

ESPÈCES NON-INDIGÈNES EN MÉDITERRANÉE :

qui, quand, comment, pourquoi ?



Note: Les appellations employées dans ce document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du PNUE aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

© 2011 Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)
Plan d'Action pour la Méditerranée (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

Le texte de la présente publication peut être reproduit, à des fins éducatives ou non lucratives, en tout ou en partie, et sous une forme quelconque, sans qu'il soit nécessaire de demander une autorisation spéciale au détenteur du copyright, à condition de faire mention de la source. Le PNUE-PAM-CAR/ASP apprécierait recevoir une copie de toute publication utilisant la présente publication comme source.

Il n'est pas possible d'utiliser la présente publication pour la revente ou à toutes autres fins commerciales sans en demander au préalable par écrit la permission au PNUE-PAM-CAR/ASP.

Pour des fins bibliographiques, citer le présent document comme suit :
PNUE-PAM-CAR/ASP. 2011. Espèces non-indigènes en Méditerranée: qui, quand, comment, pour quoi ?. Ed. CAR/ASP, Tunis. 28 pp.

Réalisation : Pascaline Bodilis, Patrice Francour, Habib Langar et Souha El Asmi

Les auteurs tiennent à remercier tout particulièrement Jean-Georges Harmelin pour ses corrections et ses précieux renseignements. Ils remercient également Walid Belgacem, Marine Clozza, Sylvain Le Bris, Jérémy Pastor et Chedly Rais pour leurs corrections; les collègues Gérard Bellan, Murat Bicelenoglu, Bella Galil, Murat Kaya et Philippe Robert pour les informations qu'ils ont fournies, et les membres du laboratoire ECOMERS qui ont participé à la relecture de cette brochure.

ESPÈCES NON-INDIGÈNES EN MÉDITERRANÉE :

qui, quand, comment, pourquoi ?



La Méditerranée se tropicalise !

Les espèces envahissantes menacent la biodiversité des écosystèmes marins ! Les titres d'articles de journaux relatant la présence d'espèces non-indigènes en Méditerranée sont nombreux. Mais sous ces termes qu'en est-il réellement ?



© Patrice Francour

Le poisson-écureuil
Sargocentron rubrum

Un habitué des récifs coralliens. Il fait désormais partie des paysages de Méditerranée orientale.

Qui sont les espèces non-indigènes ? Comment distinguer les différents types d'espèces ? Comment ces espèces parviennent-elles à s'introduire en Méditerranée ? Quel est l'impact de ces espèces sur l'environnement marin méditerranéen ? Comment agir pour limiter l'introduction de ces espèces ? Quel est l'avenir de la Méditerranée face à cette arrivée d'espèces nouvelles ?



© Patrice Francour

Quand les poissons tropicaux côtoient les espèces locales ! Un sar à tête noire, *Diplodus vulgaris*, partage désormais son habitat avec le poisson-lime, *Stephanolepis diaspros* (au centre)

SOMMAIRE

Que sont-elles ?	4
Où sont-elles ?	5
Une course de vitesse ?	6
Coup d'essai ou installation définitive ?	7
Les envahisseurs sont-ils parmi nous ?	8
Portraits de quelques espèces	9
Voies d'introduction	11
Les impacts	18
Quelles solutions ?	21
Quel avenir pour la Méditerranée ?	26
La Méditerranée de demain ?	27

Que sont-elles ?

Espèces non-indigènes : espèces de la faune ou de la flore qui se retrouvent hors de leur aire de distribution connue. Dans le cas présent, ce sont des espèces pour lesquelles la mer Méditerranée ne fait pas partie de leur aire de répartition d'origine.



La caulerpe, *Caulerpa taxifolia*

La caulerpe, *Caulerpa taxifolia*, une espèce envahissante qui a mis en avant l'importance de la question des espèces non-indigènes en Méditerranée.

Environ 925 espèces non-indigènes ont été dénombrées à ce jour en Méditerranée. Ces espèces représentent 13 embranchements. Les mollusques constituent l'embranchement le plus important (216 espèces), suivi des poissons (127 espèces), des végétaux (124 espèces) et des crustacés (106 espèces).

Les espèces non-indigènes en Méditerranée appartiennent à tous les groupes : poissons, invertébrés, algues... L'ascidie à gorge rouge, *Pyura momus*; l'holothurie, *Synaptula reciprocans* et le poisson-ange géographe, *Pomacanthus maculosus*, dernière espèce de poisson à avoir franchi le canal de Suez, ne sont que quelques exemples parmi tant d'autres.



Holothurie
(*Synaptula reciprocans*)



Ascidie à gorge rouge
(*Pyura momus*)



Poisson-ange géographe
(*Pomacanthus maculosus*)

Où sont-elles ?



La répartition des espèces non-indigènes par pays est très inégale !

