sensibles aux biopollutions sont définies au sein du glossaire section 1.4.

- Caractéristiques biologiques : habitats/espèces présentes, dont ceux listés, sensibles, clés, endémiques, patrimoniaux rares ou en déclin, ainsi que les espèces non-indigènes déjà présentes et les espèces indigènes présentes potentiellement nuisibles.
- Responsabilités (sur la zone) : pays, administrations et gestionnaires impliqués

Les données collectées dans le cadre des dispositifs décrits dans ce sous-programme ne sont pas utiles pour les besoins d'autres programmes.

3.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole

Des éléments de protocoles relativement généraux sont décrits ci-dessous. Ils seront précisés au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle.

Ce suivi consiste en l'échantillonnage *in situ*, dans la colonne d'eau et sur les fonds marins, puis si nécessaire en l'analyse taxonomique en laboratoire agréé. Il nécessite l'utilisation de moyens divers et variés dépendant des espèces non indigènes considérées.

Les méthodes/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 et d'imagerie sont en cours de développement et d'opérationnalisation dans la littérature scientifique (e.g. HELCOM, 2013, Bourlat et al., in press). Celles-ci pourraient permettre d'intensifier, optimiser et automatiser ces suivis à l'avenir. Des suivis peuvent être réalisés à vaste échelle sur plusieurs zones à risque/vulnérable, de type campagnes rapides d'évaluation⁹.

Les protocoles se baseront sur les références scientifiques :

- projet MARINEXUS¹⁰

MARINEXUS

L'objectif principal de ce projet (MARINEXUS) est de créer un réseau trans-Manche de structures de recherche et de diffusion de la culture scientifique afin de fournir aux décideurs, aux scolaires et au grand public une information accessible sur les écosystèmes côtiers et hauturiers en Manche occidentale. Cette information porte entre autres sur la capacité des écosystèmes à faire face aux effets de l'activité humaine et sur les changements qui se produisent au sein de ces écosystèmes du fait de l'action de l'homme.

Le programme de recherche comporte deux axes principaux :

1. l'étude de la résilience des organismes et des écosystèmes marins face aux modifications de leur environnement
2. le rôle de l'activité humaine dans l'introduction en Manche occidentale d'espèces exotiques potentiellement invasives.

L'accent est mis particulièrement sur les espèces exogènes, c'est-à-dire sur des espèces qui s'établissent en Manche à la suite de leur transport par l'homme. Les introductions biologiques constituent une préoccupation grandissante en matière de gestion de la biodiversité. Cela a été souligné par l'Union européenne en 2001, qui a fixé pour objectif "une réduction importante de

⁹ Ou "rapid assessment surveys" dans la littérature scientifique (cf. Arenas et al., 2006 ; Buschbaum et al., 2012 ; Bishop et al., 2013)

¹⁰ HELCOM, 2012a, 2012b, 2013 et annexe 6 du rapport Thème 2 chantier 2.

l'impact des espèces et des géotypes envahissants sur la biodiversité européenne" et l'élaboration de stratégies par les Etats membres.

Source: <http://www.marinexus.org/about-marinexus/general-objectives/>

- Protocole basé sur la génomique¹¹
- Protocole du groupe Bishop du Royaume-Uni¹²

3.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage

❖ Couverture spatiale

Les suivis seront effectués au sein des zones à risque et/ou des zones sensibles aux biopollutions (Fig.1).

Les zones à risque sont les ports de commerce, de plaisance et militaires, les zones de cultures marines (cf le 1^{er} sous-programme pour la localisation des zones à risque).

Les zones sensibles aux biopollutions sont les îles océaniques, les lagunes, les golfes, les zones soumises à de fortes pressions, les aires marines protégées, par exemple.

La surveillance portera en priorité sur les zones à risque. Leur localisation et leur nombre seront déterminés ultérieurement au premier cycle de surveillance, préalablement à la mise en œuvre opérationnelle dans le cadre de travaux complémentaires à initier.

