



**NATIONS  
UNIES**

**EP**

UNEP(DEPI)/MED WG.431/Inf.14

---



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

7 avril 2017  
Français  
Original : Anglais

---

Treizième Réunion des Points Focaux pour les Aires Spécialement Protégées

Alexandrie, Egypte, 9-12 mai 2017

**Point 9 de l'ordre du jour : Assistance à la mise en œuvre de la première phase du Programme intégré de surveillance et d'évaluation (IMAP) sur la biodiversité et les espèces non-indigènes dans le cadre de la feuille de route de l'EcAp**

**Lignes directrices pour l'élaboration des listes nationales et sous-régionales d'espèces non-indigènes invasives.**

Pour des raisons environnementales et d'économie, ce document est imprimé en nombre limité et ne sera pas distribué pendant la réunion. Les délégués sont priés de se munir de leur copie et de ne pas demander de copies supplémentaires.

---

ONU Environnement/PAM  
CAR/ASP - Tunis, 2017

**Note:**

Les appellations employées dans ce document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP) et de l'ONU Environnement aucune prise de position quant au statut juridique des Etat, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

© 2017 Programme des Nations Unies pour l'Environnement / Plan d'Action pour la Méditerranéen (ONU Environnement/PAM)  
Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP)  
Boulevard du Leader Yasser Arafat  
B.P. 337 - 1080 Tunis Cedex - Tunisie  
E-mail: [car-asp@rac-spa.org](mailto:car-asp@rac-spa.org)

La version originale de ce document a été préparée pour le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP) par Argyro Zenetos, Consultante CAR/ASP

## Introduction

Selon la CBD et l'Objectif 9 d'Aichi, "D'ici à 2020, les espèces exotiques envahissantes et les voies d'introduction sont identifiées et classées en ordre de priorité, les espèces prioritaires sont contrôlées ou éradiquées et des mesures sont en place pour gérer les voies de pénétration afin d'empêcher l'introduction et l'établissement de ces espèces".

L'Objectif 5 de la Stratégie de l'UE sur la diversité biologique (Commission européenne COM/2011/244) reflète l'Objectif 9 d'Aichi ["D'ici à 2020, les espèces alloènes envahissantes et leurs voies d'accès seront répertoriées et traitées en priorité, les principales espèces seront endiguées ou éradiquées et les voies d'accès seront contrôlées pour éviter l'introduction et l'installation de nouvelles espèces, qui pourraient mettre en péril la diversité biologique européenne"]. En outre, dans le cadre du nouveau Règlement de l'UE (N° 1143/2014), les pays européens et leurs autorités de tutelle auront des obligations et des engagements en termes d'espèces exotiques envahissantes (**EEE**). Ceci comprend la priorisation des voies pour la prévention, **en identifiant les espèces les plus dangereuses pour intervention** (inventaire des espèces préoccupantes pour l'UE), en appliquant des mécanismes efficaces d'alerte précoce et d'intervention rapide relatifs aux EEE préoccupantes pour l'UE, en éradiquant les espèces dès les signes précurseurs de l'invasion et en prenant des mesures de gestion relatives aux EEE qui soient largement répandues.

Au niveau méditerranéen, le Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée (Protocole ASP/BD) du Plan d'action pour la Méditerranée, un "Plan d'action relatif aux introductions d'espèces et aux espèces envahissantes", a appelé les Parties Contractantes à prendre "toutes les mesures appropriées en vue de réglementer l'introduction volontaire ou accidentelle dans la nature d'espèces non indigènes ou modifiées génétiquement et interdire celles qui pourraient entraîner des effets nuisibles sur les écosystèmes, habitats ou espèces" (PNUE-PAM-CAR/ASP 2005). Le CAR/ASP a consenti des efforts considérables afin d'appuyer le Plan d'action relatif aux introductions d'espèces et aux espèces envahissantes, notamment en initiant l'élaboration de la base de données **MAMIAS**, en apportant des outils techniques et des documents pédagogiques, en sensibilisant aux risques encourus avec les espèces exotiques et en finançant des projets de recherche (notamment ALBAMONTE, MedMPAnet).

Selon une évaluation de la mise en œuvre du plan d'Action relatif aux introductions d'espèces et aux espèces envahissantes (Katsanevakis, 2015), plusieurs Parties contractantes ont réalisé d'importants progrès quant à l'adoption d'une législation permettant de contrôler l'introduction d'espèces exotiques, en évaluant le statut des invasions biologiques dans leurs eaux territoriales et en améliorant la surveillance et le contrôle des eaux de ballast. Toutefois, des progrès sur ces questions n'ont pas été accomplis par l'ensemble des Parties. Pour autant, la majorité des Parties n'a pas élaboré de plan d'action national en vue de contrôler les introductions d'espèces exotiques et d'atténuer les effets néfastes de ces introductions et n'a pas non plus élaboré de programmes de formation et de sensibilisation sur les risques, les aspects juridiques, la gestion des eaux de ballast et les salissures, tel que le prévoit le Plan d'action. En dépit des avancées réalisées, il reste encore beaucoup à faire en vue d'atteindre tous les objectifs énoncés dans le Plan d'action.

L'une des principales questions sur laquelle se penche le Plan d'action, est qu'un outil est essentiel, tel qu'un Système d'alerte précoce dans le MAMIAS, afin de compiler une **liste des**

**espèces envahissantes** préoccupantes pour la Méditerranée (aux plans national et sous-régional).

## Terminologie

Les études relatives aux espèces exotiques, utilisent, de façon alternative, les termes suivants : ‘non indigènes’, ‘exotiques’, ‘introduites’ et ‘naturalisées’. La définition d’une **espèce exotique** utilisée dans le présent document, se conforme à celle de la Commission européenne (2008) : «tout spécimen vivant d’une espèce, d’une sous-espèce ou d’un taxon de rang inférieur, introduit en-dehors de son aire de répartition naturelle, y compris toute partie, gamète, semence, œuf ou propagule de cette espèce susceptible de survivre et, ultérieurement, de se reproduire”.