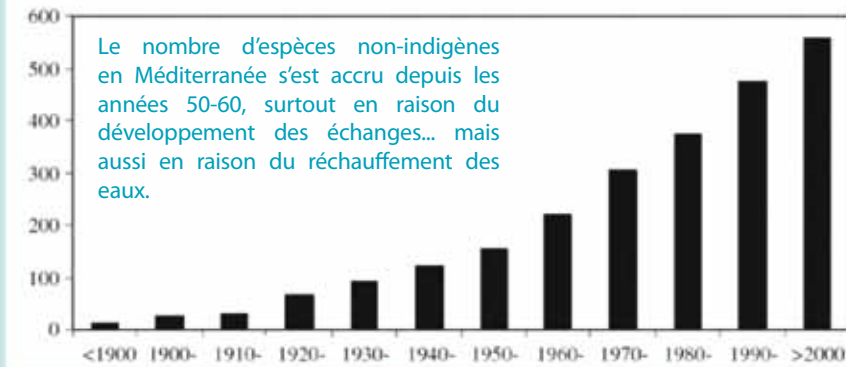
Les pays comportant le plus d'espèces marines non-indigènes sont situés en Méditerranée Orientale. Le canal de Suez constitue une voie d'introduction importante d'espèces, que ce soit «naturellement» ou par le biais du transport maritime. Cependant, les chiffres reportés sur la carte de répartition des espèces non-indigènes par pays sont à nuancer car ils dépendent beaucoup de l'effort d'investigation scientifique.

Une même espèce non-indigène identifiée dans deux pays différents peut avoir des origines différentes. Ainsi la présence du mérou à tâches oranges, *Epinephelus coioides*, dans les eaux du bassin levantin est due à une migration de certains individus depuis la mer Rouge, alors que le spécimen observé en mer Adriatique en 2000 serait arrivé via les eaux de ballast d'un navire.



Mérou à tâches oranges
(*Epinephelus coioides*)

Le nombre d'espèces non-indigènes s'accroît de manière plus importante de nos jours ...



Une augmentation régulière au fil des années...

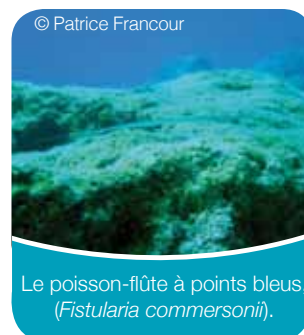
... et leur expansion en Méditerranée est de plus en plus rapide.



Un sprinter venu de mer Rouge : le poisson-lime, *Stephanolepis diaspros*.

Le saviez-vous?

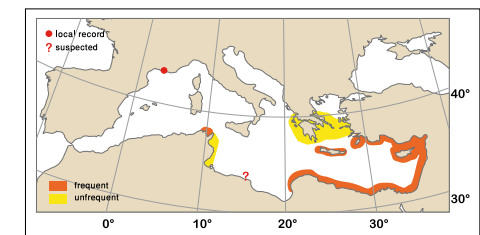
La dissémination de certaines espèces peut-être très rapide. Le poisson-flûte à points bleus (arrivé en Méditerranée depuis la mer Rouge) observé sur les côtes levantines en 2000 n'a mis que 7 ans pour parvenir aux côtes françaises.



Le poisson-flûte à points bleus, (*Fistularia commersonii*).

Parmi les espèces entrant en Méditerranée, certaines n'ont été aperçues qu'à une ou deux reprises : c'est le cas de la langouste *Panulirus ornatus*, observée une seule fois en 1989 sur les côtes levantines. D'autres, en revanche, se sont rapidement multipliées et sont désormais bien établies dans notre mer. Elles se reproduisent et leur aire de répartition en Méditerranée augmente régulièrement.

C'est le cas des deux espèces de poisson-lapin présentes en Méditerranée : *Siganus luridus* et *Siganus rivulatus*. Originaires de mer Rouge, elles peuvent désormais former des bancs composés d'un très grand nombre d'individus comme cela s'observe le long des côtes du bassin levantin.



Cartes de répartition de la langouste *Panulirus ornatus* (à gauche) et du poisson-lapin *Siganus luridus* (à droite) (Source : CIESM).



Banc de *Siganus* sp.

En Méditerranée orientale, le nombre de poissons-lapin a augmenté depuis quelques années : des grands bancs sont fréquemment observés en plongée sous-marine.

Les envahisseurs sont-ils parmi nous ?

Portraits de quelques espèces non indigènes

Toutes les espèces non-indigènes introduites en Méditerranée ne sont pas des espèces envahissantes. Une **espèce envahissante** est une espèce qui se développe hors de son aire de répartition d'origine et dont l'impact écologique et/ou économique est fort.



© Patrice Francour

Caulerpa taxifolia : jolie mais envahissante; elle ne tue pas, mais sa vitesse de croissance lui permet d'occuper tous les habitats à la place des espèces indigènes.

Caulerpa taxifolia : ce nom a fait couler beaucoup d'encre au début des années 80. Cette algue à la couleur «vert fluo», originaire d'Australie, a rapidement envahi les fonds de la mer Méditerranée. Des quelques mètres carrés observés en 1984, la surface qu'elle occupe a rapidement atteint plusieurs hectares. Même si l'algue a régressé de nos jours de manière sensible, elle continue, par endroit, de faire concurrence à la plante emblème de la Méditerranée, la posidonie (*Posidonia oceanica*). Dans les fonds marins colonisés, la biodiversité a sensiblement diminué.

Caulerpa taxifolia est loin d'être la seule espèce non-indigène devenue envahissante. Une autre caulerpe venue d'Australie, *Caulerpa cylindracea* (ex *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*), envahit également progressivement la Méditerranée. Ses stolons rampent sur le fond et recouvrent tel un tapis le substrat en étouffant au passage les organismes vivants.



© Patrice Francour

Caulerpa cylindracea (en vert sur la photo)

Nom commun : Poisson-flûte à points bleus
Nom latin : *Fistularia commersonii*
Groupe : Poissons
Origine : Mer Rouge
Description : Poisson au corps très allongé atteignant 1 à 1,6 m. Le dos est de couleur brun à vert et le ventre blanc-argenté. La queue se prolonge d'un long filament blanc.
Ecologie : Fonds rocheux et/ou sableux, herbiers de posidonie; jusqu'à une profondeur moyenne de 50m voire 100 m.
Répartition : Présente dans toute la Méditerranée.



