



Les invasions d'espèces étrangères représentent
une grave menace pour la diversité biologique de la Méditerranée

des étrangères

en Méditerranée





Caulerpa racemosa, une algue macroscopique à croissance rapide, originaire d'Australie occidentale, introduite en Méditerranée par les activités de transport maritime et de commerce afférent aux aquariums. De nos jours, on trouve d'importantes populations le long du littoral méditerranéen. Il est connu qu'elle recouvre totalement certaines zones dans les six mois qui suivent son introduction, éliminant d'autres espèces indigènes et causant des modifications drastiques dans la composition du phytobenthos.

Photo © Thanos Dailianis / Hellenic Centre for Marine Research

Le Bureau d'information méditerranéen pour le développement de l'environnement, de la culture et du développement durable (MIO-ECSDE) est une fédération à but non lucratif de 126 ONG de la Méditerranée pour l'environnement et le développement. MIO-ECSDE agit comme une plate-forme technique et politique pour la présentation des points de vue et d'intervention des ONG dans la scène méditerranéenne et joue un rôle actif pour la protection de l'environnement et la promotion du développement durable de la région méditerranéenne et les pays.



© MIO-ECSDE 2013
Kyrristou 12, 10556 Athènes, Grèce
Tel: +30210-3247490, -3247267, Fax: +30210 3317127
e-mail: info@mio-ecsde.org Website: www.mio-ecsde.org

Écrit par: *Thomas Vlachogianni, Milan Vogrin, Michael Scoullas*
Rédacteur en chef: *Michael Scoullas*
Traduction de texte: *Françoise Bron-Hadzinicolaou*
Mise en page: *Pavlina Alexandropoulou*

Les auteurs tiennent à remercier Mme Nadia Papadopoulou et Mme Argyro Zenetos pour leur aide et leurs conseils précieux ainsi que M. Dimitris Poursanidis et M. Thanos Dailianis qui nous ont donné l'autorisation d'utiliser leurs photos.

ISBN:978-960-6793-11-0

Cette publication a été réalisée dans le cadre du programme de la DG Environnement pour les subventions de fonctionnement aux ONG environnementales européennes.

La publication reflète les opinions des auteurs et ne sauraient engager les bailleurs de fonds.

Cette publication est disponible en ligne à www.mio-ecsde.org

table des matières

5	Les espèces exotiques envahissantes: une menace majeure pour la biodiversité
5	Qu'entend-t-on par espèces exotiques envahissantes?
5	La susceptibilité accrue des habitats méditerranéens à l'invasion par des espèces étrangères
6	Les voies et vecteurs d'introduction des invasions en Méditerranée
8	Pourquoi s'avèrent-elles être un problème ?
10	Vue d'ensemble de l'état des espèces exotiques envahissantes en Méditerranée et des tendances y relatives
10	<i>Les Plantes Terrestres</i>
12	<i>Les Animaux Terrestres</i>
14	<i>Les Espèces Aquatiques</i>
6	<i>Les Espèces Aquatiques Marines</i>
18	Bibliography

glossaire

Agent pathogène	Microorganisme susceptible de causer une maladie : bactérie, champignon ou virus.
Biote	Ensemble des organismes vivants, flore, faune, champignons et microorganismes présents dans une zone donnée.
Espèces étrangères	Parfois appelées espèces allochtones, non indigènes ou exotiques, désignent les plantes, animaux, champignons et microorganismes, déplacés fortuitement ou volontairement au-delà des barrières écologiques, qui s'établissent hors de leur aire de répartition naturelle.
Espèces exotiques	Cf. espèces étrangères
Espèces introduites	Cf. espèces étrangères
Espèces indigènes	Plantes, animaux, champignons et microorganismes présents naturellement dans une zone ou une région donnée.
Espèces non indigènes	Cf. espèces étrangères
Habitat	Environnement où un animal croît ou vit naturellement. Il peut s'agir de la zone géographique qu'il occupe ou d'un site spécifique.
Hybridation	Action ou processus de production d'hybrides, par ex. un animal ou une plante provenant d'un croisement entre des individus génétiquement distincts.
Introduction	Dispersion accidentelle ou délibérée par l'homme d'une espèce dans la nature dans des zones où l'espèce est non indigène.
Nutriments	Les nutriments sont des composés ou des éléments chimiques nécessaires à la conservation et la croissance des animaux et des plantes. Ils sont divisés en deux catégories principales : (a) les macronutriments qui sont des composés et éléments utilisés en grandes quantités par les organismes. Ils comprennent principalement les hydrates de carbone, les protéines, les graisses, l'eau et aussi des minéraux (calcium, soufre, phosphore, potassium); (b) les micronutriments qui sont les éléments nécessaires aux organismes en petites quantités et qui comprennent l'azote, le phosphore, le silicium et autres oligo-éléments.
Organisme nuisible	Toute espèce (pas nécessairement étrangère) vivant dans un endroit où sa présence n'est pas souhaitée, ayant des impacts économiques et/ou environnementaux mesurables.
pH	Mesure de l'acidité ou de l'alcalinité d'une solution.
Vecteur	Tout porteur vivant ou non qui transporte des organismes vivants (intentionnellement ou accidentellement).
Voie /Chemin	Tout moyen permettant l'entrée ou la propagation d'une espèce envahissante.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

- Reproduction et croissance rapide ;
- Grande capacité de dispersion (capacité de se déplacer d'un endroit à l'autre) ;
- Capacité de s'adapter physiologiquement à de nouvelles conditions ;
- Capacité à survivre sur différents types de nourriture et dans une grande variété de conditions.

étrangères en Méditerranée

Trachemys scripta elegans figure parmi les animaux les plus fréquemment vendus dans le monde. Cette tortue, originaire d'Amérique du Nord, établie dans la plupart des pays méditerranéens d'Europe est considérée comme une rivale pour l'Émyde lépreuse *Mauremys leprosa* et la Cistude d'Europe *Emys orbicularis*, qui est menacée de disparition.