**Les espèces exotiques envahissantes (EEE)** sont définies dans le présent document comme les espèces exotiques établies qui ont surmonté les obstacles biotiques et abiotiques et qui sont en mesure de se propager loin de leur aire d’introduction initiale par le biais de la production d’une progéniture fertile ayant un impact notable, notamment comme constituant une menace pour la diversité ou l’abondance des espèces indigènes, la stabilité écologique des écosystèmes infestés, les activités économiques qui dépendent de ces écosystèmes et la santé humaine.

La Commission européenne définit les EEE comme des espèces exotiques envahissantes qui ont «*des effets néfastes significatifs sur la biodiversité, de même que de graves conséquences économiques et sociales*» (Commission européenne, 2013).

## Critères relatifs aux EEE potentielles, en tant que système d’alerte précoce

1. *Vérifier que l’espèce est inscrite dans l’une des listes suivantes (Tableaux 1, 3, 4)*
2. *Effectuer une étude d’évaluation des risques conformément à l’un des protocoles élaborés à cet effet*
3. *Tester, classifier au moyen de CIMPAL*
4. *Prioriser en s’appuyant sur les caractéristiques écologiques.*

## Critère 1 : Combien d’espèces marines exotiques envahissantes en Méditerranée

Il est très difficile d’identifier les espèces envahissantes dans le monde qui soient réellement "pires" que les autres. Les espèces et leur interaction avec les écosystèmes sont très complexes. Certaines espèces peuvent avoir envahi uniquement une région limitée mais présenter une forte probabilité de se propager et de provoquer d’autres dommages importants (notamment le poisson-papillon *Pterois miles*). Il est fort possible que d’autres espèces se soient déjà propagées à l’échelle mondiale et provoquent des dommages cumulatifs mais moins visibles. De nombreux genres ou familles biologiques comprennent un grand nombre d’espèces envahissantes, qui présentent souvent des impacts similaires.

Il convient de compiler une liste des 100 pires espèces exotiques envahissantes à l’échelle mondiale : à partir de la base de données des espèces envahissantes (Lowe et *al.*, 2000) sélectionnées au moyen de deux critères : la gravité de leur impact sur la biodiversité et/ou sur les activités humaines et leur illustration d’enjeux importants relatifs à l’invasion biologique.

Afin de s'assurer de l'inclusion d'une grande variété d'exemples, une seule espèce de chaque genre a été sélectionnée. L'absence de la liste n'implique pas que cette espèce présente une moindre menace. La première liste a été actualisée en 2013<sup>1</sup>.

Streftaris et al (2006) ont compilé leurs espèces envahissantes à partir des 100 espèces marines les plus envahissantes de Méditerranée en sélectionnant, parmi les espèces exotiques déjà établies et en rapide expansion, celles qui étaient abondantes au plan local ou régional et notifiées comme ayant un impact (négatif ou positif). L'inventaire de Zenetos et al, (2010) d'espèces exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes de Méditerranée, qui comprend 134 espèces, a été compilé par des experts taxonomistes, par le biais d'une recherche dans la littérature. Du fait qu'aucun critère objectif n'existait, le choix d'une 'espèce envahissante' s'est fait de façon subjective. Certaines espèces ont été favorisées comparativement à d'autres, en fonction de l'intérêt personnel.

Katsanevakis et al, (2014), qui ont procédé à un examen critique des impacts des espèces marines exotiques envahissantes sur les services écosystémiques et la biodiversité au plan pan-européen, ont compilé une liste de 87 espèces, dont 64 se trouvent en Méditerranée. Leur sélection des espèces candidates s'est appuyée sur l'inventaire des '100 pires espèces' DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe ; <http://www.europe-aliens.org/speciesTheWorst.do>), les fiches descriptives de NOBANIS sur les espèces exotiques envahissantes (Réseau européen des espèces exotiques envahissantes) ; [http://www.nobanis.org/Fact\\_sheets.asp](http://www.nobanis.org/Fact_sheets.asp)), la liste SEBI des 'pires espèces exotiques envahissantes qui présentent une menace pour la diversité biologique en Europe' (rationalisation des indicateurs européens de la biodiversité pour 2010 ; <http://biodiversity.europa.eu/topics/sebi-indicators>) et les fiches descriptives du Recueil des espèces envahissantes du CABI (CABI-ISC; <http://www.cabi.org/isc/>). En outre, en s'appuyant sur les données et les compétences des auteurs et l'examen de la littérature scientifique et grise, un inventaire européen actualisé d'espèces marines à fort impact a été proposé.

Au plan régional, l'inventaire d'espèces envahissantes proposé par Zenetos et al (2010), actualisé en mars 2016 et enrichi de certains résultats récents, figure dans la liste du Tableau 1. Cette liste comprend 115 espèces et leur potentiel à devenir envahissantes. Toutefois, seules 41 espèces sur 88, inscrites dans la liste de 2014 de Katsanevakis et al, en tant qu'espèces à impact élevé, font preuve aujourd'hui d'un comportement invasif. Les 21 espèces restantes sont présentes, certaines établies, mais leur invasion n'a pas été documentée.

---

<sup>1</sup> <http://www.issg.org/database/species/search.asp?st=100ss>

Tableau 1 : Répartition des espèces exotiques envahissantes dans les zones de la DCSMM de Méditerranée. Le signe \* indique une espèce à impact élevé selon Katsanevakis et al., 2014. Les espèces en caractères gras constituent les notifications d’EEE récentes. Le rouge indique les espèces envahissantes dans n’importe quelle zone de la DCSMM, le bleu leur établissement et le jaune leur présence mais sans établissement.

