



**NATIONS
UNIES**

EP

UNEP(DEPI)/MED WG.431/13



PNUUE



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

10 avril 2017

Français

Original : Anglais

Treizième Réunion des Points Focaux pour les Aires Spécialement Protégées

Alexandrie, Egypte, 9-12 mai 2017

Point 5 de l'ordre du jour

Mise à jour du Plan d'action pour la conservation des espèces d'Oiseaux Marins et Côtiers inscrites en Annexe II au Protocole ASP/DB et propositions d'amendement à l'Annexe II au Protocole ASP/DB

Propositions d'amendement à l'annexe II au Protocole ASP/DB

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.

Note:

Les appellations employées dans ce document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du CAR/ASP et du PNUE aucune prise de position quant au statut juridique des Etats, 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 (PNUE/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

Introduction

En référence aux amendements de la liste des espèces listées en annexes II et III du Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée, le CAR/ASP a reçu le 9 mars 2017 de l'Espagne une proposition pour inclure quatre espèces d'Anthozoaires à l'Annexe II, conformément aux Fiches de proposition de modification des Annexes II et III du Protocole ASP/BD.

Comme indiqué par la **(Décision IG 17/14) « Critères communs pour la modification des Annexes II et III du Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée** adopté par le 15^{ème} Réunion des Parties Contractantes **(Almeria, Espagne, 2008)** :

- 1) le Centre a transmis immédiatement la proposition, dans sa version originale, aux autres Parties et au Coordonnateur du PAM;
- 2) La proposition présentée dans ce document est soumise à la réunion des Points Focaux pour les ASP qui procèdera à son évaluation conformément aux critères communs pour la modification des annexes II et III du Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée, (UNEP(DEPI)/MED WG.308/13).
- 3) A cet effet le CAR/ASP a procédé à la traduction de la version originale de façon à ce que la proposition soit transmise aux Points Focaux pour les ASP et aux organisations internationales pertinentes en anglais et en français au moins un mois avant la 13^{ème} réunion des Points Focaux pour les ASP;
- 4) La proposition accompagnée des recommandations de 13^{ème} réunion des Points Focaux pour les ASP (Alexandrie, Egypte 9-12 mai 2017) sera soumise à la prochaine réunion des Parties contractantes (Tirana, Albanie, 17-20 Décembre 2017) pour décision.
- 5) L'éventuelle modification des annexes doit être opérée conformément aux dispositions de l'article 16 du Protocole

Fiche de proposition de modification des Annexes II et III du Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée

<p>Proposé par : <i>Espagne</i></p> <p><i>(Indiquer ici la (les) Parties introduisant la proposition de modification)</i></p>	<p>Espèce concernée : <i>Dendrophyllia cornigera</i></p> <p>Modification proposée :</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Inscription à l'Annexe II <input type="checkbox"/> Inscription à l'Annexe III <input type="checkbox"/> Suppression de l'Annexe II <input type="checkbox"/> Suppression de l'Annexe III </p>
<p>Taxonomie</p> <p>Classe : Anthozoaires Ordre : Scléractinides Famille : Dendrophylliidae Genre et espèce : <i>Dendrophyllia cornigera</i> Synonyme(s) connue (s) : <i>Caryophyllia cornigera</i> Lamarck, 1816 Nom commun: corail jaune (Français), Corail amarillo, candelabras (Espagnol; Castillan), Corallo giallo (Italien), Xirieira (Galicien)</p>	<p>Inscription à d'autres Conventions <i>: (Précisez ici si l'espèce est inscrite sur les listes d'espèces d'autres Conventions pertinentes et notamment : CITES, CMS, ACCOBAMS, Convention de Berne)</i></p> <p>Tous les coraux rocheux sont inscrits dans l'Annexe II de CITES</p> <p>En Méditerranée, cette espèce figure sur la Liste Rouge de l'UICN et classée "EN DANGER" http://www.iucnredlist.org/search</p>
<p>Justification de la proposition :</p> <p>Compte tenu de l'information scientifique et historique disponible sur les populations de <i>D. cornigera</i> en Méditerranée, cette espèce devrait être considérée comme en danger. Bien qu'il ne soit pas possible, dans la plupart des cas, de fournir des données quantitatives, il y a plusieurs aspects, déjà connus, qui permettent d'indiquer ce classement comme adéquat, compte tenu également du "principe de précaution" ¹.</p> <p>Considérant (1) la répartition actuelle connue de l'espèce, (2) l'information sur la répartition de l'espèce dès le début et le milieu du XXe siècle, (3) les paléorecensements (spécimens subfossiles) et (4) les menaces, en particulier le chalutage et la palangre de fond (mais aussi les activités de forage en croissance partout), et (5) bien qu'elle se trouve sur les affleurements rocheux (qui sont moins menacés par la pêche) et les fonds plats (qui sont plus menacés par le chalutage), la population la plus dense se trouve dans les zones plates ; on peut supposer que les populations actuelles, ayant souffert durant les 70-80 dernières années, ont subi une réduction d'environ 50%, et que cette réduction se poursuivra si aucune mesure n'est adoptée pour diminuer les menaces.</p>	

¹ Le principe de prévention ou approche préventive de la gestion des risques stipule que si une action ou une politique est suspecte de causer des risques au public ou à l'environnement, en l'absence d'un consensus scientifique que cette action ou politique n'est pas nuisible, la fourniture de la preuve qu'il n'y a pas de risque de nuisance incombe à

Données biologiques

Brève description de l'espèce :

Dendrophyllia cornigera forme des colonies pouvant atteindre 100 cm de hauteur et 10 cm de diamètre basal. Les colonies, bien développées de l'espèce, ont plusieurs branches grandes et épaisses qui dérivent à différents niveaux de la tige principale, mais elles sont normalement localisées près de la base de la colonie. Les grandes branches sont normalement couvertes par le coenosarc qui assure la connectivité entre les différents polypes. Le squelette de l'espèce est très fragile et poreux dans les zones proches du calice du polype et massif dans la partie la plus épaisse des branches. Les corallites latéraux sont en général très courts, aussi hauts que larges et disposés irrégulièrement en deux rangées longitudinales. Les calices des polypes terminaux sont généralement beaucoup plus grands (jusqu'à 16 mm) que les latéraux. Les polypes sont grands (2 à 4 cm de diamètre) et présentent une coloration jaune vif.

L'espèce peut se rencontrer entre 80 et 800 m de profondeur, mais localement en milieu peu profond à 30 m de profondeur (Castric-Fey 1996).

Distribution (actuelle et historique) :

La distribution actuellement connue de *Dendrophyllia cornigera* inclut plusieurs localités de la Mer Méditerranée (En France : Marseille, Nice, Banyuls, Canyon Lacaze-Duthiers, Iles Hyères, Corse; En Grèce : Mer Egée, à Chypre ; En Italie : Mer Ligure, Sardaigne, Mer Tyrrhénienne, Détroit de Sicile, Mer Ionienne, Dépression de Jabuka ; En Espagne: N W Méditerranée, Canyon Cap de Creus, Costa Brava, Canyon La Fonera (sud de la côte Catalane), Mer d'Alboran (Péres et Picard 1964; Zibrowius 1980; Moreno et al. 2008; Freiwald *et al.* 2009; Orejas *et al.* 2009; Salomidi *et al.* 2010; Bo *et al.* 2011; Gori *et al.* 2013; Lastras et al. 2016), et de l'Atlantique Est, du Sud de l'Irlande au Cap Vert (Le Danois 1948; Zibrowius 1980; Álvarez-Claudio 1994; Barton *et al.* 1998; Castaing *et al.* 1999; Brito and Ocaña 2004; Valencia *et al.* 2004; Sánchez *et al.* 2009; Braga-Henriques *et al.* 2013; Boavida et al. 2016). Cependant, *D. cornigera* n'existe pas en Atlantique septentrionale où domine le corail d'eau froide *L. pertusa* (Dullo *et al.* 2008; Roberts *et al.* 2009b; Huvenne *et al.* 2011; Purser *et al.* 2013).

Limites de la profondeur : 30-800 mètres

Pays d'occurrence : France, Grèce, Corse, Chypre, Italie, Maroc, Espagne.

Estimation des populations et tendances : Parmi les populations les plus importantes de *Dendrophyllia cornigera* connues à ce jour en Méditerranée, signalons celle située près de Savone (Mantice Shoal, Mer de Ligure, Méditerranée occidentale) où l'espèce peut atteindre jusqu'à 11 colonies m⁻² (Bo et al. 2014). Des études récentes ont mis en évidence une population de plus de 20000 colonies (Bo, obs. pers, 2016). Des densités similaires ont été aussi relevées pour une population du banc Amendolara en Mer Ionienne à environ 120 m de profondeur par Bavestrello et Bo (obs. pers. 2013). Dans ces deux sites, *D. cornigera* forme de vastes prairies sur des terrains plats et très vaseux, alors que sur les rochers rocaillieux, les colonies sont beaucoup plus dispersées (Bavestrello et Bo obs. pers. 2013). Les études sur les populations de *D. cornigera* sont rares, mais certaines ont été principalement menées dans deux canyons du golfe du Lion (Nord-Ouest de la Méditerranée) : les canyons du Cap de Creus et de Lacaze-Duthiers (Orejas et al. 2009, Gori et al. 2013) et récemment dans un canyon de la côte catalane méridionale : les canyons de La Fonera (Lastras et al. 2016). Cette espèce a été souvent observée dans les canyons sardes entre 100 et 200 m de profondeur, avec les coraux noirs et les gorgones (Bavestrello et Bo obs. pers. 2013). Dans ces canyons (canyons du Golfe du Lion et canyons de Sardaigne), les populations de corail cohabitent, à différentes échelles spatiales, avec des populations de coraux blancs *Madrepora oculata* et *Lophelia pertusa* affichant divers modèles de dominance. Cependant, *D. cornigera* se rencontre dans ces canyons comme une espèce associée et présente de faibles densités en ne formant jamais de grandes étendues, comme observé à Savona (Bavestrello et Bo obs. pers. 2013). Jusqu'à maintenant, il n'y a aucune information sur la taille des populations et sur les tendances mondiales des populations de *D. cornigera* en Méditerranée, ni en d'autres régions où l'espèce est également présente. Les seules données quantitatives obtenues ont été recueillies dans les canyons du Golfe du Lion où des densités maximales de 0,67 à 1,33 col. m⁻² ont été enregistrées (Cap-de-Creus, Orejas et al. 2009), ainsi qu'au large de Savone où des densités atteignant jusqu'à 11 colonies m⁻² ont été enregistrées par Bo et al. (2014). Les canyons du Cap de Creus et de

Lacaze-Duthiers (Gori et al. 2013) fournissent des informations sur la plage bathymétrique de sa distribution. Les informations les plus récentes, présentant la gamme complète connue de répartition géographique de l'espèce, figurent dans Gori et al. (2014b).

Habitat (s) : Selon les études menées à ce jour, *D. cornigera* semble être une espèce principalement associée aux substrats durs. Cependant, elle apparaît également dans les endroits où le niveau de sédimentation est élevé, ce qui laisse penser que cette espèce est plus tolérante à la sédimentation que d'autres espèces de scléactiniaires, comme *Lophelia pertusa* et *Madrepora oculata*. Dans les zones étudiées, le Cap de Creus, le canyon de Lacaze-Duthiers, le canyon de La Fonera et le chenal de Minorque, les spécimens se développent le plus souvent sur des promontoires rocheux, alors que dans les zones investiguées par Bavestrello et Bo, ils semblent se développer en étages, relativement peu profonds (environ 80 m de profondeur) liés probablement aux zones de courant à vitesse élevée. Au S-O de la Méditerranée à Punta de la Mona (Almuñecar, Grenade), *D. cornigera* se développe en pente et à l'extrémité des falaises rocheuses (Ocaña et al. 2000), en sympatrie avec le corail lustre *Dendrophyllia ramea* et le corail orange *Astroides calycularis* ; c'est l'une des populations les moins profondes (30-45 m de profondeur) de *D. cornigera* rencontrée en Méditerranée (Terrón-Sigler obs. pers.).