© Patrice Francour

Le poisson-flûte à points bleus, (*Fistularia commersonii*), adopte un pyjama rayé à la nuit tombée.

Nom latin : *Caulerpa cylindracea*
Groupe : Chlorophycées
Origine : Australie
Description : Algue vert foncé comportant une tige rampante ramifiée en frondes en forme de grappe d'environ 5 cm de hauteur. L'algue s'attache au substrat par l'intermédiaire d'un grand nombre de petits rhizoïdes.
Ecologie : Se développe sur les roches, les substrats durs, les zones sédimentaires, des milieux pollués ou non, de la zone intertidale jusqu'à 70 m de profondeur.
Répartition : Présente dans toute de la Méditerranée.



© Patrice Francour

Les stolons rampants de *Caulerpa cylindracea*.

Nom commun : Huitre creuse du Pacifique
Nom latin : *Crassostrea gigas*
Groupe : Mollusques
Origine : Japon
Description : Bivalve dont la coquille ovale de couleur mauve ou verdâtre peut atteindre 30 cm de long. Les deux valves sont recouvertes de stries concentriques très marquées, caractéristiques de l'espèce.
Ecologie : Vit fixée à un substrat dur de la surface jusqu'à 80 m de profondeur le long des côtes abritées, dans les eaux saumâtres et marines côtières.
Répartition : Présente essentiellement dans le nord de la Méditerranée.



© Véronique Lamare

Un met de choix mais qui vient du Pacifique.

Nom commun : Poisson-lapin à queue tronquée
Nom latin : *Siganus luridus*
Groupe : Poissons
Origine : Mer Rouge
Description : Poisson au corps en forme d'ellipse pourvu d'une petite bouche s'ouvrant vers le bas, et d'une queue à bord droit. De couleur uniforme gris-beige à brun très sombre, ce poisson atteint 20 à 25 cm de long.
Ecologie : Fréquente les fonds rocheux littoraux souvent en petits groupes.
Répartition : Espèce qui prolifère en Méditerranée orientale.



Un poisson-lapin assez envahissant.

Nom commun : Sally-pied-léger
Nom latin : *Percnon gibbesi*
Groupe : Crustacés décapodes
Origine : Atlantique
Description : La carapace de couleur brune a la forme d'un disque et mesure environ 3 cm. Des anneaux de couleur jaune sont présents sur les jointures des pattes, notamment au niveau des articulations.
Ecologie : Ce crabe est actif durant la journée. Il fréquente les milieux rocheux et les substrats durs de la zone littorale.
Répartition : Présent dans toute la Méditerranée.



Les anneaux jaune des articulations sont très caractéristiques de cette espèce.

Nom latin : *Asparagopsis armata*
Groupe : Rhodophycées
Origine : Indo-pacifique
Description : Algue composée de touffes pyramidales rose pâle, haute de 10 à 20 cm. Ses harpons caractéristiques servent à ancrer les thalles à d'autres algues. Le thalle porte de très nombreuses ramules ce qui lui donne un aspect caractéristique d'asperge.
Ecologie : Algue souvent épiphyte d'autres algues.
Répartition : Principalement sur toutes les côtes de la Méditerranée nord-occidentale, mais surtout dans les zones les plus froides.



Les pompons roses de cette algue sont visibles sur tout le fond marin au printemps.

Les espèces non-indigènes peuvent s'introduire en Méditerranée de deux manières différentes : de façon naturelle, transportées par les courants (ex. larves de poissons ou d'invertébrés) ou accrochées à un morceau de bois à la dérive (ex. algues), ou de façon artificielle avec l'intervention de l'Homme.



La saupe brésilienne, *Kyphosus sectator*, originaire d'Atlantique est entrée en Méditerranée par l'intermédiaire du détroit de Gibraltar avant d'être pêchée au niveau des côtes françaises.



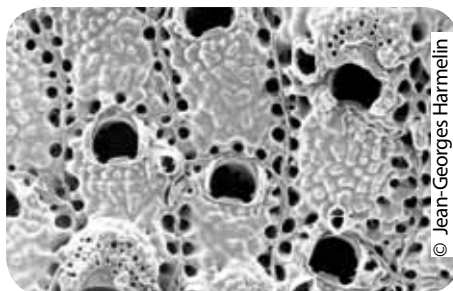
Pteragogus pelycus, un nouveau labridé aux belles couleurs entré en Méditerranée à travers le canal de Suez.

La Méditerranée communique naturellement avec l'Atlantique par le détroit de Gibraltar et avec la mer Noire par le biais des détroits de Bosphore et des Dardanelles. De plus, depuis la fin du XIXème siècle, l'homme a créé une communication entre la Méditerranée et la mer Rouge en creusant le célèbre canal de Suez. Désormais, les espèces peuvent entrer et sortir librement de Méditerranée en empruntant l'un de ces détroits ou ce canal. Mais ces voies d'accès, ne sont pas les seules voies d'introduction des espèces non-indigènes en Méditerranée. L'homme, à travers le transport maritime, l'aquaculture et l'aquariologie, y contribue volontairement ou non à la dissémination des espèces en Méditerranée.