Photo © Thomais Vlachogianni / MIO-ECSDE ▼



les espèces exotiques envahissantes: une menace majeure pour la biodiversité

L'invasion de régions et territoires nouveaux par les espèces exotiques est un phénomène global de la plus haute importance. Il a été estimé qu'au cours des quatre siècles derniers, les espèces exotiques envahissantes ont contribué à près de 40% des extinctions animales avec des causes connues. De nos jours, il est largement reconnu que les invasions biologiques par les espèces exotiques sont un élément important des changements environnementaux induits par l'homme et du fait d'activités humaines en développement rapide (commerce, transport, voyage), toutes liées à la mondialisation de l'économie et à l'empiètement des populations humaines. Les espèces exotiques envahissantes (EEE) ont affecté la biodiversité indigène dans presque chaque type d'écosystème de la planète et par conséquent, la région méditerranéenne également. Représentant l'une des causes principales de la perte de la biodiversité, venant en deuxième position seulement pour la perte et la fragmentation de l'habitat, elles constituent une menace pour l'intégrité et les fonctions des écosystèmes et donc, pour le bien-être humain.

qu'entend-t-on par espèces exotiques envahissantes?

Les espèces étrangères sont souvent qualifiées de non autochtones, non indigènes ou exotiques: il s'agit de plantes, animaux, champignons et microorganismes qui ont été déplacés, intentionnellement ou non, au-delà des frontières géographiques et ont réussi à s'établir hors de leur aire de répartition naturelle.

Les espèces exotiques ne sont pas toutes nuisibles, mais plusieurs d'entre elles peuvent devenir agressivement envahissantes ; elles se propagent rapidement en dehors de leur milieu naturel, interagissent avec les espèces indigènes et portent atteinte aux biotes et/ écosystèmes autochtones. Les EEE ont des impacts négatifs sur les espèces indigènes ; elles deviennent des prédateurs ou compétiteurs directs, constituent des vecteurs de transmission de maladies, modifient l'habitat et transforment la dynamique des espèces indigènes.

► *Percnon gibbesi* est un crabe de l'Atlantique tropical, espèce de décapodes considérée comme l'une des espèces les plus envahissantes de Méditerranée, ayant la capacité de s'installer à la fois dans des zones subissant des impacts anthropogènes (par ex., à proximité de port) et dans des habitats naturels.

Photo © Dimitris Poursanidis/terraSolutions (www.terrasolutions.eu)



la susceptibilité accrue des habitats méditerranéens à l'invasion par des espèces étrangères

La combinaison unique de facteurs géologiques, géophysiques et climatiques en Méditerranée a conduit au développement d'un biote caractéristique très diversifié. C'est aussi la raison pour laquelle elle figure parmi les plus importants points chauds de la biodiversité mondiale. Ce sont ces mêmes facteurs qui ont facilité une longue présence humaine dans une région qui, depuis des millénaires, sert de plaque tournante pour les transports et les échanges commerciaux.

L'homme utilise plusieurs espèces à des fins commerciales mais aussi pour fournir divers services. Ce fait, couplé au volume, à l'intensité et à l'éventail des activités humaines a fait que la région méditerranéenne avec ses spécificités géographiques devienne, au cours de son histoire, exceptionnellement vulnérable aux invasions par les espèces. À l'époque moderne, la croissance démographique rapide et le développement d'activités telles le commerce, les transports, le voyage, mais aussi l'agriculture et l'aquaculture ont conduit à l'accroissement simultané de la perte d'habitat, de la pollution et des perturbations induites par l'homme, tout en favorisant les invasions. Par conséquent, les impacts des espèces exotiques sur la région se sont intensifiés. Les changements climatiques jouent aussi un rôle en aggravant ces incidences.

les voies et vecteurs d'introduction

des invasions en Méditerranéen

Les voies et vecteurs qui transportent une espèce exotique envahissante sont des éléments importants pour déterminer le succès d'une invasion. Si le vecteur peut être détecté, il est alors possible de prévenir l'envahissement. La plupart des vecteurs sont des systèmes de transport conçus par l'homme ; ils déplacent ainsi les organismes au-delà de leurs frontières naturelles.

Il ne fait aucun doute que les activités de transport maritime constituent la voie d'introduction d'EEE la plus importante en Méditerranée. S'agissant d'invasions biologiques marines dans la région, les citernes à ballast et les salissures sur la coque des navires sont d'importants vecteurs. L'aquaculture et la mariculture fournissent des voies d'introduction accidentelle pour les espèces allogènes, par des poissons échappés, leurs parasites et maladies ainsi que par l'auto-dispersion de larves et de frai. Il existe d'autres vecteurs comme le commerce d'animaux domestiques, l'introduction de plantes et végétaux à des fins agricoles et forestières, les hydrocarbures, le gaz et les industries de la construction (avec les 'auto-stoppeurs' ou les 'clandestins' sur les équipements), l'introduction intentionnelle d'espèces étrangères pour lutter contre les parasites et les ravageurs, etc.

invasion



À part les voies d'introduction mentionnées ci-dessus, on néglige trop souvent d'autres activités humaines qui pourraient mener à l'introduction d'EEE. Parmi celles-ci, les systèmes de gestion des eaux, tels les grands barrages qui peuvent modifier les caractéristiques abiotiques des masses d'eau réceptrices (par ex. la salinité dans les zones d'écoulement, etc.) ou leur régime hydrologique (par ex. des perturbations du flux). De plus, les changements climatiques et, en particulier le réchauffement planétaire, affectent la température de l'eau de mer et les espèces envahissantes thermophiles prennent alors nettement l'avantage sur les ressources biotiques indigènes.

En outre, en plus du détroit de Gibraltar, voie d'accès en Méditerranée bien connue, l'ouverture du canal de Suez en 1869 a favorisé au fil des ans l'introduction dans le bassin oriental d'espèces exotiques originaires du bassin indo-pacifique et de la mer Rouge.



◀ *Myiopsitta monachus*, une petite perruche originaire d'Amérique du Sud qui est parvenue à s'établir dans plusieurs pays méditerranéens (Espagne, France, Italie et Israël).