D. cornigera construit des structures tridimensionnelles qui peuvent servir comme protection, refuge et frayère pour de nombreux autres organismes, vagiles et sessiles. Ce rôle a déjà été démontré pour plusieurs régions et espèces.

Concernant la biologie et l'écologie de cette espèce, plusieurs études ont été menées dans des aquariums, sur des spécimens en provenance principalement du canyon du Cap de Creus et du chenal de Minorque, en vue d'améliorer les connaissances sur la biologie et l'écophysiologie de l'espèce. Des résultats récents ont mis en évidence la forte tolérance thermique de *D. cornigera* (Naumann et al. 2013) et plusieurs travaux, liés à son comportement alimentaire et à ses performances physiologiques sous différents régimes de température et de pH, ont été publiés récemment (Gori et al. 2014a, b, Gori et al. 2015).

Aucune étude sur la structure et la dynamique de population de cette espèce n'a été, à ce jour, entreprise, en raison des difficultés d'accès aux lieux où vit l'espèce et aussi à la distribution dispersée des spécimens. Ce n'est qu'en recouvrant de vastes zones du fond marin qu'il sera possible de repérer suffisamment de spécimens pour réaliser une étude *in situ* sur la structure de la population. Actuellement, aucune information n'est disponible sur le cycle de reproduction de l'espèce, mais des études sont en cours.

Comme il a été précédemment mentionné, aucune étude sur la dynamique de population de *D. cornigera* n'a été publiée; il n'existe donc aucune information sur les enquêtes menées à plusieurs reprises dans la même région; pour cette raison, il est impossible d'affirmer que les populations méditerranéennes de *D. cornigera* déclinent actuellement, car les quelques données disponibles sont très ponctuelles. Cependant, le grand registre fossile du bassin méditerranéen, ainsi que de nombreux enregistrements de colonies mortes provenant de plusieurs localités (Zibrowius 1980) montrent que les populations de ce corail étaient autrefois plus abondantes. Certaines preuves suggèrent que les colonies, rencontrées sur des fonds très vaseux au niveau des plus larges parcelles et non nécessairement ancrées à la roche sous-jacente, se détachent plus facilement (ex. par les palangres, l'ancrage, le chalutage, ...) que les colonies sur les fonds durs où leur squelette carbonaté épais et résistant offre une plus grande résistance aux filets traînants (Bo et al. 2014).

En outre, si elles ne sont pas complètement envasées, les colonies renversées ont montré des capacités de continuer à croître verticalement (Bavestrello et Bo obs. pers.). D'après les rapports non officiels obtenus des pêcheurs siciliens, ce corail est l'un des plus communs dans les prises des chalutiers dans le canal de Sicile où des monticules de *D. cornigera* morts sont souvent observés, à proximité de gros blocs rocheux (Bavestrello et Boobs obs. pers.). Par ailleurs, de nombreuses communautés mortes de cette espèce ont été souvent signalées, alors que les colonies étaient en parfaite position verticale ; d'autres sources de mortalité devraient être envisagées (Bo et al. 2010). Une étude récente dans les eaux maltaises a révélé la présence de colonies mortes de l'espèce (Angeletti et al. 2015). Certaines études disponibles concernant l'impact des engins de pêche sur les communautés benthiques profondes où les coraux sont présents (cf. Maynou et Cartes 2011, Cartes et al., 2013) suggèrent un effet négatif et un rétablissement lent de ces communautés. Ce genre d'études a été développé pendant plusieurs années principalement en Atlantique sur différents types de communautés benthiques profondes (Collie et al 2000, Jennings et al., 2001, Thrush et Dayton 2002, Hinz et al. 2009, Hinz 2016) mais aussi en Méditerranée (cf. Juan et al. 2007). On soupçonne donc que le rétablissement de

D. cornigera, suite aux impacts anthropiques dus aux activités de pêche, prendrait probablement plusieurs centaines à des milliers d'années.

Menaces

Menaces réelles et potentielles :

Les populations de *Dendrophyllia cornigera* sont susceptibles de subir des perturbations physiques dues au chalutage de fond, à la palangre benthique, aux activités de forage et d'exploitation minière, ainsi qu'à l'ancrage ou l'emplacement des structures offshore sur le fond marin.

Bien qu'il n'y ait pas d'informations précises sur la façon dont les activités de forage et d'exploitation minière affecteraient les populations de *D. cornigera* en Méditerranée, des études, menées en Atlantique Nord sur des populations d'espèces associées *Lophelia pertusa* (Larsson et Purser 2011), soulignent les effets de la sédimentation et du forage sur la fragmentation des colonies de cette espèce de corail, en irritant les tissus coralliens jusqu'à affecter la survie des polypes des colonies. Même s'il semble que *D. cornigera* est une espèce qui tolère mieux la sédimentation que d'autres espèces de coraux d'eau froide, cette capacité a une limite, et il est plausible que la sédimentation continue affecterait fortement les polypes de *D. cornigera*, obstruant leurs mécanismes de filtration.

Il est important de souligner que le chalutage de fond, ainsi que d'autres pratiques de pêche ont un impact important sur le fond marin et que les conséquences sur les communautés benthiques profondes sont largement connues. Depuis 1950, les pêcheries basées sur le chalutage en eaux profondes dans le bassin méditerranéen sont devenues importantes et visent principalement les crevettes rouges (*Aristeus antennatus* et *Aristeomorpha foliacea*) et le homard de Norvège (*Nephrops norvegicus*) entre 400 et 800 m et même plus profondément jusqu'à 1000 m. Les effets négatifs du chalutage de fond sur les communautés de coraux d'eau froide CEF ont été mentionnés depuis plusieurs années puisque ces engins détruisent la structure du récif entraînant la désintégration totale de la matrice corallienne (modifiant ainsi le fond de la mer), ainsi que la faune associée (ce qui change la composition spécifique des communautés) (Rogers 1999, Fosså et al. 2002).

L'effet du chalutage de fond est actuellement étudié et évalué ; plusieurs études sont parues ces dernières années pour plusieurs régions (May-nou et Cartes 2011, Althaus et al., 2009, Cartes et al., 2013) y compris la Mer Méditerranée. L'utilisation intensive du chalutage de fond dans le bassin méditerranéen représente une menace majeure pour les communautés de CEF, en particulier celles qui vivent dans les canyons sous-marins et dans les bancs rocheux isolés soumis à la pêche professionnelle et de loisir (utilisant des filets à longue traîne, emmèlement des filets maillants) (Orejas et al. 2009, D'Onghia et al. 2012, Bo et al. 2014, Mytilineou et al. 2014). Ces types de pêche ont déjà été considérés comme des «menaces pour les communautés de CEF» dans d'autres régions (Lumsden et al. 2007).

Vu l'effet destructif du chalutage de fond sur ces récifs et les taux de croissance lents de *D. cornigera*, il est clair que les dommages causés à ces communautés auraient des conséquences dramatiques. On soupçonne donc, qu'après un impact du chalutage, le rétablissement de ces communautés d'eau profonde prendrait beaucoup de temps. Un autre effet du chalutage est la remise en suspension du sédiment qui peut couvrir de vastes zones et affecte négativement le filtre alimentant les organismes sessiles (Norse et al. 2012). Cet effet a également été signalé lors des activités de forage (Larsson et Purser 2011).

Comme les CWC croissent lentement et se développent dans des eaux faibles en aragonite, ils sont considérés comme potentiellement vulnérables à l'acidification des océans. Cependant, il n'existe jusqu'à présent aucune preuve claire sur le comportement de ces organismes face à la diminution future du pH et / ou à l'adaptation de leurs populations au changement de l'environnement. Les travaux sur les effets potentiels de l'acidification des océans sur les CWC sont actuellement en cours de réalisation et les quelques études déjà publiées montrent des résultats différents, apparemment propres à chaque espèce et liés à la période de l'expérimentation, aux méthodologies, à l'âge et à la taille des colonies (cf. Maier et al. 2009, 2012, Movilla et al. 2014b). Parmi ces publications, celle de Movilla et al. (2014b) relative à l'effet de l'acidification des océans sur *D. dianthus* et *D. cornigera*, montre des réponses spécifiques à l'espèce. *D. cornigera* s'est avérée particulièrement plus tolérante aux conditions d'acidification que *D. dianthus* ; ceci serait lié, selon les auteurs, aux plus lents taux de calcification de *D. cornigera*.

Une étude récente a exploré la potentialité d'acclimatation à la température de *D. dianthus* et *D. cornigera* (Naumann et al. 2014). Les résultats obtenus révèlent encore des réponses physiologiques spécifiques des deux espèces montrant que *D. cornigera* affiche des taux de croissance plus élevés sous des températures relativement hautes (environ 17°C) indiquant ainsi la plasticité de l'espèce.

L'acclimatation thermique propre à l'espèce peut affecter significativement la présence et l'abondance locale de cette espèce, influençant son rôle d'ingénieur d'écosystème dans des environnements thermiques différents. À notre connaissance, aucune étude n'a été menée à ce jour pour estimer les limites maximales de température de l'espèce.

En outre, des spécimens des populations du S O de la Méditerranée ont été observés endommagés ou

détachés à cause de la pêche de loisir. De plus, l'espèce peut être confondue avec *D. ramea* si bien que certains plongeurs collectent des colonies pour des aquariums, ainsi que pour la décoration (Terrón-Sigler et al. 2015).

Exploitation : Ce corail n'est pas utilisé à des fins commerciales.

Mesures de protection ou de régulation proposées : Aucune mesure de conservation directe n'est en place pour cette espèce. En Méditerranée, l'espèce est présente dans les aires protégées. Le canyon du Cap de Creus, déjà déclaré site Natura 2000, abrite des spécimens de *D. cornigera*.

Cette espèce, faisant partie de la communauté de CEF, est inscrite dans l'Annexe I de la Directive Habitats comme celle dont le type d'habitat naturel est d'intérêt communautaire ; sa conservation exige la désignation de zones spéciales.

Des mesures de conservation importantes pour cette espèce et d'autres espèces de CEF en Méditerranée doivent être inscrites sur les listes de conservation, en particulier dans l'Annexe II (Liste des Espèces en Danger et Menacées) du Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique (ASP/DB) conformément à la Convention de Barcelone, ainsi que dans les catalogues, régionaux et nationaux d'espèces menacées.

Etant un corail scléactiniaire, cette espèce figure également dans l'Annexe II de la CITES.

La connaissance de la dynamique de population et l'écologie de reproduction de l'espèce en Méditerranée sont parmi les aspects les plus importants à améliorer. Cela servirait de base pour l'élaboration des plans de gestion et de conservation de cette espèce. Il n'y a pas de publications sur les traits biologiques de *D. cornigera* pour la Mer Méditerranée, ni pour d'autres régions, même si certaines études sur les caractéristiques biologiques des espèces sont actuellement en cours.