Voies d'introduction naturelles

Le détroit de Gibraltar

L'arrivée d'espèces en Méditerranée par l'intermédiaire du détroit de Gibraltar a lieu depuis la réouverture du détroit il y a 5,3 MA. La faune de la Méditerranée que l'on observe aujourd'hui est ainsi composée d'espèces d'origines diverses : Atlantique Nord et Sud notamment et espèces endémiques de Méditerranée. De nos jours, suite au réchauffement climatique, on assiste à une accélération de ces nouvelles arrivées par l'intermédiaire du détroit de Gibraltar.



Ce bryozoaire microscopique, *Parasmittina egyptiaca*, a profité de la coque d'un bateau traversant le canal de Suez pour venir s'installer en Méditerranée (Photo prise au microscope électronique).

Source : Google Earth®



Ferdinand de Lesseps

Le canal de Suez : relie la Méditerranée à la mer Rouge.

Le canal de Suez

A partir de 1869, date de l'ouverture du canal de Suez, une nouvelle voie d'introduction des espèces non-indigènes s'est créée. Ce canal met en communication les eaux de la mer Rouge avec les eaux de la Méditerranée orientale. Creusé dans le but de raccourcir les routes commerciales entre la Méditerranée et l'océan Indien, le canal a supprimé la barrière géographique qui existait entre ces "mers". Un grand nombre d'espèces peuplant la mer Rouge, ou même l'océan Indien, ont ainsi pu pénétrer en Méditerranée par l'intermédiaire de ce canal. Ces espèces sont nommées espèces lessepsiennes du nom de Ferdinand de Lesseps, ingénieur français, qui fit creuser le canal.

Les détroits du Bosphore et des Dardanelles

Les détroits du Bosphore (reliant la mer Noire à la mer de Marmara) et des Dardanelles (reliant la mer de Marmara à la mer Méditerranée) constituent les voies d'accès des espèces dites pontiques. Le terme vient du nom des Grecs pontiques, les descendants des populations hellénophones qui habitaient notamment le pourtour de la Mer Noire. Cependant, le passage des espèces entre les deux mers se produit surtout dans le sens Méditerranée-mer Noire du fait de la plus grande salinité de la mer Méditerranée. En effet, il est plus facile pour les espèces marines méditerranéennes, habituées à des eaux plus salées, de se développer dans les eaux légèrement moins salées de la mer Noire que l'inverse. Cette voie d'introduction est donc négligeable par rapport aux deux autres voies naturelles précédemment évoquées.



Les espèces pontiques doivent traverser deux détroits avant de parvenir en mer Méditerranée.



Le mullet gris de Russie, *Liza haematocheilus*, a tout d'abord été introduit en mer d'Azov pour l'aquaculture. Il a par la suite atteint la mer Noire pour parvenir enfin en mer Méditerranée.

Mnemiopsis leidyi, petite mais dévastatrice !

Introduite en mer Noire via les eaux de ballast, cette méduse de petite taille a rapidement proliféré dans son nouveau milieu. Se nourrissant des œufs et des larves de poissons elle a contribué à l'effondrement de certaines pêcheries en mer Noire. Elle a désormais atteint la mer Méditerranée.



Voies d'introduction anthropiques

Transport maritime

Le transport maritime est le principal vecteur de circulation des espèces marines exotiques dans le monde. Les espèces non-indigènes sont transportées par l'intermédiaire des eaux de ballast ou fixées sur les coques des bateaux (phénomène appelé fouling). Il constitue le vecteur le plus ancien d'introduction d'espèces aquatiques.



© Patrice Francour

L'existence de "corridors d'invasions" superposés aux voies commerciales maritimes a été mise en évidence.

Le saviez-vous?

Les plateformes pétrolières peuvent également être à l'origine de l'introduction d'espèces. En effet, de la même manière que sur la coque d'un bateau, des espèces peuvent être transportées d'un milieu à un autre fixées à la structure de la plateforme lorsque celle-ci est déplacée.



© Frédéric André

Mya arenaria

Un transport pas si récent!

Le mollusque bivalve *Mya arenaria* est présent en Europe depuis le 16ème siècle. Contrairement à ce que l'on croyait jusqu'alors, des recherches récentes ont montré qu'il aurait été introduit par les navires des Vikings lors de leurs traversées depuis l'Amérique du Nord.

L'importance de ce mode d'introduction d'espèces en Méditerranée a été accrue par l'ouverture du canal de Suez et l'augmentation de la circulation maritime.



© Qirne van der Wal/ Dockwise

Les eaux de ballast

L'équilibre des bateaux nécessite la présence de ballasts, compartiments immenses situés dans la coque des navires. A l'origine, ces ballasts étaient remplis de roches et de sable. Mais l'arrivée des bateaux en acier a permis l'utilisation de lest liquide comme l'eau de mer. Il est ainsi plus facile et rapide de remplir et de vider les ballasts en fonction des besoins des navires. Cependant, lors du pompage de l'eau, les organismes en suspension dans l'eau (larves et œufs d'organismes, virus, bactéries, algues microscopiques) peuvent également être aspirés. Les eaux de ballast sont ensuite déversées dans un lieu différent de leur lieu de pompage. Les organismes présents dans les eaux de ballast et ayant résisté au transport sont alors déversés avec l'eau dans un milieu étranger à leur milieu de vie d'origine. Les eaux de ballast constituent une importante menace tant au niveau écologique, qu'économique et sanitaire.