Taxon		WMED	CMED	ADRIA	EMED
Bryozoaire	<i>*Tricellaria inopinata</i>				
Bryozoaire	<b><i>Amathia verticillatum</i></b>				
Chlorophyte	<i>*Caulerpa cylindracea</i>				
Chlorophyte	<i>*Caulerpa taxifolia</i>				
Chlorophyte	<i>*Codium fragile subsp. fragile</i>				
Chlorophyte	<i>Ulva australis</i>				
Chlorophyte	<i>Codium parvulum</i>				
Chordata/Ascidie	<i>*Microcosmus squamiger</i>				
Chordata/Ascidie	<i>Parexocoetus mento</i>				
Chordata/Ascidie	<i>Pempheris rhomboidea</i>				
Chordata/Ascidie	<i>Phallusia nigra</i>				
Chordata/poisson	<i>*Fistularia commersonii</i>				
Chordata/poisson	<i>*Lagocephalus sceleratus</i>				
Chordata/poisson	<i>*Plotosus lineatus</i>				
Chordata/poisson	<i>*Saurida undosquamis</i>				
Chordata/poisson	<i>*Siganus luridus</i>				
Chordata/poisson	<i>*Siganus rivulatus</i>				
Chordata/poisson	<i>Atherinomorus forskalii</i>				
Chordata/poisson	<i>Cassiopea andromeda</i>				
Chordata/poisson	<i>Cheilodipterus novemstriatus</i>				
Chordata/poisson	<i>Etrumeus golani</i>				
Chordata/poisson	<i>Liza carinata</i>				
Chordata/poisson	<i>Pteragogus trispilus</i>				
Chordata/poisson	<i>Sargocentron rubrum</i>				
Chordata/poisson	<i>Scomberomorus commerson</i>				
Chordata/poisson	<i>Sillago suezensis</i>				
Chordata/poisson	<i>Sphyraena chrysotaenia</i>				
Chordata/poisson	<i>Sphyraena flavicauda</i>				
Chordata/poisson	<i>Stephanolepis diaspros</i>				
Chordata/poisson	<i>Upeneus moluccensis</i>				
Chordata/poisson	<i>Upeneus pori</i>				
Cnidarien	<i>*Oculina patagonica</i>				
Cnidarien	<i>*Rhopilema nomadica</i>				
Cnidarien	<i>Clytia hummelincki</i>				
Cnidarien	<i>Clytia linearis</i>				
Cnidarien	<i>Garveia franciscana</i>				







**Tableau 2. Données les plus récentes relatives aux espèces exotiques envahissantes (pays sélectionnés)**

	Nombre d'espèces exotiques	Nombre d'EEE	Source
Grèce	236+	36+3	Zenetos et al., 2015 ESENIAS Crocetta et al., 2015 : <i>Diadema setosum</i> , <i>Pterois miles</i> Nikolopoulou et al., 2013 : <i>Penaeus aztecus</i>
Malte	66+3	7+1?	Evans et al., 2015 Deidun et al., 2015 ( <i>L. sceleratus</i> ) Portelli, et al., 2015 Deidun et al, 2016
Libye	63	8?	Bazairi et al., 2013
Tunisie	136 zoo 27 phyto	15 zoo+5? 11 phyto	Ounifi-Amor et al., 2016 Sghaier et al., 2016
Croatie	61+8	9+3?	Pećarević et al., 2013 Dulčić et al., 2014 ( <i>Fistularia</i> ) Dulčić et al., 2015 ( <i>Percnon</i> ) Šprem, et al., 2014 ( <i>Lagocephalus</i> )
Slovénie	15+5	3	Lipej et al., 2012 (15) Ciriaco & Lipej, 2015 ( <i>Opleognathus</i> ) Lučić et al., 2015( <i>Pseudodiptomus marinus</i> )
Italie	>230	??	ESENIAS tools Balistreri & Ghelia, 2015 ( <i>Rhopilema nomadica</i> ) <i>Lagocephalus sceleratus</i>

Les espèces suivantes ont été récemment inscrites parmi les espèces envahissantes / potentiellement envahissantes à l'échelle nationale.

**Malte:** *Caulerpa cylindracea*, *Lophocladia lallemandi*, *Womersleyella setacea*, *Brachidontes pharaonis*, *Percnon gibbesi*, *Fistularia commersonii*, *Siganus luridus*; *Lagocephalus sceleratus*

**Croatie:** *Acrothamnion preissii*, *Asparagopsis armata*, *Caulerpa taxifolia*, *Caulerpa cylindracea*, *Lophocladia lallemandii*, *Womersleyella setacea*, *Bursatella leachii*, *Aplysia dactylomela*, *Ficopomatus enigmaticus*, *Percnon gibbesi*, *Fistularia commersonii*, *Lagocephalus sceleratus*,

**Slovénie:** *Codium fragile subsp. Fragile*, *Anadara kagoshimensis*, *Arcuatula senhousia*, *Rapana venosa*, *Bursatella leachii*, *Crassostrea gigas*, *Ficopomatus enigmaticus*

**Libye:** *Asparagopsis taxiformis*, *Percnon gibbesi*, *Fistularia commersonii*, *Pempheris vanicolensis*, *Siganus luridus*, *Siganus rivulatus*, *Sphyræna flavicauda*, *Lagocephalus sceleratus*

**Tunisie** : *Acrothamnion preissii*, *Asparagopsis armata*, *A. taxiformis* Indo-Pacific lineage, *Hypnea cornuta*, *Lophocladia lallemandii*, *Womersleyella setacea*, *Caulerpa chemnitzia*, *C. cylindracea*, *C. taxifolia*, *Codium fragile* subsp. *fragile* et *Halophila stipulacea*, *Pinctada radiata imbricata*, *Fulvia fragilis*, *Ruditapes philippinarum*, *Bursatella leachii*, *Cerithium scabridum*, *Ficopomatus enigmaticus*, *Hydroïdes dianthus*, *Hydroïdes dirampha*, *Hydroïdes elegans*, *Percnon gibbesi*, *Libinia dubia*, *Metapenaeus monoceros*, *Trachysalambria curvirostris Portunus (Portunus) segnis*, *Amathia verticilla*