L'une des principales menaces pour les populations de *D. cornigera* est l'activité de pêche, une large enquête sur les captures de coraux par différentes pratiques est nécessaire. Des actions de contrôle de ce type ne sont pas adéquatement mises en œuvre en Méditerranée; cependant, il serait possible d'effectuer ce type de surveillance en tenant compte de l'expertise et de la collaboration des acteurs impliqués (pêcheurs). Un autre fait à considérer serait d'appliquer dans la législation de tous les pays méditerranéens l'interdiction du chalutage de fond dans les zones où les populations de *D. cornigera* sont présentes et, généralement, où les communautés benthiques dominées par les espèces de coraux d'eau froide se rencontrent.

Références Bibliographiques

- Althaus F, Williams A, Schlacher TA, Kloser RJ, Green MA, Barker BA, Bax NJ, Brodie P, Schlacher-Hoenlinger M A. 2009. Impacts of bottom trawling on deep-coral ecosystems of seamounts are long-lasting. *Marine Ecology Progress Series* 397: 279-294
- Álvarez-Claudio C. 1994. Deep-water Scleractinia (Cnidaria Anthozoa) from southern Biscay Bay. *Cahiers du Biologie Marine* 35: 461-469
- Angeletti L, Mecho A, Doya C, Micallef A, Huvenne V, Georgiopoulou A, Taviani M. 2015. First report of live deep-water cnidarian assemblages from the Malta Escarpment. *Italian Journal of Zoology* 82:291-297
- Barberá C, Bordehore C, Borg JA, Glemarec M, Grall J, Hall-Spencer JM, De la Huz C, Lanfranco E, Lastra M, Moore PG, Mora J, Pita ME, Ramos-Espla AA, Rizzo M, Sánchez-Mata A, Seva A, Schembri PJ, Valle C. 2003. Conservation and management of northeast Atlantic and Mediterranean maerl beds. *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems* 13: S65-S76.
- Barton ED, Aristegui J, Tett P, Cantón M, García-Braun J, Hernández-León S, Nykjaer L, Almeida C, Almunia J, Ballesteros S, Basterretxea G, Escánez J, García-Weill L, Hernández-Guerra A, López-Laatzén F, Molina R, Montero MF, Navarro-Pérez E, Rodríguez JM, van Lenning K, Vélez H, Wild K. 1998. The transition zone of the Canary Current upwelling region. *Progress in Oceanography* 41: 455-460.
- Bo M, Bava S, Canese S, Angiolillo M, Cattaneo-Vitti R, Bavestrello G. 2014. Fishing impact on deep Mediterranean rocky habitats as revealed by ROV investigation. *Biological Conservation* 71: 167-176
- Bo M, Bertolino M, Borghini M, Castellano M, Covazzi Harriague A, Di Camillo CG, Gasparini GP, Mistic C, Povero P, Schroeder K, Bavestrello G. 2011. Characteristics of the mesophotic megabenthic assemblage of the Vercelli Seamount (North Tyrrhenian Sea). *PLoS-One* 6: e16357.
- Bo M, Di Camillo CG, Bertolino M, Povero P, Mistic C, Castellano M, Harriague AC, Gasparini GP, Borghini M, Schroeder K, Bavestrello G. 2010. The megabenthic assemblages of the Vercelli Seamount (North Tyrrhenian Sea). *Biol Mar Mediterr* 17: 94-97
- Boavida J, Paulo D, Aurelle D, Arnaud-Haond S, Marschal C, Reed J, Goncalves JMS, Serrao EA. 2016. A Well-Kept Treasure at Depth: Precious Red Coral Rediscovered in Atlantic Deep Coral Gardens (SW Portugal) after 300 Years. *Plos One* 11:26
- Braga-Henriques A, Porteiro FM, Ribeiro PA, de Matos V, Sampaio Í, Ocaña O, Santos RS. 2013. Diversity, distribution and spatial structure of the cold-water coral fauna of the Azores (NE Atlantic). *Biogeosciences* 10: 4009-4036.
- Brito A, Ocaña O. 2004. *Corales de las islas Canarias*. La Laguna.
- Cartes JE, LoIacono C, Mamouridis V, López-Pérez C, Rodríguez P. 2013. Geomorphological, trophic and human influences on the bamboo coral *Isidella elongata* assemblages in the deep Mediterranean: To what extent does *Isidella* form habitat for fish and invertebrates? *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr.2013.01.006>
- Castric-Fey A. 1996. Le Scléactiniaire *Dendrophyllia cornigera* en eau peu profonde, à Ouessant (Bretagne, Atlantique NE) en l'absence de barrière thermique. *Oceanologica Acta* 19: 665-671.
- Collie JS, Hall SJ, Kaiser MJ, Poiner IR. 2000. A quantitative analysis of fishing impacts of shelf-sea benthos. *Journal of Animal Ecology* 69: 785-798.
- de Juan S, Thrush S, Demestre M. 2007. Functional changes as indicators of trawling disturbance on a benthic community located in a fishing ground (NW Mediterranean Sea). *Marine Ecology Progress Series* 334: 117-129.
- D'Onghia G, Maiorano P, Carlucci R, Capezzuto F, Carluccio A, Tursi A, Sion L. 2012. Comparing deep-sea fish fauna between coral and non-coral "Megahabitats" in the Santa Maria di Leuca cold-water coral province (Mediterranean Sea). *PloS one*, 7(9), e44509.
- Dullo WC, Flögel S, Rüggeberg A. 2008. Cold-water coral growth in relation to the hydrography of the Celtic and Nordic European continental margin. *Marine Ecology Progress Series* 371: 165-176.
- Fosså JH, Mortensen PB, Furevik DM. 2002. The deep-water coral *Lophelia pertusa* in Norwegian waters: distribution and fishery impacts. *Hydrobiologia* 471: 1-12.
- Freiwald A, Beuck L, Rüggeberg A, Taviani M, Hebbeln D, R/V METEOR cruise M70-1 participants. 2009. The White Coral Community in the Central Mediterranean Sea Revealed by ROV Surveys. *Oceanography* 22: 58-74.

- Gori A, Orejas C, Madurell T, Bramanti L, Martins M, Quintanilla E, Marti-Puig P, Lo Iacono C, Puig P, Requena S, Greenacre M, Gili JM. 2013. Bathymetrical distribution and size structure of cold-water coral populations in the Cap de Creus and Lacaze-Duthiers canyons (northwestern Mediterranean). *Biogeosciences* 10: 2049-2060.
- Gori A, Grover R, Orejas C, Sikorski S, Ferrier-Pagès C. 2014a. Uptake of dissolved free amino acids by four cold-water coral species from the Mediterranean Sea. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 99:42-50
- Gori A, Reynaud S, Orejas C, Gili JM, Ferrier-Pages C. 2014b. Physiological performance of the cold-water coral *Dendrophyllia cornigera* reveals its preference for temperate environments. *Coral Reefs* 33:665-674
- Gori A, Reynaud S, Orejas C, Ferrier-Pages C (2015) The influence of flow velocity and temperature on zooplankton capture rates by the cold-water coral *Dendrophyllia cornigera*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 466:92-97
- Hall-Spencer JM, Allain V, Fossa JH. 2002. Trawling damage to Northeast Atlantic ancient coral reefs. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 269: 507-511.
- Hinz H, Prieto V, Kaiser MJ. 2009. Trawl disturbance on benthic communities: chronic effects and experimental predictions. *Ecological Applications* 19: 761-773
- Hinz H. 2016. Impact of Bottom Fishing on Animal Forests: Science, Conservation, and Fisheries Management.. In: Marine Animal Forests (Rossi, Bramanti, Gori, Orejas, eds). Springer DOI 10.1007/978-3-319-17001-5_37-1
- Huvenne VAI, Tyler PA, Masson DG, Fisher EH, Hauton C, Hühnerbach V, Le Bas TP, Wolff GA. 2011. A picture on the wall: innovative mapping reveals cold- water coral refuge in submarine canyon. *PLoS ONE* 6: e28755.
- Jennings S, Dinmore TA, Duplisea DE, Warr KJ, Lancaster JE. 2001. Trawling disturbance can modify benthic production processes. *Journal of Animal Ecology* 70: 459-475.
- Larsson AI, Purser A. 2011. Sedimentation on the cold- water coral *Lophelia pertusa*: cleaning efficiency from natural sediments and drill cuttings. *Marine Pollution Bulletin* 62: 1158-1168.
- Lastras G, Canals M, Ballesteros E, Gili JM, Sanchez-Vidal A (2016) Cold-Water Corals and Anthropogenic Impacts in La Fonera Submarine Canyon Head, Northwestern Mediterranean Sea. *PLoS One* 11:e0155729
- Le Danois, E. 1948. *Les Profondeurs de la Mer trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large des côtes de France*. Payot, Paris.
- Lumsden SE, Hourigan TF, Bruckner AW, Dorr G. 2007. *The State of Deep Coral Ecosystems of the United States*. NOAA Technical Memorandum CRCP-3.
- Maier C, Hegeman J, Weinbauer MG, Gattuso JP. 2009. Calcification of the cold-water coral *Lophelia pertusa* under ambient and reduced pH. *Biogeosciences* 6: 1671-1680.
- Maier C, Watremez P, Taviani M, Weinbauer MG, Gattuso JP. 2012. Calcification rates and the effect of ocean acidification on Mediterranean cold-water corals. . *Proceedings of the Royal Society B* 279: 1716-1723.
- Maynou, F. and Cartes, J.E. 2012. Effects of trawling on fish and invertebrates from deep-sea coral facies of *Isidella elongata* in the western Mediterranean. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 92: 1501-1507.
- Mytilineou C, Smith CJ, Anastasopoulou A, Papadopoulou KN, Christidis G, Bekas P, Kavadas S, Dokos J. 2014. New cold-water coral occurrences in the Eastern Ionian Sea: Results from experimental long line fishing. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 99: 146-157.
- Moreno D, Fernández M, López-González P. 2008. *Dendrophyllia cornigera* Lamarck, 1816. Pp. 288-292. En: Barea-Azcón, J. M., Ballesteros-Duperón, E. y Moreno, D. (coords.). Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Movilla J, Andrea Gori, Eva Calvo, Covadonga Orejas, Àngel López-Sanz, Carlos Domínguez-Carrió, Jordi Grinyó and Carles Pelejero. 2014a. Resistance of Two Mediterranean Cold-Water Coral Species to Low-pH Conditions . *Water* 6: 59-67.
- Movilla J, Orejas C, Calvo E, Gori A, López-Sanz A, Grinyó J, Domínguez-Carrió C, Pelejero C. 2014b. Differential response of two Mediterranean cold-water coral species to ocean acidification. *Coral reefs* DOI 10.1007/s00338-014-1159-9.
- Naumann MS, Orejas C, Ferrier-Pagès C. 2014. Species-specific physiological response by the cold-water corals *Lophelia pertusa* and *Madrepora oculata* to variations within their natural temperature range. *Deep Sea Research* 99: 36-41.