Photo © Thomais Vlachogianni / MIO-ECSDE

▲ *Oxalis pes-caprae* est une petite herbacée vivace originaire d'Afrique du Sud. Elle est classée parmi les 100 espèces envahissantes les plus nuisibles d'Europe et s'est établie dans les pays de la rive Nord de la Méditerranée (Espagne, France, Malte, Italie, Grèce et Turquie). L'espèce est aussi répandue en Afrique du Nord. Elle peut supprimer d'autres espèces herbacées rudérales et causer de graves problèmes en Méditerranée où les cultures ont valeur de conservation.

Photo © Thomais Vlachogianni / MIO-ECSDE

LE CAS DU DELTA DU NIL ET DU BARRAGE D'ASSOUAN

Selon de récentes publications, la construction du barrage sur le Nil explique les changements radicaux apparus au niveau de la circulation et de la salinité des eaux en Méditerranée, tant dans la vicinity (bassin oriental et bassin Levantin) qu'à un certain point (jusqu'à 45%) au cours des 40 dernières années dans les grands fonds du bassin occidental de la Méditerranée.

Il en résulte que des obstacles environnementaux préexistants liés aux caractéristiques physico-chimiques de l'eau (par exemple, la salinité) ont été réduits, favorisant ainsi l'invasion par des espèces exotiques et/ou la colonisation opportuniste d'espèces envahissantes ou de parasites en Méditerranée.

pourquoi s'avèrent-elles être un problème ?

Impacts sur la biodiversité et les écosystèmes

Les impacts des espèces exotiques sur la biodiversité peuvent être classés selon que leur introduction ait eu des incidences négatives, positives ou pas d'incidence sur les ressources biotiques indigènes. Dans la plupart des cas, elles ont des impacts désastreux sur les biotes autochtones. Cependant, dans certains cas, elles peuvent avoir des effets bénéfiques, comme lorsqu'elles sont utilisées pour la récupération des sols.

Certains impacts négatifs sont importants, insidieux et généralement irréversibles, avec des incidences soit sur les espèces individuelles ou sur les niveaux des peuplements et communautés. Les EEE peuvent modifier de façon significative les fonctions et processus écosystémiques, peut-être les plus dommageables. L'altération des formes ou fonctionnements d'un habitat, telles que les modifications du niveau de la nappe phréatique, des propriétés du sol (nutriments, cycles nutritifs, pH), du régime des incendies ou de la structure végétale peuvent le rendre inadéquate pour les espèces indigènes, mais pas pour les espèces exotiques.

Les EEE peuvent supplanter les espèces indigènes, les refoulant ou les excluant, transformant la structure de la communauté et la composition des espèces de l'écosystème, modifiant le cycle des nutriments. Les EEE peuvent également affecter les espèces autochtones en agissant comme vecteurs de pathogènes, organismes nuisibles ou parasites qui risquent d'infecter les espèces indigènes ou même de les tuer. De plus, leur introduction peut avoir des incidences génétiques suite à l'hybridation entre des espèces relatives indigènes et non indigènes. La fragmentation des populations indigènes et une abondance réduite peuvent accélérer ces effets ou même les causer indirectement.

LES ESPÈCES EXOTIQUES ET LA "RÈGLE DES DIZAINES"

Les espèces exotiques ne sont pas toutes envahissantes. L'introduction réussie d'une espèce étrangère n'est pas un événement commun mais le résultat d'une série d'événements à faible probabilité. Seules quelques espèces parviennent à établir des populations viables lorsqu'elles sont introduites en dehors de leur aire de distribution naturelle.

Pour devenir envahissante, une espèce doit passer par trois étapes : introduction, établissement et propagation. Selon la "Règle des dizaines" de Williamson, seulement environ 10% réussissent à franchir chacune des trois transitions (i) de la simple importation à l'introduction réussie, (ii) de l'introduction à l'établissement effectif, et (iii) de l'établissement à la propagation nuisible pour les autres espèces et la diversité biologique en général.

Chacun sait que les habitats perturbés, qu'il s'agisse de zones urbaines, terres arables ou de berges sont généralement plus vulnérables à l'envahissement. Ainsi, ces sites urbains perturbés hébergent une plus grande proportion d'espèces étrangères que les habitats non perturbés.

Impacts négatifs sur le bien-être humain et le développement économique

À part les effets négatifs importants sur l'environnement, les EEE peuvent nuire de diverses manières aux moyens de subsistance de l'homme et aux opportunités économiques. Nonobstant leur impact sur la capacité naturelle d'un écosystème sain à fournir certains biens environnementaux, elles affectent également l'intégrité de ce dernier, en réduisant la valeur de services environnementaux essentiels. Les EEE peuvent nuire à la santé publique et à l'économie en engorgeant les voies d'eau, en endommageant les lignes de transmission électrique et en réduisant la production énergétique, en diminuant la production agricole et forestière, en minant l'activité touristique et en transmettant des maladies aux personnes, animaux domestiques et plantes cultivées.

impacts

Psittacula krameri, une espèce originaire d'Afrique du Sud, d'Afghanistan, du Pakistan oriental, du sous-continent indien et de Birmanie a été introduite dans plusieurs pays méditerranéens, Espagne, France, Italie, Slovénie, Grèce, Turquie et Israël. D'aucuns suggèrent que l'espèce peut avoir des effets nuisibles sur des espèces cavernicoles indigènes et limiter les ressources disponibles pour d'autres espèces telles *Passer domesticus*, *Columba oenas*, *Sitta europaea* et *Sturnus vulgaris*.