¹¹ Bourlat S.J., Borja A., Gilbert J., Taylor M.I., Davies N., Weisberg S.B., Griffith J.F., Lettieri T., Field D., Benzie J., Glöckner F.O., Rodríguez-Ezpeleta N., Faith D.P., Bean T.P., Obst M., in press. "Genomics in marine monitoring: New opportunities for assessing marine health status". Marine Pollution Bulletin. 13 p., Volume 74, Issue 1, 15 September 2013, Pages 19–31, Source : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X13002890>

¹²Le groupe Bishop fait partie de l'association de biologie marine du Royaume-uni. Ce groupe est spécialisé dans l'introduction d'espèces non indigènes. Source: <http://www.mba.ac.uk/bishop/>

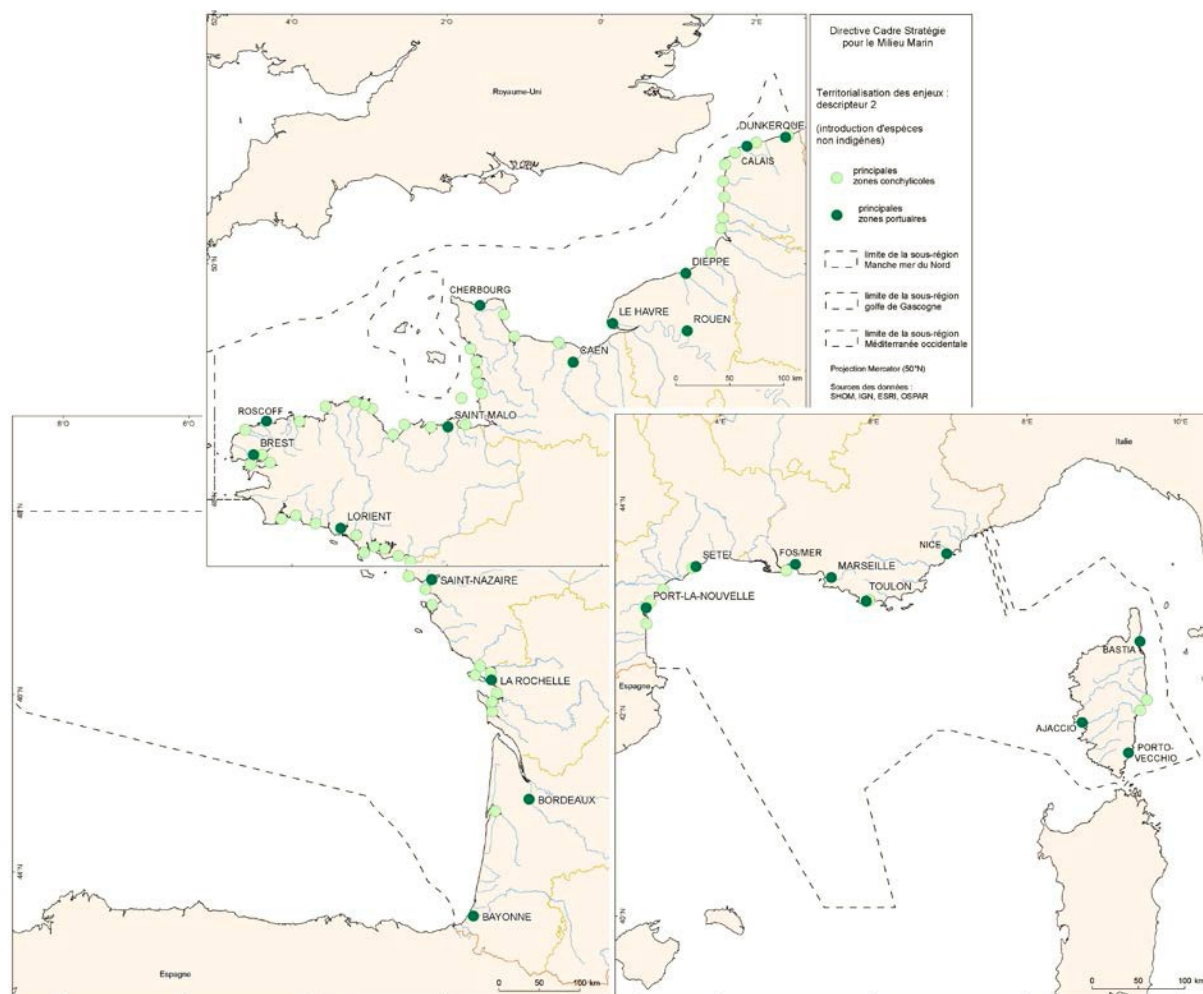


Figure 1 : localisation des principaux ports de commerce et bassins conchylicoles de France métropolitaine, correspondant à des points d'entrées potentiels majeurs (zones à risques) d'espèces non indigènes. Les ports de plaisance et autres zones sensibles aux biopollutions ne sont pas représentés ici. D'après Quemmerais-Amice (contribution thématique de l'évaluation initiale sur les espèces non indigènes, 2012), adaptée en ajoutant les principaux ports-Ferries. N.B. : Cette figure est composée de 3 cartes aux échelles différentes ; la sous-région marine « mers celtiques », pour laquelle aucune zone à risque majeure n'a été signalée lors de l'évaluation initiale, n'est pas prise en compte ici. Ces cartes sont données à titre illustratif.

❖ Fréquence

Les moyens devront être optimisés par un sous-échantillonnage de ces suivis (résolution spatiale et temporelle) et en priorisant les zones présentant le plus de risques (liés aux flux de vecteurs et à la vulnérabilité des zones).

Par ailleurs, les suivi porteront de manière préférentielle sur les espèces ou groupes d'espèces prioritaires (listes « noires » ; des critères de priorisation sont présentés dans le projet de nouveau règlement du Parlement européen et du Conseil, relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes), notamment ceux dont la présence nouvelle a été alertée dans des secteurs proches, ou ceux dont la nuisance est notoirement avérée (dont celles en cours de prolifération) et dont l'introduction est possible compte-tenu des activités, potentiellement vectrices, ayant lieu dans la zone suivie. Selon les espèces, la sous-région marine concernée et l'observateur, ceci nécessite des compétences taxonomiques adaptées.