- Norse EA, Brooke S, Cheung WWL, Clark MR, Ekeland I, Froese R, Gjerde KM, Haedrich RL, Seline SH, Morato T, Morgan LE, Pauly D, Sumaila R, Watson R. 2012. Sustainability of deep-sea fisheries. *Marine Policy* 36(2): 307-320.
- Orejas C, Ferrier- Pages C, Reynaud S, Gori A, Beraud E, Tsounis G, Allemand D, Gili JM. 2011. Long- term growth rates of four Mediterranean cold- water coral species maintained in aquaria. *Marine Ecology Progress Series* 429: 57-65.
- Orejas C, Ferrier-Pagès C, Reynaud S, Tsounis G, Allemand D, Gili JM. 2011. Experimental comparison of skeletal growth rates in the cold-water coral *Madrepora oculata* Linnaeus, 1758 and three tropical scleractinian corals. *Journal of experimental marine Biology and Ecology* 405: 1-5.
- Orejas C, Gori A, Lo Iacono C, Puig P, Gili JP, Dale MRT. 2009.) Cold- water corals in the Cap de Creus canyon, northwestern Mediterranean: spatial distribution, density and anthropogenic impact. *Marine Ecology Progress Series* 397: 37-51.
- Purser A, Orejas C, Gori A, Tong T, Unnithan V, Thomsen L. 2013. Local variation in the distribution of benthic megafauna species associated with cold-water coral reefs on the Norwegian margin. *Continental Shelf Research* 54: 37-51.
- Pérès, J.M., and Picard, J. 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recl Trav Stn Mar Endoume* 31: 5-137.
- Reveillaud J, Freiwald A, Van Rooij D, Le Guilloux E, Altuna A, Foubert A, Vanreusel A, Olu-Le Roy K, Henriot JP. 2008. The distribution of scleractinian corals in the Bay of Biscay, NE Atlantic. . *Facies* 54: 317-331.
- Roberts JM, Davies AJ, Henry LA, Dodds LA, Duineveld GCA, Lavaleye MSS, Maier C, van Soest RWM, Bergman MJN, Hühnerbach V, Huvenne VAI, Sinclair DJ, Watmough T, Long D, Green SL, van Haren H. 2009. Mingulay reef complex: an interdisciplinary study of cold-water coral habitat, hydrography and biodiversity. *Marine Ecology Progress Series* 397: 139-151.
- Rogers AD. 1999. The biology of *Lophelia pertusa* (Linnaeus 1758) and other deep-water reef-forming corals and impacts from human activities. *International Review of Hydrobiology* 84: 315- 406.
- Salomidi M, Zibrowius H, Issaris Y, Milionis K. 2010. *Dendrophyllia* in Greek waters, Mediterranean Sea, with first record of *D. ramea* (Cnidaria, Scleractinia) from the area. *Mediterranean Marine Science* 11: 189-194.
- Sánchez F, Serrano A, Gómez Ballesteros M. 2009. Photogrammetric quantitative study of habitat and benthic communities of deep Cantabrian Sea hard grounds. . *Continental Shelf Research* 29: 1174-1188.
- Terrón-Sigler A., Casado de Amezúa P., León-Muez D., Peñalver P. and F. Espinosa-Torre. 2015. LA presión pesquera sobre los invertebrados marinos de porte rígido: El coral candelabro (*Dendrophyllia ramea*) un especie sensible a los artes de pesca. *Quercus* 352: 26-32.
- Touratier, F. and Goyet, C. 2011. Impact of the eastern Mediterranean transient on the distribution of anthropogenic CO₂ and first estimate of acidification for the Mediterranean Sea. *Deep Sea Research* 58: 1-15.
- Tsounis G, Orejas C, Reynaud S, Gili JM, Allemand D, Ferrier-Pagès C. 2010. Prey capture rates in four Mediterranean cold water corals. *Marine Ecology Progress Series* 398: 149-155.
- Valencia V, Franco J, Borja Á, Fontán A. 2004. Hydrography of the southeastern Bay of Biscay. . *Elsevier Oceanography Series* 70: 159-194.
- WWF/IUCN. 2004. The Mediterranean deep-sea ecosystems: an overview of their diversity, structure, functioning and anthropogenic impacts, with a proposal for conservation. In: IUCN, Málaga and WWF (eds). Rome.
- Zibrowius H. 1980. *Les scléactiniales de la Méditerranée et de l'Atlantique Nord Oriental. Mémoires de l'Institut Océanographique.*

Fiche de proposition de modification des Annexes II et III du Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée

<p>Proposé par : <i>Espagne</i></p> <p><i>(Indiquer ici la (les) Parties introduisant la proposition de modification)</i></p>	<p>Espèce concernée : <i>Desmophyllum dianthus</i></p> <p>Modification proposée :</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Inscription à l'Annexe II <input type="checkbox"/> Inscription à l'Annexe III <input type="checkbox"/> Suppression de l'Annexe II <input type="checkbox"/> Suppression de l'Annexe III </p>
<p>Taxonomie</p> <p>Classe : Anthozoaires Ordre : Scléactinides Famille : Caryophylliidae Genre et Espèce : <i>Desmophyllum dianthus</i> Synonyme (s) Connue : <i>Desmophyllum cristagalli</i> Milne Edwards & Haines 1848 Nom commun (Anglais et Français) : Cockscomb cup coral (English), Coral cresta de gallo (Espagnol; Castillan)</p>	<p>Inscription à d'autres Conventions : <i>(Précisez ici si l'espèce est inscrite sur les listes d'espèces d'autres Conventions pertinentes et notamment : CITES, CMS, ACCOBAMS, Convention de Berne)</i></p> <p>Tous les coraux rocheux sont inscrits dans l'Annexe II de CITES En Méditerranée, cette espèce figure sur la Liste Rouge de l'UICN et classée "EN DANGER" http://www.iucnredlist.org/search</p>
<p>Justification de la proposition :</p> <p>A partir de l'information présente sur la biologie et l'écologie de l'espèce, obtenue grâce à des expériences en aquarium et des films de véhicules téléguidés VTG, ainsi que sur les menaces potentielles pour ces communautés, on peut conclure que l'espèce a une faible résilience face aux perturbations, et que les activités de pêche, comme le chalutage et les palangres de fond, ont des conséquences néfastes pour l'espèce. Il est intéressant de souligner que, bien qu'il n'y ait pas eu d'études publiées sur la dynamique de populations de <i>D. dianthus</i> en Méditerranée, la présence de cette espèce avec d'autres espèces de coraux d'eau froide (CEF) formant des récifs (<i>Lophelia pertusa</i> et <i>Madrepora oculata</i>), ainsi que les connaissances acquises sur la biologie de ce corail (ex. taux de croissance et réponse face aux changements de pH) permettent de déduire que les populations de <i>D. dianthus</i> subissent les mêmes menaces.</p> <p>Considérant (1) la distribution actuelle connue de l'espèce, (2) l'association de l'espèce "aux communautés de coraux blancs" (<i>L. pertusa</i> et <i>M. oculata</i>), (3) l'information sur l'ancienne distribution du récif de l'espèce depuis le milieu du XXe siècle (4) les paléoenregistrements (spécimens subfossiles) et (5) les menaces, particulièrement le chalut et la palangre de fond (mais aussi les activités de forage en augmentation partout), on peut en déduire que les populations actuelles ont subi une réduction d'environ 50% dans les 60-70 dernières années et que cette réduction se poursuivrait en l'absence de mesures adoptées pour atténuer les menaces. Tout ceci conduit à considérer l'espèce en danger et à l'inscrire nécessairement dans l'Annexe II.</p>	

Données Biologiques

Description brève de l'espèce :

Distribution (historique et actuelle) : *Desmophyllum dianthus* est une espèce cosmopolite. En Méditerranée, elle a été signalée dans tout le bassin (Zibrowius 1980). Les localités où elle a été citée sont Santa Maria di Leuca (Mer Ionienne septentrionale, Taviani *et al.* 2005), Malte (Déroit de Sicile, Schembri *et al.* 2007), S E de l'île Céphalonie (Mer Ionienne orientale, Mytilineou *et al.* 2014), Crète et Sud de Rhodes (Taviani *et al.* 2011), Canyons Lacaze- Duthiers et Cap de Creus (Golfe du Lion, Fiala *et al.* 2012; Madurell *et al.* 2012; Fabri *et al.* 2014), Déroit de Tricase et d'Otranto (S O de la Mer Adriatique) (Angeletti *et al.* 2014), Mont sous marin d'Erastothènes (Sud de Chypre) (Galil et Zibrowius 1998), Canyons de la Sardaigne orientale, Ile Ventotene (Bo comm. pers. 2014) et Monténégro (Addamo, comm. pers. 2014). La présence de communautés de coraux blancs dont *D. dianthus* a également été signalée en Ligurie, dans l'Archipel Toscan et dans les monts sous-marins du nord de la Sardaigne (Relini et Tursi, 2009).

Limites de profondeur : 200-1200 mètres.

Pays d'occurrence : Algérie, Chypre, France, Grèce, Italie, Malte, Monténégro, Espagne, Turquie.

Estimation de la population et tendances : Même si *Desmophyllum dianthus* est largement répandue dans toute la Méditerranée, il n'y a pas de données quantitatives sur les densités et la structure de population. Etant une espèce solitaire et relativement de petite taille, il est donc très difficile d'avoir des enregistrements de *D. dianthus* à l'aide de véhicules téléguidés VTG ou de caméras sous-marines. Dans les localités de, Santa Maria di Leuca (Mer Ionienne septentrionale), Fonds marins de Malte (Déroit de Sicile), S E Iles Céphalonie (Mer Ionienne orientale), Cap de Creus et Lacaze-Duthiers (Golfe du Lion) et récemment Canyons de Corse, *D. dianthus* a été considérée comme abondante, principalement sur des substrats durs des talus, des pentes et des monticules où elle est et généralement associée aux colonies du récif blanc représenté par les coraux *Lophelia pertusa* et *Madrepora oculata* (Schembri *et al.* 2007, Vertino *et al.* 2010, Pardo *et al.* 2011, Fiala *et al.* 2012, PNUE / MAP - CAR / ASP, 2014). Cette espèce est également développée au niveau des substrats artificiels tels que les filets de pêche en nylon et d'autres débris anthropiques provenant principalement des engins de pêche (Schembri *et al.* 2007). C'est une composante commune des épaves profondes (300-800m) et des cordes entremêlées en Mer de Ligure et dans l'Archipel toscan avec *M. oculata* et *L. pertusa* (Bo et Cattaneo, obs. pers.). Apparemment, *D. dianthus* est une espèce étroitement associée aux communautés de coraux blancs d'eau froide et ses populations seraient affectées par les mêmes processus que les communautés de «coraux blancs». Cependant, le degré d'association de cette espèce à *L. pertusa* et *M. oculata* doit être étudié en détail, ainsi que la résilience face aux différents types de perturbations.

Habitat (s) : *Desmophyllum dianthus* se rencontre, depuis le plateau continental (200 m) jusqu'à la zone bathyale (2000 m), colonisant des substrats durs. Comme déjà mentionné, cette espèce a été généralement trouvée associée aux espèces constructrices (ex. *Lophelia pertusa* et *Madrepora oculata*) (Rosso *et al.* 2010), mais également attachée aux «substrats artificiels» tels que les filets de pêche abandonnés, les bouées, les câbles sous-marins et les pipelines (Schembri *et al.* 2007) et occasionnellement associée aux coraux noirs morts ou partiellement morts.

Au cours des dernières années, plusieurs travaux ont été effectués pour mieux comprendre la biologie, la physiologie et l'écologie de cette espèce et pour chercher également les tendances potentielles des CEF ou les différences interspécifiques. En effet, les résultats obtenus jusqu'à présent montrent des différences claires dans plusieurs des aspects étudiés, comme les taux de croissance (Orejas *et al.* 2011), l'écologie trophique (Tsounis *et al.* 2010, Naumann *et al.* 2011), les réponses physiologiques face à la variation de la température (Naumann *et al.* 2014, Gori *et al.* 2016), ou l'acidification des océans (AO) (Movilla *et al.* 2014b, Gori *et al.* 2016). Des études génétiques des populations de l'espèce permettraient d'analyser la structure de la population et les caractéristiques de la reproduction. Jusqu'ici, certaines études publiées (Miller *et al.* 2011, Addamo *et al.* 2012) suggèrent la similarité des caractéristiques reproductrices de l'espèce avec celles des autres coraux CEF (Waller *et al.* 2005) : émission de larves lécitotrophes appropriées pour la dispersion à longue distance. Dans une étude récente, Addamo *et al.* (2016) analysent les similitudes génétiques de *D. dianthus* et du corail colonial *L. pertusa*.