◀ Photo © Thomais Vlachogianni / MIO-ECSDE



vue d'ensemble de l'état des espèces exotiques envahissantes en Méditerranée et des tendances y relatives

Les Plantes Terrestres

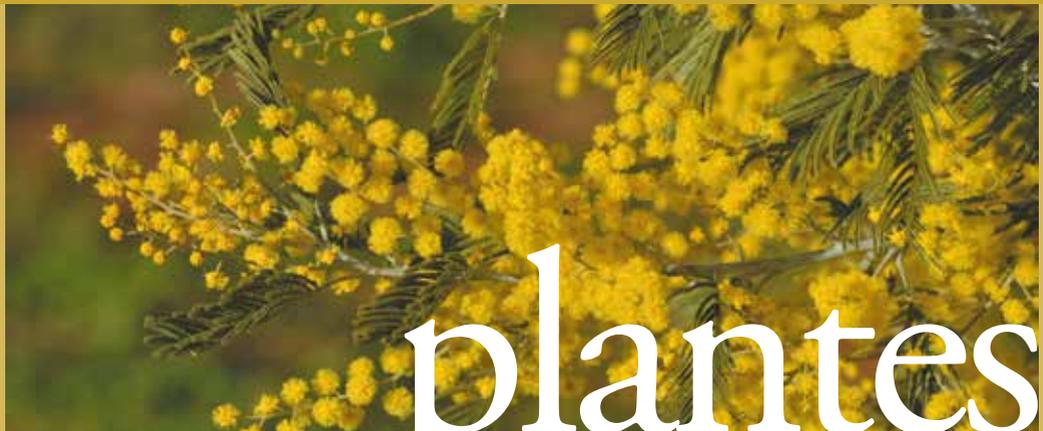
La Méditerranée se caractérise par des communautés végétales fort diverses. De manière assez surprenante, on considérait jusqu'à présent que les espèces végétales envahissantes n'avaient pas d'impact dans la région. Selon les chercheurs, sur les 25.000 espèces végétales de la région, 1% serait non indigènes, et parmi celles-ci, seules quelques-unes seraient nuisibles pour les communautés autochtones. Cependant, des données récentes recueillies dans le cadre du projet DAISIE semblent indiquer que les pays européens - y compris ceux de la Méditerranée - auraient tendu à sous-estimer les espèces envahissantes et exotiques. Les habitats artificiels tels les zones industrielles, les terres arables, les parcs et les jardins, etc. hébergeraient la plupart des espèces végétales étrangères et envahissantes de la région. Les forêts riveraines sont également fréquemment envahies par des arbres exotiques comme le Robinier faux-acacia *Robinia pseudoacacia*, des espèces *Acer negundo*, *Lonicera japonica* et *Eucalyptus*. On connaît moins bien l'introduction et la propagation des végétaux inférieurs et des champignons exotiques, mais on sait que ces taxons ont d'énormes impacts sur les cultures et le bétail.

Acacia dealbata est un arbre à croissance rapide, aujourd'hui encore planté pour la sylviculture, la stabilisation des sols et utilisé comme plante ornementale. Originaire d'Australasie - Australie, c'est l'une des 100 espèces exotiques envahissantes les plus nuisibles d'Europe. Elle s'est propagée dans plusieurs pays méditerranéens (France, Espagne et Italie).

Photo © Thomais Vlachogianni / MIO-ECSDE

Robinia pseudoacacia

Photo © Thomais Vlachogianni / MIO-ECSDE ▶





Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)

Le Robinier *Robinia pseudoacacia*, également connu comme faux-acacia, originaire d'Amérique du Nord a été introduit en Europe au XVIème siècle dans un jardin français. Très rapidement, il s'est propagé dans toute l'Europe. Une fois introduit dans une zone, le faux-acacia s'étend dans des endroits où sa frondaison bloque la lumière à d'autres végétaux qui ont besoin d'ensoleillement. Ses clones denses créent des îlots ombragés avec peu de couverture végétale. Ses grandes inflorescences parfumées entrent en concurrence avec les plantes indigènes pour les abeilles pollinisatrices. Dans le passé, il a été intensivement planté comme source de nectar pour les abeilles mellifères mais aussi pour la production de certains produits ligneux à cause de la dureté de son bois qui résiste à la pourriture. Il est extrêmement difficile ou même pratiquement impossible de l'éliminer.

Les Animaux Terrestres

Plusieurs espèces animales terrestres non indigènes, vertébrées ou invertébrées, ont été introduites et implantées dans des pays méditerranéens. Cependant, le nombre d'espèces recensées semble assez faible si on le compare à celui des invasions d'espèces exotiques dans le milieu marin.

Pour ce qui est des oiseaux, rares sont les espèces qui, dans la région méditerranéenne, sont parvenues à établir une population et se reproduire avec succès. En général, il s'agit de populations de taille restreinte et réparties au niveau local seulement. Une des espèces non indigènes ayant le mieux réussi à s'établir en population férale est celle des perruches, comme la Perruche à collier *Psittacula krameri*, la Cornure mitrée *Aratinga mitrata* et la Cornure veuve *Myiopsitta monachus*. Ces espèces concurrencent les espèces aviaires cavicoles indigènes au niveau des sites de nidification et peuvent être porteuses de germes dangereux pour la volaille, les oiseaux indigènes et mêmes les êtres humains.

Chez les mammifères de la région, on rencontre encore moins d'espèces envahissantes. La plus importante est celle du rat brun *Rattus norvegicus* avec des effets négatifs bien connus sur la faune indigène, particulièrement dans les îles, ainsi que sur l'homme. Le ragon-din *Myocastor coypus* et la Petite mangouste indienne *Herpestes auropunctatus*, deux espèces localement distribuées et nuisibles pour les espèces et habitats indigènes, figurent sur la liste des «100 Espèces exotiques envahissantes les plus néfastes au monde» (UICN 2000).

La Tortue de Floride *Trachemys scripta elegans*, tortue semi-aquatique originaire d'Amérique du Nord est une espèce envahissante, vendue massivement dans le monde comme animal domestique. L'espèce a été introduite dans la plupart des pays méditerranéens et a réussi à former des populations en liberté. La Tortue de Floride est une rivale de l'Émyde lépreuse *Mauremys leprosa* et de la Cistude d'Europe *Emys orbicularis*, une espèce menacée.