Il n'y a pas que les eaux de ballast

L'arrivée d'organismes marins due aux rejets des eaux de ballast est cependant à nuancer. En effet une étude néo-zélandaise a montré l'importance de certains compartiments situés dans les coques des navires dans le transport d'espèces non indigènes. Ces compartiments, appelés coffres, sont ouverts sur la mer par l'intermédiaire de grilles (l'eau servant au ballast est en fait pompée depuis ces coffres). L'étude a révélé la présence de nombreux organismes appartenant à différents groupes (larves de poissons, mollusques, crustacés, annélides...) fixés sur les parois des coffres. Certaines espèces non-indigènes supposées arrivées par l'intermédiaire des eaux de ballast auraient en fait été introduites par ce biais.



© Jérémy Pastor

Les zones proches des grands ports de commerce abritent beaucoup d'espèces introduites.



© Béla Gall

Le crabe nageur de l'Indo-Pacifique, *Charybdis hellerii*, originaire du Pacifique et présent en Méditerranée depuis 1920, serait arrivé transporté par les citernes à ballast d'un navire.

L'aquaculture

Les espèces non-indigènes introduites par l'aquaculture sont de deux sortes : les espèces introduites intentionnellement afin de mettre en place de nouvelles filières aquacoles, et les espèces introduites accidentellement lorsque par exemple elles se trouvent fixées aux espèces introduites volontairement. C'est par exemple le cas de l'huître creuse *Crassostrea gigas*, originaire du Nord-Ouest de l'océan Pacifique, introduite en Méditerranée suite à la forte mortalité de l'espèce locale, l'huître portugaise, *C. angulata*. *C. gigas* a permis l'introduction d'une autre espèce de mollusque gastéropode la crépidule, *Crepidula fornicata*, qui devient aujourd'hui assez envahissante, et de l'algue *Undaria pinnatifida*.



© Patrice Francour

Filères à huîtres de l'étang de Thau

L'ostréiculture est un vecteur important d'introduction du fait des nombreux échanges se produisant entre parcs ostréicoles.



© Christian Scoupe

La prolifique *Crepidula fornicata*

© Sandrine Ruitton

Undaria pinnatifida

L'algue brune, *Undaria pinnatifida*, est arrivée en Méditerranée avec les naissains de l'huître japonaise *Crassostrea gigas*. Les échanges entre bassins aquacoles ont par la suite facilité sa dissémination.

L'aquariologie

Les caulerpes, de belles algues vertes, sont fréquemment utilisées pour la décoration des aquariums. C'est à travers l'aquariologie que *Caulerpa taxifolia* a été introduite en Méditerranée. Son rejet accidentel en mer, suite à un nettoyage d'aquariums, a été à l'origine de son introduction et de son expansion dans de nombreuses localités méditerranéennes fut très rapide.

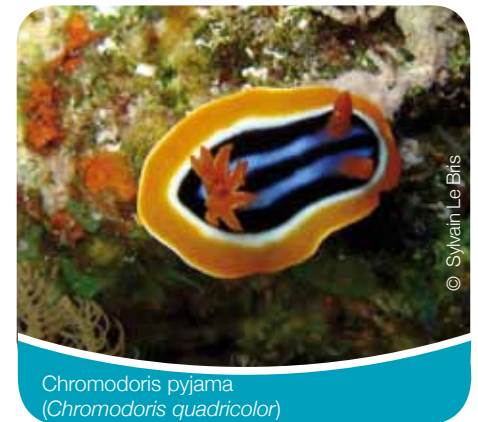
Des poissons issus d'aquariums peuvent aussi arriver également en mer accidentellement. Rejetés par des particuliers qui ne souhaitent plus s'en occuper, ils se retrouvent en mer. Selon leurs capacités de résistance, ils peuvent survivre et même dans certains cas, si plusieurs individus de sexes différents ont été relâchés, se reproduire en mer Méditerranée. Le mérrou gâteau de cire (*Epinephelus merra*), espèce inconnue en Méditerranée, a ainsi été pêché près des côtes françaises en septembre 2004. C'est peut-être la même raison qui explique l'observation d'un Chromodoris pyjama (*Chromodoris quadricolor*), un mollusque nudibranche, en mer Ligure en 1982



© Patrice Francour

Caulerpa taxifolia

© Sylvain Le Bris

Mérrou gâteau de cire (*Epinephelus merra*)

© Sylvain Le Bris

Chromodoris pyjama
(*Chromodoris quadricolor*)

Des impacts importants sur la biodiversité

Les conséquences sur la faune et la flore sont importantes surtout pour la Méditerranée orientale dans laquelle de nombreuses espèces non-indigènes sont désormais installées. Cependant, les impacts réels de ces espèces sur les écosystèmes en place sont souvent mal connus. Des effets visibles ont tout de même été notés. Par exemple, l'arrivée d'un herbivore strict peut profondément modifier les paysages algaux : en Turquie la pullulation des poissons-lapins a entraîné un surpâturage des fonds. Le paysage devient monotone et les fonds rocheux totalement dépourvus d'algues.



© Patrice Francour

«Les espèces non-indigènes peuvent être à l'origine d'une nouvelle compétition.»

Si une espèce non-indigène exploite les mêmes ressources trophiques qu'une autre espèce, il en résulte alors une compétition entre ces deux espèces. A long terme, l'espèce autochtone peut décliner voire disparaître.



© Patrice Francour

La saupe (*Sarpa salpa*)

Dans certaines zones de la Méditerranée, le poisson-lapin vient concurrencer l'herbivore local, la saupe (*Sarpa salpa*).