D. dianthus semble être une espèce à tolérance thermique modérée ; même si les températures actuelles dans les régions méditerranéennes où ce corail se développe sont autour de 12°C, la survie et la croissance des spécimens ont été reportées sous des températures allant jusqu'à 17°C (Naumann et al. 2013). De plus, suite aux expériences en aquariums, il a été démontré le rôle primordial joué par le

zooplancton en tant que proies de ce corail dans les processus physiologiques clés comme la respiration et la calcification (Naumann et al. 2011). Certaines études ont été menées sur la biologie, la physiologie et l'écologie de cette espèce. Après ces premiers travaux, il a été souligné que *D. dianthus* affiche un taux de croissance de 14 % par an (Orejas et al. 2011) et une durée de vie atteignant 200 ans (Risk et al. 2002).

Étant donné les difficultés d'expérimenter les effets potentiels de l'AO à long terme en milieu naturel, les expériences en aquariums sont considérées les meilleures permettant ainsi de mieux établir la résilience de cette espèce face aux changements environnementaux. Elles peuvent constituer une approche pour étudier l'impact potentiel du changement climatique global sur cette espèce. Dans une expérience d'une année en aquarium (Movilla et al. 2014a, Movilla et al. 2014b), *D. dianthus* affiche des taux de croissance significativement plus faibles dans des conditions acidifiées, montrant ainsi une tolérance plus faible à l'acidification que d'autres espèces de CEF étudiées à ce jour (Movilla et al. 2014b). Les expériences, effectuées récemment sur des spécimens de la Méditerranée durant 8 mois, n'ont montré aucune influence des conditions acidifiées (750 ppm) sur les taux de calcification, mais une diminution de la calcification sous des températures supérieures à 15°C. En général, le travail de Gori et al. (2016) met en évidence une tolérance plus faible de l'espèce avant le stress thermique que sous conditions AO, alors que la synergie des deux facteurs peut avoir des conséquences dramatiques pour l'espèce.

Menaces

Menaces réelles et potentielles : Les individus de *Desmophyllum dianthus*, généralement, associés aux coraux blancs *Lophelia pertusa* et *Madrepora oculata* et partageant les mêmes milieux, seraient soumis aux mêmes perturbations physiques que *L. pertusa* et *M. oculata*, en particulier les impacts de chalutage de fond, la pêche à la palangre benthique, ainsi que d'autres perturbations telles que l'ancrage des structures offshore sur le fond marin et les activités de forage précédant l'extraction minière ou pétrolière.

Les pêcheries basées sur le chalutage en eaux profondes sont devenues importantes en Méditerranée, depuis 1950 ; les principales cibles sont les crevettes rouges (*Aristeus antennatus* et *Aristeomorpha foliacea*) et le homard de Norvège (*Nephrops norvegicus*) entre 400 et 800 m et même plus profondément (atteignant 1000 m). Les effets négatifs du chalutage de fond sur les communautés de coraux d'eau froide ont été mentionnés depuis plusieurs années, prouvant que ces engins casseraient la structure du récif à l'origine de la désintégration totale de la matrice corallienne, ainsi que de la faune associée et modifiant en conséquence le fond de la mer (Rogers, 1999, Fosså et al. 2002). L'effet du chalutage de fond est actuellement en cours d'étude et d'évaluation ; plusieurs articles ont été publiés au cours de la dernière décennie concernant plusieurs régions, comme le cas pour l'Océan Atlantique Nord (cf. Hall-Spencer et al. 2001, Althaus et al. 2009), et récemment pour la Mer Méditerranée (Durrieu de Madron et al. 2005, Maynou et Cartes 2012, Cartes et al. 2013, Fabri et al. 2014; Savini et al. 2014). L'utilisation extensive de ces méthodes de pêche en Méditerranée menace ces communautés. Dans le cas des canyons sous-marins où le chalutage de fond n'est pas pratiqué, les engins de pêche à la palangre benthique constituent également une menace (Orejas et al. 2009). De plus, on a récemment démontré l'impact potentiel de la pêche à la palangre sur les structures des Anthozoaires vivant sur des bancs rocheux profonds et des fonds boueux (D'Onghia et al. 2012; Mytilineou et al. 2014). Ces engins de pêche ont déjà été considérés, dans d'autres régions, comme des «menaces pour les communautés de coraux d'eau froide» (Lumsden et al. 2007).

Compte tenu de l'effet destructeur du chalutage de fond dans ces zones et des taux de croissance lents de *D. dianthus* (Orejas et al. 2011), à l'instar des autres CEF (Roberts et al. 2009), il faut estimer que ces dommages auront des conséquences dramatiques sur les populations des espèces CEF. L'impact du chalutage de fond sur ces populations pourrait les conduire à une situation de non retour, c'est pourquoi ces communautés devraient être considérées une «ressource non renouvelable» (Barberá et al. 2003), comme les bancs de maërl. Un effet indirect du chalutage de fond est la remise en suspension des sédiments qui peuvent couvrir de grandes surfaces, et affecter négativement le filtre alimentaire des organismes sessiles (Norse et al. 2012). Cet effet a également été signalé lors des activités de forage (Larsson et Purser 2011).

Les coraux d'eau froide sont potentiellement très vulnérables à d'autres effets directs (ex. extraction minière, dépôt des déchets) et indirects (ex. acidification des océans, AO) (Fosså et al. 2002, Hall-Spencer et al. 2002, Freiwald et al. 2004). L'exploitation et le développement de l'énergie, le déploiement de câbles sous-marins et de pipelines (WWF Adena) pourraient également être un risque pour cette espèce sachant que ce déploiement nuirait aux populations de CEF en raison de l'impact direct des activités de forage, ainsi que de la remise en suspension des sédiments (Larsson et Purser 2011), ce qui réduit la complexité originelle du fond marin et affecte négativement le filtrage alimentaire des organismes sessiles (Norse et al. 2012).

La trace actuelle d'une augmentation de CO₂ en Méditerranée est reflétée par une diminution de pH de 0.05 à 0.14 unités depuis l'ère préindustrielle (Touratier et Goyet 2011). Ces processus affecteraient le fond de l'Horizon de Saturation en Aragonite (HSA) et donc la diminution du pH et la disponibilité de CaCO₃ pour les coraux en eau profonde. Comme déjà mentionné, ces coraux croissent lentement et se développent dans des eaux faibles en aragonite ; ils sont considérés potentiellement vulnérables à l'AO. Cependant, il n'existe jusqu'à présent aucune preuve claire sur le comportement de ces organismes face à la diminution future du pH et / ou à l'adaptation de

leurs populations au changement de l'environnement. Les travaux sur les effets potentiels de l'AO sur les CEF sont actuellement en cours de réalisation et les quelques études sur *Lophelia pertusa* et *Madrepora oculata* déjà publiées montrent des résultats différents, apparemment propres à chaque espèce et liés à la période de l'expérimentation, aux méthodologies, à l'âge et à la taille des colonies (cf. Maier et al. 2009, 2012, Movilla et al. 2014b). Une première étude effectuée sur *Desmophyllum dianthus* dans des conditions acidifiées a montré des taux de croissance significativement plus faibles, ce qui suggère que cette espèce serait particulièrement sensible à la diminution du pH (Movilla et al. 2014b) ; une étude récente sur la même espèce élevée sous différents régimes thermiques et de pH (Gori et al. 2016) a révélé une tolérance plus élevée pour la diminution du pH que pour l'augmentation de la température, mais la synergie des deux facteurs (température élevée et pH faible) influence clairement le métabolisme et les taux de croissance de l'espèce pouvant avoir des conséquences graves sur l'avenir de la population.

Exploitation : Ce corail n'est pas utilisé à des fins commerciales.

Mesures de protection ou de régulation proposées : Des mesures de conservation importante pour cette espèce et d'autres espèces de CEF en Méditerranée consisteront à les inscrire sur les listes de conservation, en particulier dans l'Annexe II (Liste des Espèces en Danger et Menacées) du Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique (SPA/BD) conformément à la Convention de Barcelone, ainsi que dans les catalogues régionaux et nationaux d'espèces menacées.

Actuellement, *D. dianthus* figure dans l'Annexe II de la CITES. *L. pertusa*, l'une des espèces à laquelle elle a été associée, est répertoriée sous la rubrique «Récifs *Lophelia pertusa*» de la Commission OSPAR qui figure également dans l'annexe II de la Convention de Barcelone.

Bien que *D. dianthus* soit un corail solitaire, cette espèce contribue à la construction de récifs due à son association avec les coraux bâtisseurs de récifs *M. oculata* et *L. pertusa* (Fiala et al. 2012). La protection de *L. pertusa* et de *M. oculata* protégera, par la même occasion, *D. dianthus* dans de nombreuses régions où elle existe. Les zones où ces constructeurs de récifs ont commencé à faire partie des zones marines protégées, comme le cas de Santa Maria di Leuca où la Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM) qui contrôle et réglemente les actions des États méditerranéens et de leurs industries de pêche dans la région, a interdit le chalutage de fond dans ces zones. Cette décision a également été prise grâce au travail effectué par le Fond Mondial pour la Nature (WWF), l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature UICN et un certain nombre de scientifiques ayant longuement défendu l'interdiction des pratiques destructrices de pêche. Par ailleurs, le Canyon de Cap de Creus et ses communautés CEF font déjà partie du réseau NATURA 2000. La catégorie de protection de chaque zone, ainsi que la taille et l'extension, doivent dépendre des communautés et des écosystèmes présents sans oublier de tenir compte des études écologiques de ces communautés et des espèces associées afin de préserver correctement ces écosystèmes.

L'un des aspects les plus importants à améliorer porte sur la dynamique de population des espèces et les traits de reproduction, ainsi que l'écologie des espèces en Méditerranée. Actuellement, il n'y a pas d'information disponible sur l'un de ces aspects, mais les premières données sur les taux de croissance sont déjà disponibles, comme précédemment mentionné (Orejas et al. 2011).

Cela servira de base à l'élaboration de plans de gestion et de conservation de cette espèce. Il est possible d'atteindre ces aspects vu les progrès actuels des technologies en eau profonde dans les techniques acoustiques (Sonar à balayage latéral multifaisceaux) qui permettent d'avoir une connaissance très précise de la topographie du fond marin et des caractéristiques du substrat, ainsi que les avancées dans la vidéo et la photographie sous-marine et les véhicules submersibles téléguidés et équipés, ce qui a permis d'étudier les caractéristiques des organismes et des habitats des eaux profondes. Il y a quelques études disponibles sur les aspects de la biologie de *D. dianthus* dans les eaux de l'Atlantique (cf. Risk et al. 2002), qui sont une référence pour les populations méditerranéennes; mais, vu les différences importantes entre ces zones géographiques, il est impératif de développer des recherches sur la biologie et l'écologie de *D. dianthus* dans le bassin méditerranéen. À présent, il n'a pas été possible de mener des études sur la densité et la distribution de *D. dianthus* en raison de ses petites tailles (au moins les spécimens méditerranéens collectés à ce jour) qui ne permettent pas de suivre l'espèce par vidéo.