Les cinq EEE suivantes ont récemment été notifiées mais ne sont pas encore envahissantes en Tunisie : *Oculina patagonica*, *Plotosus lineatus*, *Lagocephalus sceleratus*, *Rhopilema nomadica*, *Brachidontes pharaonis*,

### Les prochaines étapes : les espèces présentes dans la région

Vingt et une espèces, parmi celles présentant un impact, proposées par Katsanevakis et al (2014), sont enregistrées en Méditerranée mais non comme espèces envahissantes. Certaines d'entre elles, notamment *Paralithodes camchaticus*, sont le fruit de résultats fortuits pour des espèces présentant une très faible probabilité d'être établies. Certaines sont établies localement mais non envahissantes (*Acartia tonsa*, *Mercenaria mercenaria*, *Mya arenaria*, *Petricolaria pholadiformis*, *Crepidula fornicata*, *Cordylophora caspia*). Quelques-unes étaient considérées, jusqu'à récemment, comme indigènes (*Teredo navalis*, *Amphibalanus imrovisus*, *Austrominius modestus*, *Botrylodes violaceus*, *Styela clava*). *Liza haematocheila* et *Eriocheir sinensis* sont envahissantes essentiellement en eau douce et sont marginalement présentes dans les estuaires. Les 7 espèces restantes présentent une probabilité élevée de se propager (voir le Tableau 3 relatif à leur répartition en Méditerranée).

La répartition exacte de *Penaeus japonicus* est inconnue et a été confondue/identifiée à tort avec les immigrants lessepsiens *Penaeus pulchricaudatus*, Stebbing, 1914. Il conviendrait d'y ajouter le dernier relevé de *Mytilus edulis*, suite à la catastrophe du navire de croisière Costa Concordia qui a eu lieu au large du littoral italien le 13 janvier 2012 (Casoli et al., dans la presse)

Tableau 3 : Les EEE potentielles déjà présentes en Méditerranée (source : MAMIAS).

Espèce	Répartition en Méditerranée
<i>Grateloupia turuturu</i> Yamada, 1941 Rhodophytes	France (1982), Italie (1987), Espagne (1988), <b>Israël (2013)</b>
<i>Polysiphonia morrowii</i> Harvey, 1857 Rhodophytes	Italie (1992), France (1997)
<i>Spirorbis marioni</i> Caullery & Mesnil, 1897 Polychètes	Liban, Grèce, Syrie, Chypre, Turquie, Espagne, France, Italie
<i>Hemigrapsus sanguineus</i> (De Haan, 1835) Crustacés, Décapodes	Croatie (2001), Tunisie (2003)
<i>Penaeus japonicus</i> Spence Bate, 1888 Crustacés, Décapodes	Espagne & Algérie (1970), France (1972), Italie (1985) ?? ???
<i>Palaemon macrodactylus</i> Rathbun, 1902 Crustacés, Décapodes	Espagne (2005), <b>Italie (2011)</b>
<i>Beroe ovata</i> sensu Mayer Cténophores	Grèce (2004), Italie & Slovénie (2005), Israël (2011)
<i>Polysiphonia morrowii</i> Harvey, 1857	

## Les prochaines étapes : les espèces absentes de Méditerranée – Analyse prospective

L'analyse prospective, soit l'examen systématique des menaces et opportunités potentielles futures débouchant sur la priorisation des menaces des EEE, est perçue comme une composante essentielle de la gestion des EEE. Un atelier a été tenu à Bruxelles en 2015, visant essentiellement à examiner et valider une approche de l'analyse prospective en vue de dresser une liste de classification des EEE qui présentent la probabilité d'arriver, de s'établir, de se propager et d'avoir un impact sur la biodiversité ou sur les services écosystémiques connexes de l'UE, au cours des dix prochaines années (Roy et al., 2015).

A partir d'un examen des méthodes d'analyse prospective et de sources de données identifiées, une méthode d'analyse prospective a été élaborée, qui s'appuie essentiellement sur celle utilisée par Roy et al. (2014) pour le Royaume-Uni. Il est apparu clairement que cette méthode devait être adaptée pour pouvoir être appliquée à l'échelle de l'UE, du fait qu'en principe les espèces examinées pourraient être envahissantes depuis partout dans le monde.

La méthode élaborée a mis l'accent sur quatre critères principaux :

- i) la probabilité d'arriver,
- ii) la probabilité de s'établir,
- iii) la probabilité de se propager après invasion et,
- iv) l'impact potentiel sur la biodiversité.

Roy et al., (2015) ont examiné 72 espèces marines comme envahisseurs potentiels des mers européennes. Le Tableau 4 présente les 24 espèces proposées, classées depuis la probabilité très élevée à la probabilité moyenne de s'introduire. Les espèces déjà présentes en Méditerranée mais non nécessairement dans des pays européens sont indiquées en caractères gras.

Tableau 4 : Les espèces proposées (source : Roy et al, 2015)