Herpestes auropunctatus

Photo © Milan Vogrin / DPPVN



Rattus norvegicus, originaire de Chine du Nord, l'une des 100 espèces les plus envahissantes d'Europe qui est établie dans la plupart des pays du Nord du bassin méditerranéen. Lorsque l'espèce est présente sur des îles, elle provoque un déclin des populations de petits mammifères, d'oiseaux marins et terrestres ainsi que de reptiles.

Photo © Milan Vogrin / DPPVN



Vipera ammodytes est une espèce originaire des pays d'Europe du Sud Est et du Moyen Orient (par ex., la Syrie). Elle est strictement protégée dans le cadre de la Convention de Berne et de la Directive européenne concernant les habitats et les espèces. La Petite mangouste indienne a été introduite délibérément pour maîtriser les populations de *Vipera ammodytes*.

Photo © Milan Vogrin / DPPVN



animaux

les EEE dans la région méditerranéenne: quelques exemples indicatifs

Herpestes auropunctatus

La Petite mangouste indienne *Herpestes auropunctatus*, est l'une des 100 espèces envahissantes les plus nuisibles au monde (UICN, 2000). Cette mangouste, originaire d'Asie du sud, est un prédateur d'oiseaux (en particulier, les nicheurs au sol), de petits mammifères, d'amphibiens et reptiles, surtout de serpents.

Il est bien connu que la mangouste a été introduite dans de nombreuses îles de l'océan Indien et de l'océan Pacifique ainsi que dans les Caraïbes à la fin du XIXème siècle et au début du XXème pour lutter contre les rats qui infestaient les plantations de canne à sucre. Plusieurs études ont démontré que la mangouste avait contribué à l'extinction de certaines espèces, en particulier de petits mammifères et/ ou était responsable d'en avoir fait des espèces menacées.

On sait moins que la mangouste a été introduite dans certaines îles croates de l'Adriatique (par ex., Mljet, Hvar, etc.) et sur la côte dalmate, principalement au début et au milieu du XIXème siècle, pour lutter contre la vénéneuse Vipère cornue *Vipera ammodytes*. Depuis, la Petite mangouste indienne s'est également propagée le long du littoral du Monténégro, de la frontière croate au nord à la frontière albanaise au sud.

Son introduction dans les îles de l'Adriatique a eu des effets néfastes sur les espèces indigènes tels, la diminution de la population de vipères ainsi que celle de serpents et petits mammifères. De plus, elle aurait affecté le comportement du rat noir *Rattus rattus* avec d'autres répercussions inconnues sur la biodiversité indigène. Il convient de noter que l'espèce *Rattus rattus* avait elle-même été introduite dans la région méditerranéenne occidentale, il y a plus de 2000 ans.

Les Espèces Aquatiques

Plusieurs espèces aquatiques, vertébrées et invertébrées, affectent aujourd'hui les communautés vivant en eau douce; elles mettent en péril les espèces indigènes et modifient les processus écosystémiques.

Dans la région méditerranéenne, les poissons d'eau douce sont, parmi les vertébrés, l'une des espèces envahissantes qui s'établit le mieux et figure parmi les plus nuisibles. Plusieurs espèces de poissons d'eau douce ont été introduites en Méditerranée de façon délibérée via l'aquaculture, la pratique de la pêche sportive, à des fins de production alimentaire et récemment, pour des "soins de beauté". À titre d'exemple illustratif, on peut citer le faux gardon *Pseudorasbora parva* et l'omble de fontaine *Salvelinus fontinalis*, inscrits sur la liste des 100 Espèces exotiques envahissantes les plus néfastes au monde.

Chez les invertébrés, tels les insectes, les escargots et les nématodes, on recense plus de 2500 espèces exotiques en Europe. On retrouve certains d'entre eux dans les pays méditerranéens, comme le moustique-tigre *Aedes albopictus*, arrivé d'Asie en Europe en 1979 et qui s'est installé dans la région comme l'une des pires espèces exotiques envahissantes. Le nématode parasitaire *Anguillicoloides crassus*, introduit en Europe et originaire d'Asie, est actuellement établi dans la plupart des pays d'Europe du Nord ainsi qu'au Maroc, en Tunisie et Turquie ; il est considéré comme l'une des menaces majeures pour l'anguille d'Europe *Anguilla anguilla*.

1 Un exemple : l'introduction du "poisson-docteur" *Garra rufa* dans le lac de Vouliagmeni (Grèce). Il s'agit d'une espèce rustique à considérer comme envahissante.



Lepomis gibbosus, une espèce de poisson d'eau douce, originaire d'Amérique du Nord, a été introduite dans plusieurs pays méditerranéens tels l'Espagne, la France, l'Italie, la Slovénie, la Croatie et la Grèce. L'impact de *L. gibbosus* en Europe reste mal évalué. Il a été signalé que l'espèce est un prédateur pour les œufs de poissons et d'autres sous espèces de mollusques endémiques. On dit parfois qu'elle contribue au déclin de certaines espèces de poissons indigènes.

◀ Photo © Milan Vogrin / DPPVN

aquatiques



▲
Siganus rivulatus

Photo © Thanos Dailianis / Hellenic Centre for Marine Research

Les invasions lessepsiennes en mer Méditerranée : deux exemples espèces de Sigan (*Siganus rivulatus* & *Siganus luridus*)

En 1869, le percement du canal de Suez, construit par l'ingénieur Ferdinand de Lesseps, a ouvert la voie à un grand nombre d'espèces provenant de la mer Rouge (principalement des mollusques, décapodes, crustacés, polychètes, algues et poissons) qui ont envahi la mer Méditerranée, entraînant des changements radicaux dans les communautés locales. Parmi ces espèces, souvent qualifiées de lessepsiennes, on peut citer deux sigans, considérés comme l'un des taxons les plus envahissants et qui pullulent en Méditerranée orientale.