Comme l'une des principales menaces pour les populations de *D. dianthus*, ainsi que pour les autres CEF, sont les pêcheries, une large enquête sur les captures de corail par les différentes pratiques est indispensable. Ce genre d'actions n'est pas adéquatement mis en œuvre en Méditerranée, mais pourrait être réalisé compte tenu de la grande expérience des pêcheurs et de la coopération potentielle des scientifiques et d'autres parties prenantes impliquées (autorités locales, gouvernement, ONGs, ...).

Une mesure importante qui doit être envisagée et mise en œuvre le plus tôt possible est de préparer une législation spécifique pour tous les pays méditerranéens, interdisant le chalutage de fond dans les zones « points chauds » de CEF où *D. dianthus* et les coraux blancs *L. pertusa* et *M. oculata* se rencontrent. Même si le nombre de zones décrites et connues où ces communautés se développent est encore rare, il existe un outil puissant devenu largement appliqué : la cartographie prédictive de l'habitat qui permettra de cartographier à l'échelle méditerranéenne les zones où les CEF s'y développeraient, compte tenu des caractéristiques de leurs écosystèmes précédemment étudiées.

Il est également nécessaire, comme déjà mentionné, d'effectuer plus d'études expérimentales pour évaluer la résilience de ces organismes face aux changements prévus des paramètres de l'eau de mer en raison du changement climatique global. À ce jour, plusieurs études ont été conduites pour mieux comprendre l'écophysiologie de ces organismes (cf. Naumann et al. 2011, 2014). Les deux études, menées jusqu'à présent pour examiner les effets potentiels de l'AO sur les taux de croissance de ce corail, montrent d'une part des taux de croissance nettement inférieurs dans des conditions acidifiées, indiquant que cette espèce est particulièrement sensible aux changements de pH (Movilla et al. 2014b) et d'autre part une sensibilité élevée (supérieure même en conditions acidifiées) face à la contrainte thermique (Gori et al. 2016), la synergie des deux facteurs (température élevée et pH faible) étant spécialement néfaste pour le métabolisme de l'espèce. Il est effectivement difficile de développer des études *in situ*, même si certaines ont déjà été menées dans les eaux de l'Atlantique (Brooke et al. 2009) et en Méditerranée (Lartaud et al. 2013) ; malgré la possibilité de maintenir ces CEF dans les aquariums, le travail expérimental dans les réservoirs est d'une importance capitale pour mieux comprendre la réponse des espèces face aux changements environnementaux, y compris ceux dus au changement climatique.

Références bibliographiques

- Addamo AM, Reimer JD, Taviani M, Freiwald A, Machordom A. 2012. *Desmophyllum dianthus* (Esper, 1794) in the Scleractinian Phylogeny and Its Intraspecific Diversity. *PLoS ONE* 7: e50215.
- Addamo AM, Vertino A, Stolarski J, Garcia-Jimenez R, Taviani M, Machordom A. 2016. Merging scleractinian genera: the overwhelming genetic similarity between solitary *Desmophyllum* and colonial *Lophelia*. *BMC evolutionary biology* 16:108
- Althaus F, Williams A, Schlacher TA, Kloster RJ, Green MA, Barker BA, Bax NJ, Brodie P, Schlacher-Hoenlinger M A. 2009. Impacts of bottom trawling on deep-coral ecosystems of seamounts are long-lasting. *Marine Ecology Progress Series* 397: 279-294.
- Angeletti L, Taviani M, Canese S, Fogliani F, Mastrototaro F, Argnani A, Trincardi F, Bakran-Petricioli T, Ceregato A, Chimienti G, Mačić V, Polisen A. 2014. New deep-water cnidarian sites in the southern Adriatic Sea. *Mediterranean Marine Science* 15: DOI: <http://dx.doi.org/10.12681/mms.558>.
- Barberá C, Bordehore C, Borg JA, Glemarec M, Grall J, Hall-Spencer JM, De la Huz C, Lanfranco E, Lastra M, Moore PG, Mora J, Pita ME, Ramos-Espla AA, Rizzo M, Sánchez-Mata A, Seva A, Schembri PJ, Valle C. 2003. Conservation and management of northeast Atlantic and Mediterranean maerl beds. *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems* 13: S65-S76.
- Brooke S, Young CM. 2009. In situ measurement of survival and growth of *Lophelia pertusa* in the northern Gulf of Mexico. *Marine Ecology Progress Series* 397: 153-161.
- Cartes JE, LoIacono C, Mamouridis V, López-Pérez C, Rodríguez P. 2013. Geomorphological, trophic and human influences on the bamboo coral *Isidella elongata* assemblages in the deep Mediterranean: To what extent does *Isidella* form habitat for fish and invertebrates? *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr.2013.01.006>
- D'Onghia G, Maiorano P, Carlucci R, Capezuto F, Carluccio A, Tursi A, Sion L. 2012. Comparing deep-sea fish fauna between coral and non-coral "Megahabitats" in the Santa Maria di Leuca cold-water coral province (Mediterranean Sea). *PLoS one*, 7(9), e44509.
- Durrieu de Madron X, Ferre B, Le Corre G, Grenz C, Conan P, Pujo-Pay M, Buscail R, Bodiou O. 2005. Trawling-induced resuspension and dispersal of muddy sediments and dissolved elements in the Gulf of Lion (NW Mediterranean). *Continental Shelf Research* 25, 2387-2409
- Fabri MC, Pedel L, Beuck L, Galgani F, Hebbeln D, Freiwald A. 2013. Megafauna of vulnerable marine ecosystems in French mediterranean submarine canyons: Spatial distribution and anthropogenic impacts. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*. 104: 184-207.
- Fiala- Medioni A, Madurell T, Romans P, Rezss D, Pibot A, Watremez P, Ghiglione M, Ferrari B, Vuillemin R, Lebaron P. 2012. ROV and submersible surveys on faunal assemblages in a deep-sea canyon (rech Lacaze/ Duthiers, Western Mediterranean Sea). *Life and Environment* 62: 173-190.
- Fosså JH, Mortensen PB, Furevik DM. 2002. The deep-water coral *Lophelia pertusa* in Norwegian waters: distribution and fishery impacts. *Hydrobiologia* 471: 1-12.
- Freiwald A, Fosså JH, Grehan A, Koslow T, Roberts M. 2004. Cold-water Coral Reefs. UNEP-WCMC, Cambridge, UK.
- Galil, B. and Zibrowius, H. 1998. First benthos samples from Eratosthenes Seamount, Eastern Mediterranean. *Senckenbergiana maritime* 28: 111-121.
- Gori A, Ferrier-Page C, Hennige SJ, Murray F, Rottier C, Wicks LC, Roberts JM (2016) Physiological response of the cold-water coral *Desmophyllum dianthus* to thermal stress and ocean acidification. *PeerJ* 4:16
- Hall-Spencer JM, Allain V, Fosså JH. 2002. Trawling damage to Northeast Atlantic ancient coral reefs. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 269: 507-511.
- Larsson AI, Purser A. 2011. Sedimentation on the cold-water coral *Lophelia pertusa*: cleaning efficiency from natural sediments and drill cuttings. *Marine Pollution Bulletin* 62: 1158-1168.
- Lumsden SE, Hourigan TF, Bruckner AW, Dorr G. 2007. The State of Deep Coral Ecosystems of the United States. *NOAA Technical Memorandum CRCP-3*.
- Miller KJ, Rowden AA, Williams A, Häussermann. 2011. Out of their depth? Isolated deep populations of the cosmopolitan coral *Densophyllum dianthus* may be highly vulnerable to environmental change. *PLoS ONE* 6, e19004
- Madurell T, Orejas C, Requena S, Gori A, Purroy A, Lo Iacono C, Sabatés A, Dominguez-Carrió C, Gili JM. 2012. The benthic communities of the Cap de Creus canyon. Mediterranean submarine canyons: ecology and governance. In: Gland, Switzerland and Malaga, Spain. IUCN. (eds).
- Maier C, Hegeman J, Weinbauer MG, Gattuso JP. 2009. Calcification of the cold-water coral *Lophelia pertusa* under ambient and reduced pH. *Biogeosciences* 6: 1671-1680.

- Maier C, Watremez P, Taviani M, Weinbauer MG, Gattuso JP. 2012. Calcification rates and the effect of ocean acidification on Mediterranean cold-water corals. *Proceedings of the Royal Society B* 279: 1716-1723.
- Maynou F, Cartes JE 2012. Effects of trawling on fish and invertebrates from deep-sea coral facies of *Isidella elongata* in the western Mediterranean. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 92: 1501-1507.
- Mytilineou C, Smith CJ, Anastasopoulou A, Papadopoulou KN, Christidis G, Bekas P, Kavadas S, Dokos J. 2014. New cold-water coral occurrences in the Eastern Ionian Sea: Results from experimental long line fishing. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 99: 146-157.
- Montagna P, McCulloch C, Taviani M, Remia A, Rouse G. 2005. High-resolution trace and minor element compositions in deep-water scleractinian corals (*Desmophyllum dianthus*) from the Mediterranean Sea and the Great Australian Bight. *Cold-Water Corals and Ecosystems. Erlangen Earth Conference Series*, pp 1109-1126
- Movilla J, Andrea Gori, Eva Calvo, Covadonga Orejas, Àngel López-Sanz, Carlos Domínguez-Carrió, Jordi Grinyó and Carles Pelejero. 2014a. Resistance of Two Mediterranean Cold-Water Coral Species to Low-pH Conditions. *Water* 6: 59-67.
- Movilla J, Orejas C, Calvo E, Gori A, López-Sanz A, Grinyó J, Domínguez-Carrió C, Pelejero C. 2014b. Differential response of two Mediterranean cold-water coral species to ocean acidification. *Coral reefs* 33: 675-686
- Mytilineou Ch, Smith CJ, Anastasopoulou, Papadapoulou KN, Christidis G, Bekas P, Kavadas S, Dokos J. 2014. New cold-water coral occurrences in the Eastern Ionian Sea: results from experimental long line fishing. *Deep-Sea Research II* 9:146-157.
- Naumann MS, Orejas C, Wild C, Ferrier-Pagès C. 2011. First evidence for zooplankton feeding sustaining key physiological processes in a scleractinian cold-water coral. *Journal of Experimental Biology* 214: 3570-3576.
- Naumann MS, Orejas C, Ferrier-Pagès C. 2014. Species-specific physiological response by the cold-water corals *Lophelia pertusa* and *Madrepora oculata* to variations within their natural temperature range. *Deep Sea Research*: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2013.05.025>.
- Norse EA, Brooke WWL, Cheung MR, Clark I, Ekeland R, Froese KM, Gjerde RL, Haedrich SS, Heppell T, Morato LE, Morgan DP, Sumalla UR, Watson R. 2012. Sustainability of Deep-sea Fisheries. *Marine Policy* 36: 307-320
- Orejas C, Ferrier- Pages C, Reynaud S, Gori A, Beraud E, Tsounis G, Allemand D, Gili JM. 2011. Long-term growth rates of four Mediterranean cold- water coral species maintained in aquaria. *Marine Ecology Progress Series* 429: 57-65.
- Orejas C, Gori A, Lo Iacono C, Puig P, Gili JP, Dale MRT. 2009. Cold- water corals in the Cap de Creus canyon, northwestern Mediterranean: spatial distribution, density and anthropogenic impact. *Marine Ecology Progress Series* 397: 37-51.
- Pardo E., Aguilar R., García S., de la Torriente A., and Ubero J. 2011. Documentación de arrecifes de corales de agua fría en el Mediterráneo occidental (Mar de Alborán). *Chronica naturae* 1: 20-34.
- Relini G, Tursi A. 2009. Biocoenosis of deep sea corals (Habitat V.3.1. EUR 27:1170). In: Priority habitats according to the RAC/SPA/BIO Protocol (Barcelona Convention) present in Italy. Identification sheets. Relini G. & Giaccone G. (eds), *Biologia Marina Mediterranea*, 16: 367 pp.
- Risk MJ, Heikoop JM, Snow MG, Beukens R. 2002. Lifespans and growth patterns of two deep-sea corals: *Primnoa resedaeformis* and *Desmophyllum cristagalli*. *Hydrobiologia* 471: 125-131
- Roberts JM, Wheeler AJ, Freiwald A, Cairns SD. 2009. Cold-water corals: the biology and geology of deep-sea coral habitats. Cambridge University Press, Cambridge. Rogers AD. 1999. The biology of *Lophelia pertusa* (Linnaeus 1758) and other deep-water reef-forming corals and impacts from human activities. *International Review of Hydrobiology* 84: 315-406.
- Rosso A, Vertino A, Di Geronimo I, Sanfilippo R, Sciuto F, Di Geronimo R, Violanti D, Corselli C, Taviani M, Mastrototaro F, Tursi A. 2010. Hard- and soft- bottom thanatofacies from Santa Maria di Leuca deep- water coral province, Mediterranean. *Deep- Sea Research II* 57: 350- 379.
- Savini A, Vertino A, Marchese F, Beuck L, Freiwald A. 2014. Mapping Cold- Water Coral habitat at different scales within the Northern Ionian Sea (Central Mediterranean): an assessment of coral coverage and associated vulnerability. *PLoS ONE* 9: e87108.
- Schembri PJ, Dimech M, Camilleri M, Page R. 2007. Living deep water *Lophelia* and *Madrepora* corals in Malteses waters (Strait of Sicily, Mediterranean Sea). *Cahier of Marine Biology* 48: 77-83.
- Taviani M, Vertino A, López Correa M, Savini A, De Mol B, Remia A, Montagna P, Angeletti L, Zibrowius H, Alves T, Salomidi M, Ritt B, Henry. 2011. Pleistocene to Recent scleractinian deep-water corals and coral facies in the Eastern Mediterranean. *Facies* 57: 579-603.