Rank	Species	English Name	Invaded range	Bioregions threatened	Already present in EU?
VERY HIGH	<b><i>Pterois miles</i> (Bennett, 1828)</b>	devil firefish, lion fish	MED, WTA	MED, MAC, ATL	Yes
VERY HIGH	<b><i>Penaeus aztecus</i> Ives, 1891</b>	northern brown shrimp	MED, CIP	MED, MAC	Yes
VERY HIGH	<b><i>Plotosus lineatus</i> (Thunberg, 1787)</b>	striped eel catfish	MED, TNWP, CIP, TA	MED, MAC	No
VERY HIGH	<b><i>Homarus americanus</i> H. Milne Edwards, 1837</b>	American Lobster	TNEA, ATL	ATL, MED, MAC	Yes
VERY HIGH	<b><i>Codium parvulum</i> (Bory ex Audouin) P.C.Silva, 2003</b>	a green alga	MED	MED, MAC	No
VERY HIGH	<b><i>Botrylloides giganteum</i> (Pérès, 1949)</b>	tunicate	MED	MED, MAC	Yes
VERY HIGH	<b><i>Crepidula onyx</i> G. B. Sowerby I, 1824</b>	Onyx slippersnail	CIP, TNWP	ATL, MED, MAC	No
VERY HIGH	<b><i>Mytilopsis sallei</i> (Récluz, 1849)</b>	black striped mussel	MED, CIP, WIP, TNWP	MED, MAC, ATL, BAL, BLK	No
HIGH	<b><i>Pseudonereis anomala</i> Gravier, 1900</b>	a polychaete	MED	MED, MAC	Yes
HIGH	<b><i>Acanthophora spicifera</i> M. Vahl) Børgesen, 1910</b>	a red alga	EIP, CIP	MED, MAC	No
HIGH	<b><i>Charybdis japonica</i> (A. Milne-Edwards, 1861)</b>	Asian paddle crab	TA	MED, MAC, ATL	Yes
HIGH	<b><i>Perna viridis</i> (Linnaeus, 1758)</b>	Asian Green mussel	TA, CIP, EIP, TNEP, TNWP	MED, MAC, ATL	No
HIGH	<b><i>Symplegma reptans</i> (Oka, 1927)</b>	tunicate	ETP, EIP	MED, MAC, ATL, BLK	No
HIGH	<b><i>Potamocorbula amurensis</i> (Schrenck, 1861)</b>	Asian basket clam	TNEP, TA	MED, MAC, ATL, BLK, BAL	No
HIGH	<b><i>Macrorhynchia philippina</i> Kirchenpauer, 1872</b>	White stinger	MED, MAC, ATL	MED, MAC, ATL	Yes
MEDIUM	<b><i>Polyopes lancifolius</i> (Harvey) Kawaguchi &amp; Wang, 2003</b>	a red alga	TNEA, ATL	ATL, MED, MAC	Yes
MEDIUM	<b><i>Rhodosoma turcicum</i> (Savigny, 1816)</b>	tunicate	WTA, MED	MED, MAC, ATL	yes
MEDIUM	<b><i>Dorvillea similis</i> (Crossland, 1924)</b>	a polychaete	MED	MED, MAC	No
MEDIUM	<b><i>Ciona savignyi</i> Herdman, 1882</b>	tunicate	TNEP, TSWA, TA	ATL, BLK, BAL, MED, MAC	No
MEDIUM	<b><i>Didemnum perlucidum</i> F. Monniot, 1983</b>	tunicate	WTA, EIP, CIP, ETP, TA	MED, MAC	No
MEDIUM	<b><i>Ascidia sydneiensis</i> Stimpson, 1855</b>	green tube tunicate	ETA, WTA, CIP, EIP, TSA	MED, MAC, ATL	No
MEDIUM	<b><i>Balanus glandula</i> (Darwin 1854)</b>	acorn Barnacle	TSWA, TNWA, TSA	ATL, BAL	No
MEDIUM	<b><i>Dictyosphaeria cavernosa</i> (Forsskål) Børgesen, 1932</b>	green bubble weed	EIP	MED, MAC	No
MEDIUM	<b><i>Zostera japonica</i> Ascherson &amp; Graebner, 1907</b>	dwarf eelgrass	TNEP	MED, MAC, ATL, BLK, BAL	No

Il convient d'ajouter à ces espèces, les espèces marines envahissantes présentant un impact, qui sont observées par Katsanevakis et al (2014), mais encore absentes de Méditerranée. Il s'agit des espèces suivantes : *Marenzelleria spp.*, *Cercopagis pengoi*, *Caprella mutica*, *Ensis directus*, *Urosalpinx cinerea*, *Hydroides ezoensis*, *Crassostrea virginica*, *Victorella pavidata*,

*Telmatogeton japonicas*, *Alexandrium monilatum*, *Gymnodinium catenatum*, *Coscinodiscus walesii*, *Fibrocapsa japonica*, *Pseudochattonella verruculosa*.

Encore une fois, il convient d'exclure les espèces euryhalines, notamment *Potamopyrgus antipodarum*, *Platorchestia platensis*, *Spartina alterniflora*, *Spartina anglica*, *Gammarus tigrinus*, *Neogobius melanostomus*, qui sont mieux adaptées aux milieux d'eau douce à saumâtre. Parmi les espèces présentant une faible probabilité d'invasion en Méditerranée, il conviendrait d'ajouter le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*). En outre, les espèces indigènes de Méditerranée, notamment *Palaemon elegans*, *Alexandrium minutum*, ne doivent pas être considérées comme espèces candidates.

## **Critère 2 : Les protocoles d'évaluation des risques**

*L'évaluation des risques est un système de notation qui évalue l'impact des espèces exotiques et qu'il est possible d'utiliser en vue d'identifier les espèces exotiques les plus dangereuses.* Au cours de ces dernières décennies, l'évaluation des risques a suscité beaucoup d'intérêt en tant qu'instrument d'appui aux décideurs pour leurs décisions relatives à la nécessité de gérer les espèces non indigènes (Verbrugge et al., 2012).

Cette approche s'appuie sur le concept de 'pression des propagules' et présente l'avantage supplémentaire d'être comprise de façon plus objective en tant que phénomène biogéographique plutôt que taxonomique. Les protocoles d'évaluation des risques des EEE comprennent généralement les principales étapes de l'invasion : (1) l'entrée, (2) l'établissement, (3) la propagation et (4) les impacts. En raison du grand nombre d'espèces non indigènes qui se propage dans le monde, il convient tout particulièrement de se doter d'outils de dépistage rapide qui permettent d'identifier les nouvelles espèces qui arrivent et qui présentent le potentiel de devenir envahissantes. Par conséquent, l'identification des risques constitue l'une des applications les plus importantes de l'évaluation des risques des espèces non indigènes (Verbrugge et al., 2012).