Deux exemples indicatifs, les espèces *Siganus rivulatus* et *Siganus luridus* sont considérées comme l'une des espèces lessepsiennes de poisson qui ont le mieux réussi à s'implanter et à se propager en abondance en Méditerranée orientale. Ces espèces herbivores ont été observées pour la première fois le long des côtes d'Israël et de Palestine, il y a environ 70 ans. Elles se sont déplacées vers la Méditerranée occidentale et désormais on en trouve au sud de la mer Adriatique, en Sicile et en Tunisie. Dans les eaux peu profondes du littoral libanais, les sigans peuvent constituer jusqu'à 80% des peuplements halieutiques, alors que dans les habitats rocheux de la côte israélienne, ces sigans représentent jusqu'à 1/3 de la biomasse de poisson.

Les siganidés ont un impact sur les communautés indigènes et le réseau trophique le long de la zone infralittorale rocheuse du bassin Levantin. Ils sont en compétition avec les poissons herbivores indigènes (par ex. le bogue *Boops boops* et la saupe *Sarpa salpa*) en réduisant leur abondance, puisque ces deux espèces s'alimentent d'algues, et dans certains cas même les remplacent. De plus, ces espèces envahissantes n'affectent pas seulement les espèces de poissons indigènes mais aussi les habitats rocheux en se nourrissant d'algues et d'herbes marines. Leur régime a un fort impact sur la structure de la communauté algale locale, puisqu'en se nourrissant de façon sélective, elles ont presque éradiqué certaines de leurs algues favorites. De surcroît, la pression exercée par leur broutage sur les algues des zones intertidales rocheuses pourrait avoir favorisé la prolifération d'une moule étrangère originaire de mer Rouge, *Brachiodontes pharaonis*, en fournissant un substrat approprié à coloniser en utilisant l'espace libéré sur les côtes rocheuses. Cependant, il convient de mentionner que les deux espèces de sigans sont comestibles et de nos jours sont largement exploitées commercialement en Méditerranée orientale.

Les Espèces Aquatiques Marines

On considère la Méditerranée comme l'un des principaux points chauds pour l'invasion par les espèces exotiques marines sur Terre et le taux d'introduction semble s'accroître de façon constante. Près de 1000 espèces (~ 10-15% de toutes les espèces présentes en Méditerranée) ont réussi à s'y établir, comprenant des espèces originaires de la mer Rouge, de la mer Noire et de l'océan Atlantique. Le taux d'introduction est passé à une espèce tous les 9 jours. Plus de 50 % de ces espèces ont établi des populations durables et se propagent. La plus grande partie des espèces exotiques recensées en Méditerranée concerne des animaux et des plantes vivant dans les fonds marins (zoobenthos et phytobenthos) ainsi que des poissons vivant dans les zones littorales et sous-littorales.

La majorité des EEE ayant colonisé le bassin sud-est de la Méditerranée a pénétré via le canal de Suez (81%), suivi par les navires (13%) et l'aquaculture (3%). L'aquaculture et les activités maritimes sont les moyens d'introduction dominants de ces espèces dans le bassin nord-ouest et en mer Adriatique.

Les deux espèces de chlorophytes coenocytiques, *Caulerpa taxifolia* et *Caulerpa racemosa* var. *Cylindracea* figurent sans doute parmi les espèces envahissantes en Méditerranée les plus noires et mieux étudiées. Toutes les deux sont caractérisées par une propagation rapide et un taux de croissance élevé, avec des répercussions drastiques sur la composition du phytobenthos des habitats indigènes, entraînant des modifications des biotes autochtones. En outre, on peut citer d'autres exemples illustratifs : deux espèces de siganidés, *Siganus rivulatus* et *Siganus luridus*; la moule, *Brachidontes pharaonis*; la patelle, *Cellana rota*; le poisson-chèvre à bande dorée, *Upeneus moluccensis*; le poisson-lézard, *Saurida undosquamis*; etc.

Halophila stipulacea, espèce lessepsienne introduite et établie dans plusieurs pays méditerranéens (Tunisie, Italie, Albanie, Grèce, Turquie, Chypre, Liban et Égypte) qui supprime les herbiers marins indigènes et peut provoquer des modifications au niveau des communautés sous-littorales.

Photo © Dimitris Poursanidis / terraSolutions (www.terrasolutions.eu)