- Taviani M, Freiwald A, Zibrowius H. 2005. Deep coral growth in the Mediterranean Sea: an overview. In: Freiwald A, Roberts JM (ed.), *Cold-water Corals and Ecosystems*, pp. 137-156. Springer, Berlin.
- Touratier F, Goyet C. 2011. Impact of the eastern Mediterranean transient on the distribution of anthropogenic CO₂ and first estimate of acidification for the Mediterranean Sea. *Deep Sea Research* 58: 1-15.
- Tsounis G, Orejas C, Reynaud S, Gili JM, Allemand D, Ferrier-Pagès C. 2010. Prey capture rates in four Mediterranean cold water corals. *Marine Ecology Progress Series* 398: 149-155.
- UNEP/MAP – RAC/SPA, 2014. Proceedings of the second Mediterranean Symposium on the conservation of Coralligenous and other Calcareous Bio-Concretions (Portorož, Slovenia, 29-30 October 2014). BOUAFIF C., LANGAR H., OUERGHI A., edits., RAC/SPA publ., Tunis: 247p
- Vertino A, Savini A, Rosso A, DiGeronimo A, Mastrototaro F, Sanfilippo R, Gay G, Etiope G. 2010. Benthic habitat characterization and distribution from two representative sites of the deep-water SML Coral Province (Mediterranean). *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 57: 380–396.
- Waller GR, Tyler AP, Gace DJ. 2005. Sexual reproduction in three hermaphroditic deep-sea Caryophyllia species (Anthozoa: Scleractinia) from the NE Atlantic Ocean. *Coral Reefs* 24: 594-602.
- Zibrowius H. 1980. Les scléactiniaires de la méditerranée et de l'atlantique nordoriental. *Memoires de l'Institut Océanographique*.

Fiche de proposition de modification des Annexes II et III du Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée

<p>Proposé par : <i>Espagne</i></p> <p><i>(Indiquer ici la (les) Parties introduisant la proposition de modification)</i></p>	<p>Espèce concernée : <i>Dendrophyllia ramea</i></p> <p>Modification proposée :</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Inscription à l'Annexe II <input type="checkbox"/> Inscription à l'Annexe III <input type="checkbox"/> Suppression de l'Annexe II <input type="checkbox"/> Suppression de l'Annexe III </p>
<p>Taxonomie</p> <p>Classe : Anthozoaires Ordre : Scléractinides Famille: Dendrophylliidae Genre et Espèce : <i>Dendrophyllia ramea</i> Synonyme(s) connu : <i>Madrepora ramea</i> Linnaeus, 1758 Nom commun (Anglais et Français) : Coral candelabro (Espagnol; Castillan)</p>	<p>Inscription à d'autres Conventions : <i>(Précisez ici si l'espèce est inscrite sur les listes d'espèces d'autres Conventions pertinentes et notamment : CITES, CMS, ACCOBAMS, Convention de Berne)</i></p> <p>Tous les coraux rocheux sont inclus dans l'Annexe II de CITES Cette espèce figure dans la Liste Rouge de l'UICN et classée comme « VULNÉRABLE » en Méditerranée http://www.iucnredlist.org/search</p>
<p>Justification de la proposition :</p> <p>Aucune information n'est connue sur la population de cette espèce. Cependant, il y a des preuves et des informations relatives à ses menaces, y compris les dommages produits par la plongée de loisir et par la pêche, ainsi que par la collecte de spécimens à des fins décoratives. De plus, c'est une espèce qui se rencontre dans les rejets du chalut de fond (Sánchez et al. 2004). Cette activité commerciale a lieu en profondeur où les populations de <i>D. ramea</i> sont présentes. Par ailleurs, cette espèce n'a pas bénéficié d'études écologiques ; il est important d'en tenir compte vu les changements du milieu marin dus aux impacts anthropiques croissants tels que la pêche, la pollution, le changement global, l'acidification des océans, qui affectent la distribution et l'abondance des populations de <i>D. ramea</i>. Enfin, une nouvelle menace a été décelée : les engins de pêche abandonnés, à l'origine de la «pêche fantôme», affectent fortement cette espèce, ainsi que d'autres espèces benthiques et démersales.</p> <p>Cette espèce peut donc être considérée comme vulnérable. Il est vivement recommandé que davantage de recherches soient effectuées sur l'apparition, l'état de conservation et les tendances de cette espèce.</p>	

Données biologiques

Description brève de l'espèce :

Dendrophyllia ramea est un corail sclératiniaire azooxanthe dont la hauteur peut atteindre plus de 50 centimètres, le plus grand parmi les espèces appartenant à la famille des Dendrophylliidae présentes en Mer Méditerranée (López-González, 1993). Cette espèce tend à former de longues branches avec un orifice terminal plus grand et des petits orifices latéraux, disposés en deux lignes opposées le long des branches principales. Dans cette espèce, les polypes logés dans les orifices, sont généralement interconnectés et le coenosarc tend à recouvrir l'ensemble des branches (Zibrowius, 1980). Cette espèce a une couleur orange-jaunâtre typique avec des polypes blancs (cf. Ocaña et al. 2000).

Distribution (actuelle et historique) : *Dendrophyllia ramea* est une espèce atlanto-méditerranéenne. Sa présence a été signalée en Atlantique S E, aux Açores, aux îles Canaries, au Cap Vert, au Nigeria, au Golfe de Guinée, à Ghana (Zibrowius 1980). En Méditerranée, sa répartition a été principalement décrite dans le bassin occidental de la Méditerranée. La présence de l'espèce est également confirmée au S O du bassin méditerranéen, en Mer d'Alboran (Zibrowius 1980, Ocaña et al. 2000, Ocaña et al. 2009 ; García-Gómez & Magariño-Rubio 2010), aux côtes d'Afrique du Nord, au canal de Sicile, de la Sicile jusqu'au Golfe de Naples (Zibrowius 1980). Des colonies ont été également observées sur les côtes catalanes (N E de la péninsule ibérique), aux îles Baléares (López-González, 1993, Sánchez et al. 2004) et au Golfe du Lion (Zibrowius 1980). Dans le bassin oriental de la Méditerranée, des colonies isolées ont été décrites en Adriatique, au Parc National de Mjlet (Croatie) (Kruzic et al. 2002) et en Mer Ionienne (Golfe de Korinthiskos) (Salomidi et al. 2010) ; une population dense a été récemment décrite à l'Est de Chypre (Orejas et al. 2016, Rivera et al. 2016, Orejas et al. soumis).

Limites de profondeur : 20-172 mètres.

Pays d'occurrence : Algérie, Grèce, Corse, Chypre, Liban, Italie, Maroc, Libye, Espagne, Malte, Tunisie.

Estimation des populations et tendances : Il n'y a pas d'informations disponibles sur les populations de *Dendrophyllia ramea*. L'espèce peut être localement abondante (50-100 colonies sur un transect de 2 km en plongée sous-marine) à 25-40 m de profondeur dans la localité de Punta de la Mona, Almuñécar, Grenade (Espagne) (Ocaña et al. 2000 ; Cebrián & Ballesteros 2004) et dans la baie d'Algeciras (1 colonie / m²) à 15-20 m de profondeur (Casado-Amezúa & Terrón-Sigler obs. pers.). Une population dense a été récemment découverte à Chypre ; cette population affiche des densités maximales de 4 col m⁻² et des densités moyennes de 1,6 ± 1,4 col m⁻² (Orejas et al. 2016). Des populations fragmentaires ont été signalées le long des côtes Nord de la Sicile (Bo, obs. pers.).

Habitat (s) : *Dendrophyllia ramea* vit dans les communautés circalittorales du plateau continental, fixée aux substrats rocheux caractéristiques ou aux substrats recouverts d'algues calcaires et de coquillages dans des zones à courants et turbidité modérés (Zibrowius, 1980; Oceana, 2006 ; Templado, 2009). Dans cette région, il est également fréquent de trouver *D. ramea* associée au corail rouge *Corallium rubrum*. Dans les localités de Punta de la Mona (Almuñécar, Grenade, Espagne), Calaburras (Malaga, Espagne) et La Línea (Cadix, Espagne), *D. ramea* a également été rencontré sur pente et à l'extrémité des falaises rocheuses (Ocaña et al. 2000 ; Templado et al. 2009). Dans le Golfe de Korinthiskos (Mer Ionienne, Grèce), une grande colonie a été détectée sur une pente sédimentaire, probablement attachée à un substrat dur sous-jacent (Salomidi et al. 2010). Cependant, dans certaines localités telles que la baie d'Algeciras et l'île de Chafarinas (Sud Mer Alboran, côtes marocaines), *D. ramea* a été trouvée dans des eaux peu profondes (15-20m de profondeur), sur substrats rocheux et / ou associée au corail orange, *Astroides calycularis* (Casado-Amezúa et Terrón-Sigler, obs. pers.,

Sánchez-Tocino et al. 2009). La population, récemment découverte à Chypre, est complètement formée sur substrats meubles à des profondeurs comprises entre 125 et 155 m (Orejas et al. 2016, Rivera et al. 2016 ; Orejas et al. soumis). Pour cette espèce, la profondeur record de 172 mètres a été enregistrée dans les eaux du Liban (OCEANA, IUCN, RAC / SPA).