L'Australie et la Nouvelle Zélande, les Etats-Unis, le Canada et le Mexique, ainsi que quelques pays européens, ont élaboré des protocoles nationaux d'évaluation des risques, en vue d'identifier les espèces à risque faible, modéré et élevé. Ces protocoles ont été examinés par Verbrugge et al., (2010). Il en a été conclu que les protocoles d'évaluation des risques existants différaient grandement en termes de :

- champ et d'exhaustivité. La majorité des protocoles sont génériques et peuvent s'appliquer à tous les groupes taxonomiques et types d'écosystèmes
- Exigences de données
- Méthodes d'évaluation
- Incertitude : les incertitudes peuvent se produire à trois niveaux : méthode, examinateur et données.
- Conformité aux politiques
- Facilité d'utilisation : les protocoles d'évaluation des risques vont du simple questionnaire aux applications de Microsoft Access

Un examen plus récent de Roy et al. (2014b) visant à éclairer l'UE sur l'élaboration de normes minimales requises afin de s'assurer de méthodes d'évaluation des risques efficaces pour l'UE, a comparé les méthodologies d'évaluation des risques les plus utilisées, comme suit :

**Belgique** : **Harmonia**<sup>2</sup> est un mécanisme récemment élaboré pour l'évaluation des risques de première ligne des espèces exotiques potentiellement envahissantes. Il découle de l'ancien protocole ISEIA qui inclut maintenant tous les stades d'invasion et les différents types d'impacts.

**Royaume-Uni** : Evaluation des risques des espèces non indigènes (GB NNRA) : il est possible d'utiliser la méthodologie GB NNRA en vue d'évaluer les espèces non indigènes de tout groupe ou milieu taxonomique, établies sur le territoire ou non. Elle comprend une série de questions détaillées, qui s'appuient sur celles qui sont élaborées par EPPO, divisées en quatre sections : l'entrée, l'établissement, la propagation et l'impact. Les impacts économiques, environnementaux et sociaux sont évalués, en soulignant tout particulièrement les impacts potentiels sur la biodiversité et l'écosystème.

L'évaluation d'impact **norvégienne** des espèces exotiques : L'élaboration de l'ensemble des critères norvégiens a été utilisée afin de produire en 2012, les inventaires des espèces exotiques en Norvège. Cette méthodologie n'est pas contraignante juridiquement mais constitue la base des décisions de gestion de l'Agence norvégienne de l'environnement. L'ensemble de critères permet d'évaluer l'impact écologique néfaste des espèces exotiques sur deux axes, l'invasion et les effets.

**Le Système d'évaluation d'impact générique GISS** : le système d'évaluation d'impact générique (GISS) est un système d'évaluation semi-quantitatif qui permet de mesurer l'impact des espèces exotiques et envahissantes comme impact environnemental et économique dans 12 catégories. En tant que système générique, il permet une comparaison directe des espèces et il peut être utilisé pour tous les groupes taxonomiques d'animaux et de végétaux. Le GISS permet essentiellement la classification et la priorisation des espèces en fonction de leur impact mais il peut également être utilisé afin d'établir des listes noires ou des listes d'alerte à l'échelle nationale.

**La Classification unifiée des espèces exotiques en s'appuyant sur l'amplitude de leurs impacts sur l'environnement ("Liste noire de l'IUCN")**. Ce mécanisme de classification est une approche de liste noire mais qui permet d'identifier les différents niveaux d'impact dans la Liste noire. Elle s'appuie sur les mécanismes d'impact utilisés afin de codifier les espèces dans la Base de données mondiale sur les espèces envahissantes de l'IUCN et les scénarii semi-quantitatifs qui décrivent les impacts, élaborés par Nentwig et *al.* (2010) (Blackburn et al., 2014)

Quatorze critères ont été convenus, par le biais de méthodes de consensus, en vue de représenter les normes minimales. Selon Roy et *al* 2014b, les normes minimales sont :

1. La description (taxonomie, historique de l'invasion, aire de répartition (indigène et introduite), étendue géographique, avantages socio-économiques)
2. Comprend la probabilité d'entrée, d'établissement, de propagation et l'amplitude de l'impact
3. Inclut la description de la répartition réelle et potentielle, la propagation et l'amplitude de l'impact
4. A la capacité d'évaluer de multiples voies d'entrée et de propagation dans l'évaluation, tant volontairement qu'accidentellement

---

<sup>2</sup> <http://ias.biodiversity.be/harmoniaplus>

5. Peut évaluer de façon générale l'impact environnemental en termes de biodiversité et de modèles et processus écosystémiques
6. Peut évaluer de façon générale l'impact environnemental sur les services écosystémiques
7. Évalue de façon générale l'impact socio-économique néfaste
8. Inclut le statut (menacé ou protégé) de l'espèce ou l'habitat menacé
9. Inclut les effets possibles du changement climatique dans un avenir proche
10. Peut être rempli, même en l'absence de données ou d'informations connexes
11. Documente les sources d'information
12. Fournit une synthèse des différentes composantes de l'évaluation de façon cohérente et interprétable, de même qu'une synthèse globale
13. Inclut l'incertitude
14. Inclut l'assurance qualité

En outre, Roy et *al* (2014b) ont préparé un projet de liste d'“EEE préoccupantes pour l'UE”. Cet inventaire doit comprendre les espèces déjà établies au sein de l'UE mais être également étendu à une étude exploratoire en vue de tenir compte des espèces qui ne sont pas encore établies mais qui pourraient présenter une menace importante pour l'Europe dans un avenir proche. Au total, le projet de liste d'“EEE préoccupantes pour l'UE” proposé, comprend 25 espèces de végétaux, 12 espèces de vertébrés et 13 espèces d'invertébrés. Il existe un nombre similaire d'espèces terrestres et d'eau douce (24 et 20 respectivement) mais uniquement six espèces marines [*Crassostrea gigas*, *Caprella mutica*, *Crepidula fornicata*, *Didemnum vexillum*, *Rapana venosa*, *Sargassum muticum*].