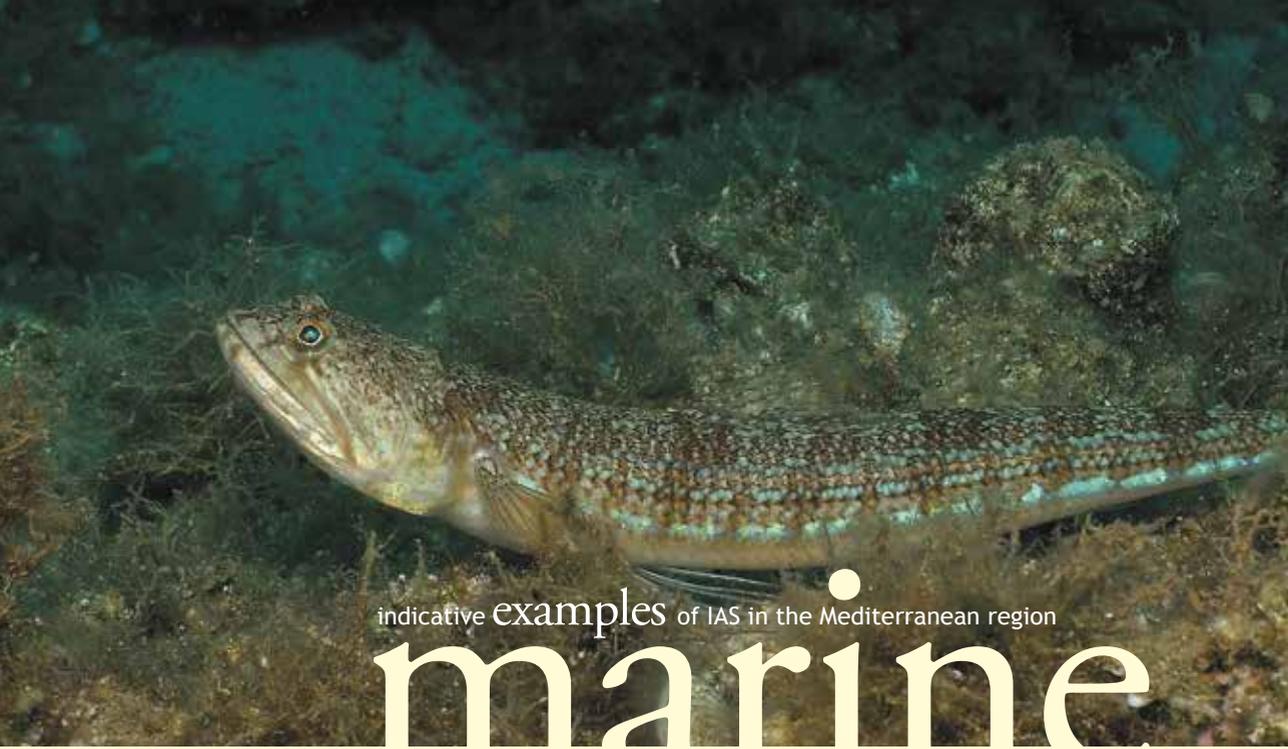


La moule *Brachidontes pharaonis*

Une petite moule, *Brachidontes pharaonis*, a été l'un des tout premiers envahisseurs originaires de mer Rouge à pénétrer en Méditerranée, déjà présente en 1876, près de l'entrée nord du canal de Suez, à Port Saïd (Égypte). Au cours des 25 dernières années, elle s'est propagée en abondance dans les habitats rocheux des zones eulittorales et infralittorales, et on la retrouve sur les rives rocheuses du Liban, d'Israël, Syrie, Turquie, Chypre, Grèce, Italie et Croatie.

La moule pharaonique déplace localement le mytilidé indigène *Mytilaster minimus*. Au début des années 70, l'espèce *Brachidontes pharaonis* était beaucoup plus rare que l'espèce indigène *Mytilaster minimus*. À la fin des années 80, on estimait que cette espèce exotique entravait le processus de colonisation de l'espèce *Mytilaster* et avait des conséquences néfastes sur la survie et la croissance de cette dernière. À la fin des années 90, on constatait un changement significatif de la prédominance, certains peuplements de *Brachidontes* pouvant atteindre 300 spécimens par 100 cm², alors que l'espèce *M. minimus* était radicalement réduite, au point qu'on ne la trouve plus que rarement.

L'implantation massive de bancs de *Brachidontes* a eu de lourdes conséquences sur les biotes de substrat dur de la zone intertidale. Le déplacement de la moule indigène par une moule exotique, originaire de mer Rouge, plus grosse, avec une coquille plus épaisse semblerait avoir modifié les modèles de prédation ; ainsi la population du buccin autochtone, *Stramonita haemastoma*, qui s'attaquait de préférence aux *Brachidontes*, a énormément augmenté.



indicative examples of IAS in the Mediterranean region

marine

- ▲ *Saurida undosquamis* est une espèce d'origine indopacifique introduite en Méditerranée orientale avec une ligne de distribution allant de la Libye à l'Albanie. L'accroissement rapide de l'espèce a conduit au déplacement dans des eaux plus profondes du merlu indigène, *Merluccius merluccius*.

Photo © Thanos Dailianis / Hellenic Centre for Marine Research

L'espèce *Caulerpa taxifolia*, une algue verte classée parmi «les 100 espèces envahissantes les plus nuisibles du monde»

Caulerpa taxifolia, aussi appelée l'algue tueuse, est une espèce marine envahissante qui est largement utilisée comme plante décorative dans les aquariums. En 1984, la souche résistante au froid de cette algue tropicale verte a été introduite en Méditerranée par inadvertance par le Musée océanographique de Monaco lors du rejet de ses eaux d'aquarium. Au cours des dernières décennies, elle a réussi à coloniser de nombreux habitats de la zone intertidale le long des côtes de Croatie, Espagne, France, Italie, Monaco et Tunisie et continue à se propager en Méditerranée.

Sa prolifération rapide, son taux de croissance élevé et sa capacité à former des prairies denses (jusqu'à 14.000 pousses par m²) sur divers types de fonds infralittoraux, principalement dans des zones touchées par des charges en matières nutritives plus fortes, conduisent à créer des monocultures et au remplacement des espèces algales indigènes. Elle réduit de 25 à 55% la richesse des espèces d'algues indigènes poussant sur des substrats durs et, dans certaines conditions, prend la place des espèces *Cymodocea nodosa* et *Posidonia oceanica*. De plus, la caulerpényne, l'endotoxine répulsive la plus puissante qui protège la *C. taxifolia* contre les épiphytes et les herbivores, est toxique pour les mollusques, les oursins et les poissons herbivores. L'algue tueuse a aussi des effets sur les moyens de subsistance de l'homme, car les pêcheurs professionnels voient leurs prises diminuer suite à l'élimination par *C. taxifolia* des habitats pour poissons ; l'efficacité est également affectée lorsque les filets et les hélices s'empêtrent dans cette algue. De plus, les poissons qui peuvent se nourrir de *C. taxifolia*, tels la Saupe méditerranéenne (*Sarpa salpa*), accumulent des toxines dans leur chair, les rendant ainsi impropres à la consommation.



Azzurroa E, Golanib D, Bucciarellic G, Bernardic G. Genetics of the early stages of invasion of the Lessepsian rabbitfish *Siganus luridus*. *J Exp Mar Biol Ecol* 333 (2): 190-201, 2006.

Bardsley DK, Edwards-Jones G. Invasive species policy and climate change: social perceptions of environmental change in the Mediterranean. *Environmental Science & Policy*, 2007, 10(3): 230-242.

Bariche M, Letourneur Y, Harmelin-Vivien M. Temporal fluctuations and settlement patterns of native and lessepsian herbivorous fishes on the Lebanese coast (Eastern Mediterranean). *Environmental Biology of Fishes* 70: 81-90, 2004.