Des bouleversements dans les pêcheries

Une modification des stocks de poissons

Certaines espèces exotiques se sont développées à un point tel qu'il est possible maintenant de les exploiter commercialement. Ainsi, en Méditerranée orientale, dans le bassin Levantin, 3 espèces exotiques (le poisson-lapin « *Siganus rivulatus* »; le poisson-lézard « *Saurida undosquamis* » et le rouget à bande dorée « *Upeneus moluccensis* ») sont désormais régulièrement proposés sur les étals des pêcheurs.



© Patrice Francour

Quelques chiffres :

Certaines espèces obtiennent un très grand succès. Ainsi 43% des ressources halieutiques en Turquie sont d'origine lessepsienne, 72% des poissons observés au Liban sont des poissons-lapins de l'espèce *Siganus rivulatus*.

Une perte économique certaine

En Tunisie, l'espèce d'origine lessepsienne *Metapenaeus monoceros* a remplacé l'espèce de crevette locale *Penaeus kerathurus*. La pêche à la crevette n'a pas diminué, mais les prises, composées désormais à 50% par l'espèce non-indigène, ont une valeur commerciale 7 fois plus faible que celles constituées uniquement de l'espèce locale.

Une navigation perturbée

Dans l'étang de Thau la sargasse *Sargassum muticum* peut développer des frondes dépassant 4 m de hauteur. Ces frondes forment un tapis continu à la surface de l'étang. En s'emmêlant autour des hélices des bateaux, elles peuvent entraver de manière importante la navigation.



© Sandrine Flujton

La sargasse (*Sargassum muticum*)

Des conséquences humaines et économiques lourdes

Les espèces non-indigènes peuvent constituer un danger pour la santé humaine et avoir des conséquences désastreuses sur l'économie locale.



© Bella Gailli

La méduse *Rhopilema nomadica*

Attention danger !

La méduse *Rhopilema nomadica*, entrée en Méditerranée orientale dans les années 1970 par l'intermédiaire du canal de Suez, peut causer de douloureuses brûlures au baigneur malchanceux qui la rencontre. Lors des phénomènes de prolifération de cette méduse, la fermeture des plages envahies est nécessaire. Le mollusque *Conus textile*, ayant aussi pénétré la Méditerranée à travers le canal de Suez, possède quant à lui une piqûre dangereuse voire mortelle si la victime est un enfant.

Les eaux de ballast peuvent également être les vecteurs de nouveaux virus, de bactéries ou encore d'algues toxiques. En infestant les espèces locales de poissons, ces pathogènes non-indigènes peuvent provoquer des intoxications alimentaires aux consommateurs de mollusques ou de poissons infectés. L'algue dinophycée *Alexandrium catenella*, est responsable d'un grand nombre de cas d'intoxication et de décès suite à la consommation de coquillages infectés.

Des pertes non négligeables

Les mêmes espèces introduites ont également des impacts économiques très importants. La présence de l'algue *Alexandrium catenella* dans les mollusques entraîne l'interdiction de la consommation des mollusques infestés et donc des pertes importantes pour les conchyliculteurs concernés. La pullulation de la méduse *Rhopilema nomadica* aboutit à la fermeture des plages envahies. Les conséquences sur l'économie du tourisme sont alors non négligeables si la fermeture se poursuit sur plusieurs jours.



© Bella Gailli

Le cône textile (*Conus textile*)

Informier et Sensibiliser

L'apparition et la rapide propagation de l'espèce envahissante *Caulerpa taxifolia* ont donné lieu à une vaste campagne de sensibilisation à l'attention du grand public. De nombreuses brochures et fiches de signalisation ont été distribuées aux usagers de la mer, afin d'expliquer les gestes permettant de limiter l'expansion de l'algue : nettoyer les ancres ou les filets, éviter l'arrachage manuel...



Des brochures d'information ont été éditées dans différentes langues.

En France, une campagne toujours en cours : la signalisation de nouveaux sites colonisés par les algues *Caulerpa taxifolia* et *Caulerpa racemosa*.



Caulerpa On Line (<http://www.caulerpa.org>) : un site internet pour informer

Toutes les données concernant la colonisation des fonds par *Caulerpa taxifolia* et *C. racemosa* sont groupées au sein du site Caulerpa on line (COL). Ce site a été développé par le Laboratoire Environnement Marin Littoral (désormais laboratoire ECOMERS) de l'Université de Nice-Sophia Antipolis en France dans le cadre de «l'Observatoire sur l'expansion de *C. taxifolia* et de *C. racemosa* en Méditerranée». Ce site interactif est destiné au grand public et aux décideurs. Il permet à chacun de saisir toute nouvelle observation, et a pour principale vocation de collecter et de rendre publiques les informations les plus récentes concernant les zones colonisées par les caulerpes envahissantes.

Règlementer

Différents outils juridiques sont mis en place afin d'éviter l'introduction d'espèces non-indigènes. La législation est malheureusement rarement appliquée.

La Convention de Barcelone

La Convention de Barcelone établie en 1976, amendée et renforcée en 1995, et les protocoles élaborés dans le cadre de cette convention, visent à réduire la pollution dans la zone de la mer Méditerranée, à protéger et à améliorer le milieu marin dans cette zone en vue de contribuer à son développement durable. 21 états du pourtour de la Méditerranée, ainsi que la Communauté Européenne, ont ratifié cette convention. Le «protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée» est un des protocoles issus de cette convention. Il incite les pays signataires à prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter l'introduction d'espèces non-indigènes, ainsi qu'à l'éradication des espèces envahissantes dans les aires concernées par le protocole.