Enfin, les coopérations internationales seront privilégiées.

3.6 Mise en œuvre de la surveillance

3.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi

Actuellement, il n'existe pas de dispositifs permettant une veille permanente des espèces non indigènes à partir de suivis dédiés et pérennes.

3.6.2 Dispositifs à créer et échéances associées

Aucun dispositif pérenne ne sera mis en place pour le premier cycle de surveillance. Les protocoles développés dans le cadre de travaux scientifiques seront testés sur des sites pilotes expérimentaux.

3.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme

Ce sous-programme nécessite de coordonner les opérateurs et cadres réglementaires à mobiliser, pour pouvoir lancer les travaux de développements méthodologiques complémentaires avant d'envisager une mise en œuvre opérationnelle. Une approche scientifique pour détailler les protocoles et plans d'échantillonnage, et des compétences fortes en taxonomie sont nécessaires pour mettre en œuvre ce sous-programme.

La mise en œuvre sera progressive au cours du premier cycle de surveillance :

2014 : sélection de sites représentatifs pour tester les protocoles et mettre en œuvre les premiers suivis

2015-2017 : mise en place progressive des suivis sur les zones à risques (en priorité) et sensibles aux biopollutions dès que les sites seront définis et les espèces ciblées en priorité auront été définies, en lien avec les travaux internationaux, notamment dans le cadre des Conventions de Mers Régionales et le projet de règlement européen. Après la caractérisation des zones concernées, les protocoles affinés pourront être testés dès qu'ils seront disponibles.

4. Sous-programme 3 : caractérisation de l'état et des impacts des espèces non indigènes (zones « biopolluées » et zones « réservoir d'espèces non indigènes »)

4.1 Objectifs et présentation

Ce sous-programme permet de suivre l'état (distribution, abondance, dynamique de population et facteurs de régulation) correspondant au suivi de cette pression biologique (nature et fréquence, étendue, et intensité) ainsi que les impacts induits par les espèces non indigènes en particulier celles dont le caractère envahissant (stade ultime) et/ou nuisible est avéré¹³.

Pour le premier cycle de surveillance, ce sous-programme reposera sur les suivis existants.

4.2 Sous-régions marines concernées

Les quatre sous-régions marines sont concernées.