Barun A, Simberloff D, Tvrtković N, Pascal M. Impact of the introduced small Indian mongoose (*Herpestes auropunctatus*) on abundance and activity time of the introduced ship rat (*Rattus rattus*) and the small mammal community on Adriatic islands, Croatia. *NeoBiota* 11: 51-61, 2011.

Blondel J, Aronson J. *Biology and Wildlife of the Mediterranean Region*. Oxford University Press, 1999.

Ceccherelli G, Cinelli F. Short-term effects of nutrient enrichment of the sediment and interactions between the seagrass *Cymodocea nodosa* and the introduced green alga *Caulerpa taxifolia* in a Mediterranean bay. *J Exp Mar Biol Ecol* 217: 165-177, 1997.

Delivering Alien Invasive Species In Europe (DAISIE) project inventory, <http://www.europe-aliens.org>

Ćirović D, Raković M, Milenković M, Paunović M. Small Indian Mongoose *Herpestes auropunctatus* (Herpestidae, Carnivora): an invasive species in Montenegro. *Biological Invasions*, Vol 13, 2: 393-399, 2011.

European Environment Agency (EEA). *The impacts of invasive alien species in Europe*. EEA, Copenhagen, 2012.

Galil BS. Loss or gain? Invasive aliens and biodiversity in the Mediterranean Sea. *Mar Pollut Bull* 55 (7-9): 314-322, 2007.

Handbook of Alien Species in Europe. Invading Nature - Springer Series in Invasion Ecology, Vol. 3, Delivering Alien Invasive Species, 2009.

Harmelin-Vivien ML, Bitar G, Harmelin JG, Monestiez P. The littoral fish community of the Lebanese rocky coast (eastern Mediterranean Sea) with emphasis on Red Sea immigrants. *Biological Invasions* 7: 625 - 637, 2005.

Hassan M, Harmelin-Vivien M, Bonhomme F. Lessepsian invasion without bottleneck: example of two rabbitfish species (*Siganus rivulatus* and *Siganus luridus*). *J Exp Mar Biol Ecol* 291 (2): 219-232, 2003.

Heywood VH. The role of New World biodiversity in the transformation of Mediterranean landscapes and culture. *Boccone* 24: 69-93, 2012.

IUCN 2000: 100 of the world's worst invasive alien species. *Aliens* 12. IUCN, Auckland, New Zealand.

Kalogirou S, Wennhage H, Pihl L. Non-indigenous species in Mediterranean fish assemblages: Contrasting feeding guilds of *Posidonia oceanica* meadows and sandy habitats. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 96 (1): 209-218, 2012.

Katsanevakis S, et al. The invasive crab *Percnon gibbesi* (Crustacea: Decapoda: Plagusidiidae) is spreading in the Aegean and Ionian Seas. *Marine Biodiversity Records*, 2010, 3: 1-5.

bibliographie



Meinesz A, et al. The introduced green alga *Caulerpa taxifolia* continues to spread in the Mediterranean. *Biol Inv* 3: 201-210, 2001.

Rilov G, Crooks JA eds. *Biological Invasions in Marine Ecosystems*. Springer, Berlin, 2009.

Rilov G, Galil B. Marine Bioinvasions in the Mediterranean Sea - History, Distribution and Ecology. In: Rilov G, Crooks JA (eds) *Biological Invasions in Marine Ecosystems*. Springer, Berlin Heidelberg, 2009.

Rilov G, Gasith A, Benayahu Y. Effect of an exotic prey on the feeding pattern of a predatory snail. *Mar Environ Res* 54: 85-98, 2002.

Sarū G, Romano C, Caruso M, Mazzola A. The new Lessepsian entry *Brachidontes pharaonis* (Fischer P., 1870) (Bivalvia, Mytilidae) in the western Mediterranean: a physiological analysis under varying natural conditions. *Journal of Shellfish Research* 19(2): 967-977, 2000.

Sarū G, Romano C, Mazzola A. A new Lessepsian species in the western Mediterranean (*Brachidontes pharaonis* Bivalvia, Mytilidae): density, resource allocation and biomass. *J Mar Biol Ass* 363 (1-2): 130-136, 2008.

Sarū G, Romano C, Widdows J, Staff FJ. Effect of salinity and temperature on feeding physiology and scope for growth of an invasive species (*Brachidontes pharaonis* - MOLLUSCA: BIVALVIA) within the Mediterranean sea. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 2008, 363(1-2), 130-136.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (SCBD). *Global Biodiversity Outlook 2*. Montreal 2006.

Skiris N, Lascaratos A. Impacts of the Nile River damming on the thermohaline circulation and water mass characteristics of the Mediterranean Sea. *Journal of Marine Systems*, 2004, 52 (1-4): 121-143.

Streftaris N, Zenetos A, Papatthanassiou E. Globalisation in marine ecosystems - The story of non indigenous marine species across European Seas. *Reviews in Oceanography and Marine Biology* 43:419-454, 2005.

Thessalou-Legaki M, et al. The establishment of the invasive crab *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) in Greek waters. *Aquatic Invasions*, 2006, 1 (3): 133-136.

UNEP/MAP & Plan Bleu. *State of the Environment and Development in the Mediterranean*. UNEP/MAP & Plan Bleu, 2009.

Williamson M, Fitter A. *The varying success of invaders*. Ecology, 77: 1661-1666, 1996.

Williamson M. *Biological invasions*. Chapman & Hall, London, UK, 1996.

Zenetos A, et al. 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: 381 - 493, 2010.

Zenetos A, et al. Alien species in the Mediterranean Sea by 2012. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part 2. Introduction trends and pathways. *Mediterranean Marine Science*, 13/2: 328-352, 2012.

Myocastor coypus, espèce originaire de  Pentagone, sous-région d'Amérique du Sud qui s'est établie dans plusieurs pays méditerranéens et figure sur la liste des 100 espèces exotiques les plus envahissantes d'Europe.

Photo © Milan Vorigin / DPPVN