### **Critère 3 : Tests, classification au moyen de CIMPAL**

Dans une étape suivante, la quantification et la cartographie des impacts, de même qu'une meilleure compréhension de la façon dont les changements anthropiques et les pressions humaines facilitent de nombreuses invasions, aideront grandement les gestionnaires et les décideurs.

Un modèle supplémentaire prudent ‘CIMPAL’ a été élaboré par Katsanevakis et *al* (2016) afin de tenir compte des impacts cumulatifs des espèces exotiques envahissantes sur les écosystèmes marins. Selon ce modèle, les résultats des impacts cumulatifs sont estimés sur la base des répartitions des espèces envahissantes et des écosystèmes et tant sur l'amplitude des impacts écologiques que sur la solidité de ces preuves. Dans l'étude de cas de la Méditerranée, l'amplitude de l'impact a été estimée pour chaque combinaison de 60 espèces envahissantes et de 13 habitats, pour chaque cellule de 10 x 10 km du bassin méditerranéen. Les espèces envahissantes ont été classifiées en fonction de leur contribution au score de l'impact cumulatif en Méditerranée. Cette analyse permet l'identification des points sensibles des zones fortement impactées et la priorisation des sites, voies et espèces pour des actions de gestion.

### **Critère 4. Prioriser pour une surveillance fondée sur les caractéristiques écologiques.**

La préférence de température constitue l'une des caractéristiques écologiques les plus importantes et, sans aucun doute, l'un des facteurs qui permet de déterminer la répartition des espèces (Ben Rais Lasram et *al.* 2008; Raitos et *al.* 2010).

Arndt & Schembri (2015) ont analysé la relation entre la réussite de la propagation et de l'établissement et un ensemble de caractéristiques différentes pour 101 espèces de poissons

lessepsiens au moyen de modèles linéaires généralisés. Leurs modèles n'ont pas révélé de relation significative entre la température de la surface de la mer dans l'aire indigène des poissons immigrants et la réussite de leur propagation ou de leur établissement en Méditerranée.

La profondeur minimale dans laquelle une espèce est observée est l'unique caractéristique significative qui influe sur la réussite de la propagation. Cette caractéristique est très probablement liée à l'architecture du Canal de Suez, du fait que jusqu'aux années 1970, seules les espèces vivant à une profondeur minimale très basse étaient enregistrées comme ayant pénétré en Méditerranée mais les espèces peuplant des eaux plus profondes ont commencé à migrer après les années 1980, lorsque le canal a été approfondi à 19,5 m. La réussite de l'établissement des poissons lessepsiens était significativement liée à la taille et au type de frai. Les reproducteurs et espèces benthiques, au moyen d'œufs adhésifs, constituent les colonisateurs qui réussissent.

En outre, ces colonisateurs fructueux sont les espèces ayant tendance à former des écoles, alors que les espèces solitaires réussissent moins bien. Les résultats indiquent que la réussite de la propagation et de l'établissement des poissons immigrants lessepsiens est influencée par différentes caractéristiques écologiques.

Un nouveau mécanisme de sélection des envahisseurs à probabilité élevée est en cours d'élaboration dans le laboratoire d'ECOMERS, en collaboration avec l'IUCN (Francour et *al*, en préparation). Ce mécanisme permet d'évaluer la possibilité d'inclure/de tenir compte d'une espèce en tant qu'espèce cible à des fins de surveillance par les scientifiques citoyens, les pêcheurs, les gestionnaires.

## **Discussion**

La liste initiale d'EEE préoccupantes pour l'UE s'appuiera sur les évaluations des risques existantes, conformes aux normes minimales convenues. Toutefois, l'analyse prospective est perçue comme essentielle pour éclairer une actualisation ultérieure de la liste, en vue de prioriser les EEE nouvelles et émergentes les plus menaçantes. En Méditerranée, aucun pays n'a élaboré ni appliqué de protocole d'évaluation des risques à une espèce marine quelconque.

## Références

- Arndt, E., & Schembri, P. J. (2015). Common traits associated with establishment and spread of Lessepsian fishes in the Mediterranean Sea. *Marine Biology*, 162(10), 2141-2153.
- Bazairi, H., Sghaier, Y. R., Benamer, I., Langar, H., Pergent, G., Bouras, E., ... & Zenetos, A. (2013). Alien marine species of Libya: first inventory and new records in El-Kouf National Park (Cyrenaica) and the neighbouring areas. *Mediterranean Marine Science*, 14(2), 451-462.
- Ben Rais Lasram F, Tomasini JA, Guilhaumon F, Romdhane MS, Do Chi T, Mouillot D (2008) Ecological correlates of dispersal success of Lessepsian fishes. *Mar Ecol Prog Ser* 363:273–286
- Blackburn, T. M., Essl, F., Evans, T., Hulme, P. E., Jeschke, J. M., Kühn, I., ... & Pergl, J. (2014). A unified classification of alien species based on the magnitude of their environmental impacts. *PLoS Biol*, 12(5), e1001850.
- Casoli, E., Ventura, D., Modica, M., Belluscio, A., Capello, M., Oliverio, M., & Ardizzone, G. (2016). A massive ingressión of the alien species *Mytilus edulis* L. (Bivalvia: Mollusca) into the Mediterranean Sea following the Costa Concordia cruise-ship disaster. *Mediterranean Marine Science*. (in press)
- Colautti, R. I., & MacIsaac, H. J. (2004). A neutral terminology to define ‘invasive’ species. *Diversity and Distributions*, 10(2), 135-141.
- Deidun, A., Fenech-Farrugia, A., Castriota, L., Falautano, M., Azzurro, E., & Andaloro, F. (2015). First record of the silver-cheeked toadfish *Lagocephalus scleratus* (Gmelin, 1789) from Malta. *BioInvasions Records*, 4(2), 139-142.
- Dulčić, J., Dragičević, B., Pavičić, M., Ikica, Z., Joksimović, A., & Marković, O. (2014, January). Additional records of non-indigenous, rare and less known fishes in the eastern Adriatic. In *Annales Ser. hist. nat* (Vol. 24, No. 1, pp. 17-22).
- Dulčić, J., & Dragičević, B. (2015). *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) (Decapoda, Percnidae): first substantiated record from the Adriatic Sea. *Crustaceana*, 88(6), 733-740.
- European Commission (2008) Developing an EU Framework for Invasive Alien Species Discussion Paper, final.  
[http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/ias\\_discussion\\_paper.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/ias_discussion_paper.pdf)
- EU (2014) Regulation (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species. *Official Journal of the European Union* 317: 35–55
- Evans, J., Barbara, J., & Schembri, P. J. (2015). Updated review of marine alien species and other ‘newcomers’ recorded from the Maltese Islands (Central Mediterranean). *Mediterranean Marine Science*, 16(1), 225-244.
- Katsanevakis, S., 2015. *Status of the implementation of the Action plan concerning species introduction and invasive species*. Contract RAC/SPA, N° 27/2015, 24 p.
- Katsanevakis, S., Wallentinus, I., Zenetos, A., Leppäkoski, E., Çinar, M. E., Öztürk, B., ... & Cardoso, A. C. (2014). Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions*, 9(4), 391-423.
- Kolar CS, Lodge DM (2002) Ecological predictions and risk assessment for alien fishes in North America. *Science* 298:1233–1236
- Lipej, L., Mavric, B., Orlando-Bonaca, M., & Malej, A. (2012). State of the Art of the Marine Non-Indigenous Flora and Fauna in Slovenia. *Mediterranean Marine Science*, 13(2), 243-249.



- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., & De Poorter, M. (2000). *100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database* (p. 12). Auckland: Invasive Species Specialist Group.
- Ounifi-Amor, K. O. B., Rifi, M., Ghanem, R., Draeif, I., Zaouali, J., & Souissi, J. B. (2016). Update of alien fauna and new records from Tunisian marine waters. *Mediterranean Marine Science*.17,1 : 124-143
- Pećarević M, Mikuš J, Bratoš Cetinić A, Dulčić J, Čalić M, 2013. Introduced marine species in Croatian waters (Eastern Adriatic Sea). *Mediterranean Marine Science* 14(1): 224–237
- Raitsos DE, Beaugrand G, Georgopoulos D, Zenetos A, Pancucci- Papadopoulou AM, Theocharis A, Papathanassiou E (2010) Global climate change amplifies the entry of tropical species into the Eastern Mediterranean Sea. *Limnol Oceanogr* 55:1478–1484
- Roy, H. E., Peyton, J., Aldridge, D. C., Bantock, T., Blackburn, T. M., Britton, R., ... & Dobson, M. (2014a). Horizon scanning for invasive alien species with the potential to threaten biodiversity in Great Britain. *Global Change Biology*,20(12), 3859-3871.
- Roy, H., Schonrogge, K., Dean, H., Peyton, J., Branquart, E., Vanderhoeven, S., ... & Essl, F. (2014b). Invasive alien species–framework for the identification of invasive alien species of EU concern. ENV.B.2/ETU/2013/0026
- Roy, H.E., Adriaens, T., Aldridge, D.C., Bacher, S., Bishop, J.D.D., Blackburn, T.M., Branquart, E., Brodie, J., Carboneras, C., Cook, E.J., Copp, G.H., Dean, H.J., Eilenberg, J., Essl, F., Gallardo, B., Garcia, M., García-Berthou, E., Genovesi, P., Hulme, P.E., Kenis, M., Kerckhof, F., Kettunen, M., Minchin, D., Nentwig, W., Nieto, A., Pergl, J., Pescott, O., Peyton, J., Preda, C., Rabitsch, W., Roques, A., Rorke, S., Scalera, R., Schindler, S., Schönrogge, K., Sewell, J., Solarz, W., Stewart, A., Tricarico, E., Vanderhoeven, S., van der Velde, G., Vilà, M., Wood, C.A., Zenetos, A. (2015) Invasive Alien Species - Prioritising prevention efforts through horizon scanning ENV.B.2/ETU/2014/0016. European Commission.
- Sghaier, Y., Zakhama-Sraieb, R., Mouelhi, S., Vazquez, M., Valle, C., Ramos-Espla, A. A., ... & Charfi-Cheikhrouha, F. (2015). Review of alien marine macrophytes in Tunisia. *Mediterranean Marine Science*. 17,1 ;, 109-123.
- Šprem, J. D., Dobroslavić, T., Kožul, V., Kuzman, A., & Dulčić, J. (2014). First record of *Lagocephalus sceleratus* in the Adriatic Sea (Croatian coast), a Lessepsian migrant. *Cybium*, 38(2), 147-148.
- Streftaris, N., & Zenetos, A. (2006). Alien marine species in the Mediterranean-the 100 'Worst Invasives' and their impact. *Mediterranean Marine Science*, 7(1), 87-118.
- UNEP-MAP-RAC/SPA, 2005. Action Plan concerning species introductions and invasive species in the Mediterranean Sea. RAC/SPA, Tunis, 30 pp.
- Verbrugge LNH, Leuven RSEW, Van der Velde G (2010) Evaluation of international risk assessment protocols for exotic species. Department of Environmental Science, Report 352. Radboud University Nijmegen, Nijmegen, 54 pp
- Verbrugge, L. N., van der Velde, G., Hendriks, A. J., Verreycken, H., & Leuven, R. S. E. W. (2012). Risk classifications of aquatic non-native species: application of contemporary European assessment protocols in different biogeographical settings. *Aquatic Invasions*, 7(1), 49-58.
- Zenetos A., Gofas, S., Verlaque, M., Çinar, M.E., Garcia Raso, J.E. *et al.*, 2010. Alien species in the Mediterranean Sea by 2010. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part I. Spatial distribution. *Mediterranean Marine Science*, 11 (2): 318-493.