4.3 Paramètres suivis et lien avec les autres programmes

La liste des paramètres à suivre est donnée ci-dessous. Cette liste devra être affinée ultérieurement une fois le programme de surveillance bien défini (choix des dispositifs retenus et paramètres associés).

Les espèces ciblées sont toutes les espèces non-indigènes aux incidences avérées (dont invasives et/ou nuisibles).

❖ Paramètres biologiques

- Étendue et intensité de la pression biologique : nombre et inventaire des espèces non indigènes observées, aires et schémas de répartition, fréquences et périodes d'occurrence, abondances spécifiques
- Paramètres démographiques : structure par taille/âge, sex-ratio, taux de fécondité, productivité, taux de survie/mortalité, structure génétique le cas échéant, etc.
- État sanitaire : charges virale, bactérienne, mycosique et parasitaire des populations, condition corporelle et fécondité, contamination chimique
- Éléments majeurs de propagation/régulation avérés (dans un même type d'écosystème) : naturels (ex. prédateurs, compétiteurs spatiaux et/ou trophique, maladies, traits de vie, etc.) ou anthropiques (vecteurs/voies d'introduction potentielles ou avérées, sensibilités particulières à des types de pressions anthropiques, incidences avérées, mesures éventuelles connues et efficaces de contingences et de limitations de la propagation)

❖ Paramètres complémentaires permettant de déterminer l'origine des espèces non indigènes, leurs évolutions et leurs impacts locaux

Caractérisation des zones exposées à cette pression biologique (zones « biopolluées » et zones « réservoir d'espèces non indigènes », selon espèce non indigène ciblée) :

¹³ La liste des espèces à suivre est décrite au sein de la section 4.4 « Moyens/outils/éléments de protocole ».

- Type et localisation
- Dimension de la zone
- Sources de pression : fréquence et intensité des flux de vecteurs dans la zone
- Caractéristiques physiques : hydrologie, type de substrats, infrastructures, etc.
- Caractéristiques biologiques : habitats/espèces présents, dont ceux listés, sensibles, clés, endémiques, patrimoniaux rares ou en déclin, ainsi que les espèces non-indigènes déjà présentes et les espèces indigènes présentes potentiellement nuisibles.
- Responsabilités (sur la zone) : pays, administrations et gestionnaires impliqués

4.4 Moyens / outils utilisés / éléments de protocole

Les éléments de protocole dépendront des espèces suivies et des dispositifs retenus. Ils seront affinés ultérieurement.

Crassostrea gigas : cf. Lejart (2009) : <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00444262>

Crepidula fornicata : cf. Guérin (2004): <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00113505>

Caulerpa spp.: voir les protocoles de l'observatoire Caulerpe : http://www.observatoire-marin.com/milieu_caulerpa.htm

Bonamia ostreae : voir le protocole I REPAMO :

<http://wwz.ifremer.fr/repamo/Surveillance/Protocole-I>

Liste des principales espèces non indigènes marines dont le caractère envahissant est avéré selon l'évaluation initiale de 2012 et complétée par les travaux de définition du BEE 2012 (Guérin et al., 2012)¹⁴ :

❖ Manche - mer du Nord

- *Bonamia ostrea* (parasite protiste de l'huître plate)
- *Alexandrium minutum* (micro-algue planctonique)
- *Karenia papilionacea* (micro-algue planctonique)
- *Sargassum muticum* (sargasse Japonaise)
- *Undaria pinnatifida* (Wakame, laminaire)
- *Spartina townsendii* var. *anglica* (spartine anglaise)
- *Anguillicoloides crassus* (nématode)
- *Amphibalanus improvises* (balane)
- *Amphibalanus eburneus* (balane ivoire)
- *Amphibalanus amphitrite* (balane rose)
- *Austrominius modestus* ; syn. *Elminius modestus* (balane de Nouvelle Zélande)
- *Hemigrapsus takanoi* ; syn. *H. penicillatus* (crabe à pinceaux)
- *Hemigrapsus sanguineus* (crabe sanguin japonais)

¹⁴ La mise à jour de ces listes est prévue dans le cadre de la poursuite des travaux sur le descripteur 2 (2014-2016).