Les eaux de ballast

Afin de minimiser l'impact des eaux de ballast sur le transfert des organismes non-indigènes, des traitements chimiques (utilisation de chlore, traitement au peroxyde d'hydrogène, à l'ozone ou encore désoxygénation) ou physique (choc électrique, augmentation de la température des eaux, ultraviolet, microfiltration) avaient tout d'abord été envisagés. Cependant ces traitements avaient d'importantes conséquences environnementales, économiques (dues à l'immobilisation du bateau), mais également sur la santé du personnel. Une mesure moins nocive est maintenant recommandée par l'Organisation Maritime Internationale (OMI), une agence spéciale des Nations Unies ayant pour responsabilité la régulation internationale de la sécurité du trafic maritime et la prévention de la pollution marine. Elle propose un **guide pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast**, afin de minimiser le transfert des organismes nuisibles et pathogènes. Les mesures recommandées sont les suivantes :

- échanger les eaux de ballast en pleine mer
- nettoyer régulièrement les cuves à ballast afin d'éliminer les sédiments et les boues qui peuvent s'y accumuler
- décharger à terre où il existe des installations de traitement

Le CAR/ASP

Mis en place suite à la signature de la convention de Barcelone, le Centre Régional pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP) a été créé à Tunis en 1985. Il a pour objectif principal de contribuer à l'application du Protocole concernant les Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée entré en vigueur en 1999 en fournissant une assistance aux pays méditerranéens (<http://www.rac-spa.org>).

Le Plan d'Action sur les Espèces Envahissantes

Face à l'accroissement du nombre des espèces envahissantes en Méditerranée, le CAR/ASP a élaboré en 2005 un Plan d'Action sur les Espèces Envahissantes. Ce plan a pour but de renforcer les capacités des pays méditerranéens en matière de prévention et de contrôle des introductions d'espèces en mer Méditerranée et à coordonner leurs efforts à ce sujet.

GloBallast

Le Programme GloBallast est un programme mis en place en 2000 par l'OMI associée à différents partenaires qui a pour but d'aider les pays en développement à résoudre le problème des eaux de ballast.

Suite au succès de ce programme, un projet de Partenariats GloBallast a vu le jour afin d'aider les pays développés les plus vulnérables face à la menace des eaux de ballast. Pour la région méditerranéenne des groupes de travail vont être mis en place avec le soutien du REMPEC (Centre Régional Méditerranéen pour l'Intervention d'Urgence contre la Pollution Marine Accidentelle ; <http://www.rempec.org>) et du CAR/ASP.

Le Projet comporte également un volet national important dédié au renforcement des capacités visant à promouvoir la Convention BWM (Ballast Water Management, Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux et sédiments de ballast des navires, adoptée par l'OMI en 2004) et à assister les pays partenaires lors de sa mise en œuvre et de son application.

Les pays méditerranéens devraient adopter la «Stratégie méditerranéenne pour la gestion des eaux de ballast et des espèces envahissantes» début 2012. Son Plan d'Action sera mis en œuvre selon le calendrier de la stratégie entre 2010 et 2015.

Connaître

Des bases de données, synthétisant les connaissances actuelles concernant les espèces non-indigènes et envahissantes, ont été établies afin d'aider scientifiques et gestionnaires dans leur travail.

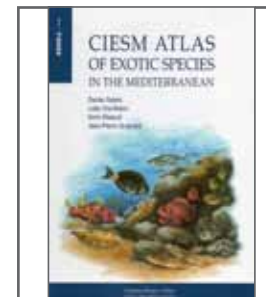
Le projet DAISIE (Delivering Alien Species Inventories for Europe)

Ce projet a débuté en 2005 et a permis de dresser le premier inventaire des espèces non-indigènes appartenant à la faune et à la flore, présentes dans les milieux terrestres, d'eaux douces et marins de tout le continent européen, y compris les pays du sud de la Méditerranée (Tunisie, Maroc, Algérie, Liban...). Le projet a été coordonné par le Centre pour l'Ecologie et l'Hydrologie du Royaume-Uni (Natural Environment Research Council). 18 équipes de recherches, chacune spécialisée dans l'étude d'un ou plusieurs groupes d'organismes, ont participé à ce projet. Des collaborations ponctuelles d'autres pays européens sont venues compléter les compétences déjà réunies. Le projet s'est terminé en février 2008. Une base de données accessible à tous et régulièrement mise à jour a ainsi été créée (<http://www.european-alien.org>). Cette base répertorie toutes les espèces non-indigènes par région. Pour chaque espèce, un encadré présente les caractéristiques de l'espèce, l'origine de son arrivée en Europe et sa distribution actuelle. Les 100 espèces les plus envahissantes ont été regroupées. Pour chacune d'elle une fiche plus détaillée est proposée.



Exemple de la première page de la fiche de *Marsupenaeus japonicus*, une des 100 espèces considérées comme les plus envahissantes (Source : <http://www.european-alien.org>).

L'atlas sur les espèces exotiques de la CIESM



L'atlas est également disponible sous forme de livres. Ci-dessus le volume concernant les poissons.