- *Palaemon macrodactylus* (crevette)
- *Crassostrea gigas* syn. *C. angulata* (huître creuse du Pacifique ou huître japonaise)
- *Crepidula fornicata* (crépidule américaine)
- *Ensis directus* (couteau Américain)
- *Mercenaria mercenaria* (clam)¹⁵
- *Ruditapes philippinarum* (palourde japonaise)
- *Botrylloides violaceus* (ascidie)
- *Didemnum vexillum* (ascidie)
- *Molgula manhattensis* (ascidie)
- *Styela clava* (ascidie)

4.5 Couverture spatiale et stratégie d'échantillonnage

La couverture spatiale ainsi que la stratégie d'échantillonnage seront déterminées préalablement à la mise en œuvre opérationnelle dans le cadre de travaux complémentaires ; ils dépendent des dispositifs retenus pour la fourniture de données.

4.6 Mise en œuvre de la surveillance

Pour le premier cycle de mise en œuvre, ce sous-programme reposera sur les dispositifs existants.

4.6.1 Dispositifs existants permettant de réaliser le suivi

Hormis le REPAMO, les dispositifs cités ci-dessous n'ont pas encore fait l'objet d'une analyse, par les experts, de leur pertinence pour répondre aux enjeux de la DCSMM.

❖ Au niveau national

REPAMO : Réseau de pathologie des Mollusques¹⁶ d'Ifremer. *Bonamia Ostrea*¹⁷ est suivie dans le cadre du REPAMO.

❖ En Manche – mer du Nord

- **Projet VIP** (Vie Introduite dans les Ports) du programme Seine Aval : recensement des espèces non indigènes dans les bassins portuaires d'Antifer à Rouen.

Projet VIP du programme de recherche scientifique Seine-Aval

Le projet VIP (Vie Introduite dans les Ports) visait à identifier le rôle des transports maritimes et fluviaux dans les processus de dissémination des espèces exotiques, et la probabilité de naturalisation des espèces introduites dans le cadre des changements globaux en s'intéressant aux espèces macroscopiques présentes dans les bassins portuaires de Rouen, de Port-Jérôme, du Havre, et d'Antifer et sur le Canal de Tancarville et Grand Canal du Havre. Les bassins portuaires ont

¹⁵ La mye est introduite depuis plusieurs siècles. On peut considérer que ce n'est plus une espèce contre laquelle il faut lutter.

¹⁶ <http://wwz.ifremer.fr/repamo/>

¹⁷ *Bonamia Ostrea* est un parasite de l'huître creuse.

été explorés en plongée, à pied, par des pêches au casier et même par des prélèvements de sédiment à l'aide d'une benne. Le projet de recherche s'est déroulé de 2009 à 2011.

Source: <http://seine-aval.crihan.fr/web/projetSc.jsp?currentPubId=8984>

http://seine-aval.crihan.fr/web/attached_file/componentId/kmelia63/attachmentId/32527/lang/fr/name/VIP_mars_2012_red_pro.pdf

- Suivi du crabe *Hemigrapsus du* ROLNP (Réseau d'Observation du Littoral Normand-Picard)

ROLNP (Réseau d'Observation du Littoral Normand-Picard)

Les régions Haute-Normandie, Basse-Normandie et Picardie ont souhaité associer leurs efforts pour parvenir à la création d'un réseau d'observation du littoral normand et picard (ROLNP), terrestre et marin.

La mission de préfiguration menée en 2009 a permis de proposer l'intérêt et le contenu d'une plateforme d'échange et d'aide à la décision sur les enjeux identifiés comme sur les données disponibles ou à acquérir pour une bonne gestion de la bande côtière et ses problématiques littorales. Source: <http://littoral.aquitaine.fr/Reseau-d-Observation-du-Littoral.html>

- Suivi de la crépidule *Crepidula fornicata* lors des Campagnes COMOR de l'Ifremer en Baie de Seine (<http://archimer.ifremer.fr/doc/00160/27100/>) :

4.6.2 Dispositifs à créer et échéances associées

Aucun dispositif nouveau ne sera créé pour le premier cycle.

4.7 Conclusions sur la mise en œuvre de ce sous-programme

Des compétences fortes en taxonomie sont nécessaires pour mettre en œuvre ce sous-programme.