La Commission Scientifique pour la Méditerranée (CIESM) a édité en 2005 un atlas répertoriant les différentes espèces non-indigènes considérées comme établies en Méditerranée ou comme étrangères (aperçues ponctuellement). Cet atlas est découpé en 4 volumes :

- les poissons
- les crustacés décapodes
- les mollusques
- les macrophytes

Dans chaque volume les espèces sont regroupées par famille. Pour chaque espèce une fiche décrit l'organisme, le lieu et la date de la première observation en Méditerranée et sa répartition actuelle. Cet atlas régulièrement mis à jour est accessible à tous sur le site de la CIESM (<http://www.ciesm.org>).

Les aires marines protégées :

Une réponse à l'arrivée croissante des espèces non-indigènes ?

Les aires marines protégées sont connues pour être des zones où la biodiversité est importante. Ces milieux préservés abritent en effet un grand nombre d'espèces d'algues, d'invertébrés ou encore de poissons... Des études ont montré que ces zones étaient également riches en super-prédateurs comme le mérou brun (*Epinephelus marginatus*), le denti (*Dentex dentex*) et le barracuda (*Sphyraena viridensis*). Ces espèces ont un rôle régulateur sur les espèces de niveau inférieur (ex. les herbivores). Ce rôle de régulation pourrait également s'appliquer aux espèces non-indigènes arrivant dans ces zones où l'expansion des espèces

non-indigènes serait ainsi contrôlée par les super-prédateurs. Les zones protégées abritent également un plus grand nombre de parasites dû en particulier à la plus grande disponibilité en hôtes. Les parasites joueraient aussi un rôle de régulateur en venant parasiter les espèces non-indigènes. Les aires marines protégées pourraient donc être considérées comme des zones où l'impact des espèces non-indigènes serait plus limité. Multiplier ces zones protégées en Méditerranée permettrait alors de limiter et de prévenir l'expansion des espèces non-indigènes, d'une part, et d'autre part de renforcer la résilience de la biodiversité.



© Patrie Francour

Des campagnes d'éradication

Afin de prévenir l'expansion des espèces non-indigènes marines et afin de protéger des zones naturelles importantes, certaines aires marines protégées ont mis en place des campagnes d'éradication. C'est ainsi que le Parc National de Port-Cros en France a mis en place des campagnes régulières de recherche et d'éradication des plants de *Caulerpa taxifolia*. Ces campagnes rassemblent chaque année des scientifiques et des plongeurs amateurs sensibilisés au problème. Une inspection scrupuleuse des fonds est réalisée et toute pousse de *C. taxifolia* est minutieusement éliminée. Selon la taille de la zone envahie, l'élimination se fait soit par arrachage manuel (pour les zones de petites tailles), soit à l'aide de couvertures au cuivre (dans le cas de zones plus importantes).



© Andrien Cheminée



© Andrien Cheminée

Patience et minutie sont nécessaires pour prospecter puis éradiquer la caulerpe.

Informier et sensibiliser

L'information et la sensibilisation sont des éléments essentiels des actions des aires marines protégées. Ces zones sont donc des outils d'alerte précoce de toute nouvelle arrivée.



Un effet bénéfique à nuancer : ces zones sont-elles en fait plus fragiles que les zones non protégées ?

Les zones protégées sont en effet très prisées des vacanciers. De nombreux plaisanciers viennent jeter l'ancre dans les eaux préservées des réserves marines. Certaines espèces envahissantes ont justement été disséminées par l'intermédiaire de ces bateaux. Un simple fragment de *Caulerpa taxifolia* accroché à une ancre peut rapidement reconstituer un individu et permettre ainsi à une nouvelle colonie de s'installer. L'information et la sensibilisation sont des éléments essentiels pour préserver les réserves marines et éviter la propagation des espèces envahissantes.



Quel avenir pour la Méditerranée ?

Quel avenir pour la Méditerranée face à cette arrivée massive de nouvelles espèces? Le terme de tropicalisation est souvent employé pour illustrer le futur de cette mer. Mais qu'en est-il réellement? Le professeur Patrice Francour de l'Université de Nice-Sophia Antipolis fait un point sur la situation :

«Si le phénomène de réchauffement des eaux de la Méditerranée se poursuit, on peut s'attendre à une poursuite des arrivées d'espèces lessepsiennes dans le bassin oriental. En Méditerranée occidentale, la venue d'espèces habituellement restreintes au bassin oriental sera également de plus en plus importante. Ajoutées à celles-ci, aura lieu un passage de plus en plus fréquent des espèces de l'Atlantique tropical, à travers le détroit de Gibraltar. Le trafic maritime qui ne cesse d'augmenter continuera lui aussi à être un vecteur d'introduction d'espèces non-indigènes et un moyen d'introduction possible pour des espèces envahissantes. Les impacts engendrés par l'introduction de ces nouvelles espèces seront également d'autant plus importants que les peuplements d'origine seront perturbés ou affaiblis. L'impact sera moindre dans les Aires Marines Protégées.»



© Sylvain Le Bris

Verra-t-on dans quelques années ce mérou de Malabar (*Epinephelus malabarensis*) tenir compagnie à notre mérou brun (*Epinephelus marginatus*) ?

La Méditerranée de demain...?



Photo montage (© Patrice Francour)

Et demain ? Verrons-nous évoluer autour de nous des poissons aux couleurs chatoyantes se déplaçant furtivement parmi les coraux et les algues tropicales ?



Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP)

Boulevard du Leader Yasser Arafat B.P.337 - 1080 Tunis CEDEX - TUNISIE

Tél. : +216 71 206 649 / 485 / 851 - **Fax :** +216 71 206 490

E-mail : car-asp@rac-spa.org

www.rac-spa.org