Les dispositifs existants sont déjà opérationnels mais l'analyse de leur pertinence pour répondre aux enjeux de la DCSMM sera poussée en vue de mobiliser les données produites au titre de la surveillance DCSMM.

La création de nouveaux dispositifs nécessite encore de la réflexion et des développements méthodologiques (sélection des espèces prioritaires et des sites représentatifs pour tester les protocoles, mise en place de suivis tests) avant une mise en œuvre opérationnelle, qui aura donc lieu au cours du premier cycle dans la perspective de la mise en place d'une surveillance au second cycle.

La mise en place du suivi de nouvelle espèces, qui seraient jugées prioritaires (aux niveaux internationaux, nationaux et locaux) nécessite de coordonner les opérateurs et cadres réglementaires à mobiliser, pour pouvoir lancer les travaux de développements méthodologiques complémentaires spécifiques à chaque espèce, avant d'envisager une mise en œuvre opérationnelle. Une approche scientifique pour prioriser les espèces et détailler les protocoles et plans d'échantillonnage

spécifiques, ainsi que des compétences fortes en taxonomie sont nécessaires pour mettre en œuvre les compléments nécessaires à ce sous-programme.

Les données collectées dans le cadre de ces expérimentations pourront néanmoins contribuer à la réalisation des évaluations.

Glossaire

❖ *Espèce non indigène*

Espèce introduite et établie hors de son aire de répartition naturelle. Cette définition concerne tout gamète ou propagule¹⁸ de l'espèce qui sera capable de survivre et de se reproduire. La présence de cette espèce hors de son aire de répartition naturelle est liée à une introduction, intentionnelle ou non, résultant des activités humaines. La difficulté est de savoir si des espèces déjà introduites et établies dans une zone donnée sont considérées comme indigènes ou non.

❖ *Espèce non indigène invasive/proliférante/envahissante*

Espèce établie dont l'abondance et/ou l'aire de répartition dans sa nouvelle zone d'introduction augmente significativement et rapidement, et a des effets sur la biodiversité, le fonctionnement de l'écosystème, les usages ou la santé humaine. Certaines apparitions récurrentes de blooms planctoniques peuvent également caractériser une équivalence du caractère envahissant.

❖ *Zone à risques*

Secteur géographique défini dans lequel la pression de propagation (due aux flux de vecteurs) est forte et donc le risque d'introduction élevé. Il s'agit des ports de commerce, de plaisance et militaires, des zones de cultures marines (cf sous-programme n°1 relatif aux vecteurs d'introduction pour la localisation des zones à risque).

❖ *Zone sensible aux « biopollutions »*

Secteur géographique abritant une biodiversité particulière ou remarquable (habitats/espèces rares ou en déclin, endémiques, patrimoniaux) ou dont les caractéristiques géographiques ou écologiques le rend particulièrement sensible à une biopollution (ex : îles océaniques, lagunes, zones soumises à de fortes pressions, etc.). Il convient de limiter au maximum les risques d'introduction d'espèces non indigènes sur ces zones et veiller particulièrement à y prendre des mesures d'alertes précoces en cas d'introduction constatée.

❖ *Zone biopolluée*

Secteur géographique significativement soumis (étendue, intensité) et impacté par la pression biologique « espèce(s) non indigène(s) », quelle que soit l'espèce, selon des seuils restant à définir. Le terme de « bio pollué » peut prêter à confusion, et il pourrait être préférable de parler par exemple de secteurs « bio-impactés » en faisant référence à la pression biologique « espèces non-indigènes ».

❖ *Zone réservoir d'espèces non-indigènes*

Secteur géographique abritant une ou plusieurs espèces non-indigènes établies (ou récurrentes pour le plancton), susceptibles d'être transportées par un vecteur, provoquant ainsi une propagation secondaire (ex : étang de Thau pour de nombreuses espèces, bancs de crépidules disséminées par des rejets de pêche aux arts traînants, herbiers de caulerpe disséminées par les ancres des navires au mouillage, etc.).

¹⁸ Une propagule est un organe de dissémination (propagation) et de reproduction (ex. graine, spore, kyste, ...).