Menaces

Menaces réelles et potentielles : Chalutage de fond et autres pratiques de pêche

En Méditerranée, la profondeur minimale de chalutage est de 50 mètres, si bien que le chalutage constitue une menace pour cette espèce en raison de sa présence dans les rejets des chalutiers, comme cela a été confirmé. Toutefois, le plus grand risque est le chalutage illégal qui se pratique à des faibles profondeurs et a été dénoncé annuellement par différentes organisations. Les effets négatifs du chalutage de fond sur les fonds marins, où se rencontrent les espèces de coraux d'eau froide, ont été mentionnés depuis plusieurs années puisqu'ils détruisent la structure des colonies aboutissant à la désintégration complète de la matrice corallienne et de la faune associée et en conséquence la modification du fond marin (Fosså et al. 2002).

Compte tenu de l'effet destructeur du chalutage de fond, il est clair qu'il endommage ces communautés et leur causerait des conséquences dramatiques. On soupçonne donc, qu'après les impacts du chalutage, le rétablissement de ces communautés en eau profonde prendra beaucoup de temps ou ne se produira peut-être jamais. Un autre effet connu du chalutage est la remise en suspension des sédiments qui peuvent couvrir de vastes zones, ce qui affecte négativement le filtre qui alimente les organismes sessiles. Cet effet a été également énoncé lors des activités de forage en Atlantique Nord-Est (Larsson et Purser 2011).

En outre, il a été signalé (dans le Golfe de Cadix) la présence de grandes branches enchevêtrées de *D. ramea* dans les filets maillants.

En outre, les engins de senne coulissante constituent une menace potentielle pour *D. ramea* car elle est pratiquée à des faibles profondeurs ; la chaîne, attachée au filet, drague le fond marin détachant des spécimens entiers. Cela a déjà été signalé dans le golfe de Cadix.

Dans les eaux de Chypre, des colonies de l'espèce ont été aussi piégées et enchevêtrées dans les filets de pêcheurs.

Récemment, on a observé que la "pêche fantôme", terme utilisé pour décrire la capture d'organismes marins par des engins de pêche perdus ou abandonnés, affecte également cette espèce. Les engins perdus se déplacent sous l'effet des courants jusqu'à ce qu'ils se déposent sur le fond (si cela arrive mais il ne se produit pas toujours), ce mouvement des filets brise les branches et détache des colonies entières de *D. ramea*.

En outre, certaines populations peuvent être touchées par la pêche de loisir. Sur la côte de Grenade (Espagne), plus de 65% de colonies de *D. ramea* ont été observées avec des polypes et/ ou des branches disparues ou cassées par l'enchevêtrement du filet de pêche (Terrón-Singler et al. 2015).

Il existe des preuves de collecte de *D. ramea* par des plongeurs sous-marins sur la côte andalouse pour les aquariums et à des fins décoratives affectant, dans la plupart des cas, les populations de moins de 40 m de profondeur.

Exploitation : Ce corail n'est pas officiellement utilisé à des fins commerciales. Néanmoins, comme il a été mentionné ci-dessus, il y a des preuves de collecte de *D. ramea* par les plongeurs ainsi que par les commerçants des animaux à but décoratif et pour les aquariums.

Mesures de protection ou de réglementation proposées :

Améliorer les connaissances sur la biologie et l'écologie de *Dendrophyllia ramea*

L'un des aspects les plus importants à améliorer porte, à notre avis, sur les modes de répartition, la dynamique de population des espèces et les traits de reproduction, ainsi que d'autres aspects de l'écologie (comme l'écologie trophique ou l'écophysiologie) des espèces en Méditerranée. Actuellement aucune information n'est disponible à propos d'aucun de ces aspects. Ces informations seraient un atout pour l'élaboration de plans de gestion et de conservation de cette espèce.

Pour inclure cette espèce dans la conservation

Les actions importantes de conservation de cette espèce en Méditerranée porteraient sur son inscription sur les listes de conservation, ce qui induit sa protection en vertu de l'Annexe II (Liste des Espèces Menacées et en Danger) du Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique (ASP/ DB) de la Convention de Barcelone, ainsi que son intégration dans des catalogues spécifiques, régional et national des espèces menacées. Par ailleurs, les communautés de *D. ramea* sont parmi les espèces qui figurent fréquemment dans l'Habitat 1170 « Récifs » (Annexe I, Directive Habitats 92/43/ CEE). Ce corail figure également à l'Annexe II de la CITES.

Il est aussi important de mettre en place des Aires Spécialement Protégées (ASPs) dans les zones plus profondes afin de couvrir la protection de cette espèce. Il y a actuellement plusieurs ASPs qui renferment certaines populations de *Dendrophyllia ramea* en Espagne (Mer Cerro Gordo, Punta de la Mona, Ile Alboran, Iles Tarifa et Chafarinas), en Sicile (Ile Egadi, Isoledelle Femmine), à Malte (Ile Pelagie) et en Tunisie. La zone de Cap Milazzo (Nord Sicile) abritant une population à 80m de profondeur est actuellement en voie de devenir une ASP. Cependant, la première étape pour élaborer des mesures de conservation est de décrire les populations de ce corail et des communautés associées de ces localités.

Références Bibliographiques

- Althaus F, Williams A, Schlacher TA, Kloser RJ, Green MA, Barker BA, Bax NJ, Brodie P, Schlacher-Hoenlinger M A. 2009. Impacts of bottom trawling on deep-coral ecosystems of seamounts are long-lasting. *Marine Ecology Progress Series* 397: 279-294.
- Hall-Spencer JM, Allain V, Fossa JH. 2002. Trawling damage to Northeast Atlantic ancient coral reefs. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 269: 507- 511.
- Kružić P, Zibrowius H, Pozar-domac A. 2002. Actiniaria and Scleractinia (Cnidaria, Anthozoa) from the Adriatic Sea (Croatia): first records, confirmed occurrences and significant range extensions of certain species. *Italian Journal of Zoology* 69: 345-353.
- Larsson AI, Purser A. 2011. Sedimentation on the cold- water coral *Lophelia pertusa*: cleaning efficiency from natural sediments and drill cuttings. *Marine Pollution Bulletin* 62: 1158-1168.
- Maynou F, Cartes JE. 2012. Effects of trawling on fish and invertebrates from deep-sea coral facies of *Isidella elongata* in the western Mediterranean. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 92: 1501-1507.
- Ocaña A, Tocino LS, González PL. 2000. Consideraciones faunística y biogeográficas de los antozoos (" Cnidaria: Anthozoa") de la costa de Granada (Mar de Alborán). *Zoologica baetica* 11: 51-66.
- Oceana. 2006. Habitats en peligro. Propuesta de conservación de Oceana.
- Orejas C, Gori A, Jiménez C, Rivera J, Lo Iacono C, Kamidis N, Hadjioannou L, Petrou A. 2016. Cold water corals from the Levantine Mediterranean Sea: describing and quantifying a singular *Dendrophyllia ramea* population. Poster presentation. 6th International Symposium Deep Sea Corals. 11-16 September, Boston.
- Orejas C, Gori A, Jiménez C, Rivera J, Lo Iacono C, Hadjioannou L, Andreou V, Petrou A (submitted) First in situ documentation of a live population of the deep-water coral *Dendrophyllia ramea* off Cyprus (Levantine Basin, Mediterranean Sea)
- Rivera J, Lo Iacono C, Sakellariou D, Petrou A, Hadjioannou L, Jiménez C, Orejas C. 2016. Morphological description of the south eastern Cyprus outer shelf and slope regions (Eastern Mediterranean). 41 St CIESM Congress, 12-16 September. Kiel, Germany.
- Salomidi M, Zibrowius H, Issaris Y, Milionis K. 2010. *Dendrophyllia* in Greek waters, Mediterranean Sea, with first record of *D. ramea* (Cnidaria, Scleractinia) from the area. *Mediterranean Marine Science* 11: 189-194.
- Sánchez P, Demestre M, Martín P. 2004. Characterisation of the discards generated by bottom trawling in the northwestern Mediterranean. *Fisheries Research* 67(1): 71-80.
- Sánchez-Tocino L, Maldonado Barahona M, Navarro Barranco C, González Velasco C. 2009. Informe de la campaña realizada en el Refugio Nacional de Caza de las Islas Chafarinas los días 07 al 26 de Octubre de 2009. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
- Templado J, Capa M, Guallart J, Luque A. 2009. 1170 Arrecifes. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. In: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (ed.).
- Terrón-Sigler A., Casado de Amezúa P., León-Muez D., Peñalver P. and F. Espinosa-Torre. 2015. LA presión pesquera sobre los invertebrados marinos de porte rígido: El coral candelabro (*Dendrophyllia ramea*) un especie sensible a los artes de pesca. *Quercus* 352: 26-32.
- WWF/IUCN. 2004. The Mediterranean deep-sea ecosystems: an overview of their diversity, structure, functioning and anthropogenic impacts, with a proposal for conservation. In: IUCN, Málaga and WWF (eds). Rome.
- Zibrowius H. 1980. Les Scléactiniales de la Méditerranée et de l'Atlantique nord-oriental. *Mem. Inst. ocean. , Monaco* 11: 284 pp.

Fiche de proposition de modification des Annexes II et III du Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée

<p>Proposé par : <i>Espagne</i></p> <p><i>(Indiquer ici la (les) Parties introduisant la proposition de modification)</i></p>	<p>Espèce concernée : <i>Isidella elongata</i></p>
	<p>Modification proposée :</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Inscription à l'Annexe II <input type="checkbox"/> Inscription à l'Annexe III <input type="checkbox"/> Suppression de l'Annexe II <input type="checkbox"/> Suppression de l'Annexe III </p>
<p>Taxonomie</p> <p>Classe : Anthozoaires Ordre : Scléactinides Famille : Isididae Genre et Espèce : <i>Isidella elongata</i> Synonyme(s) connue (s) : <i>Isis elongata</i> Esper, 1788 Nom commun (Anglais et Français) : Pas de Nom commun</p>	<p>Inscription à d'autres Conventions : <i>(Précisez ici si l'espèce est inscrite sur les listes d'espèces d'autres Conventions pertinentes et notamment : CITES, CMS, ACCOBAMS, Convention de Berne)</i></p> <p>En Méditerranée, cette espèce figure sur la Liste Rouge de l'UICN et classée "EN DANGER CRITIQUE" qui est le dernier niveau de protection.</p> <p>http://www.iucnredlist.org/search</p>

Justification de la proposition :

Isidella elongata est une espèce classée en danger critique. Le déclin de la population est estimé à 80% sur 100 ans environ (probablement moins de 3 générations en raison des taux de croissance très lents). Ceci repose sur la diminution de la qualité de l'habitat, ainsi que sur les données anciennes et actuelles de capture disponibles suggérant un effet dramatique de l'activité de chalutage sur la majorité des sites connus d'*Isidella* en Méditerranée pendant la période comprise entre le début des intenses activités de pêche industrielle (vers les années 1960) et le présent. Des enquêtes spécifiques menées dans la région catalane montrent des tendances de déclin très rapide avec une extinction de la population au bout de 15 ans environ (Cartes et al. 2013).

Les causes de la réduction se poursuivent encore, même si l'espèce est géographiquement répandue, les fonds marins les plus appropriés sont tous profonds et boueux et les populations survivantes sont cantonnées à certaines zones peu favorables aux activités de pêche (zones peu profondes protégées par des socles durs ou inférieures à 1000 m où le chalutage est interdit) (Bo et al. 2015). L'aptitude de rétablissement de cette espèce est très réduite à cause de ses taux de croissance extrêmement lents, sa capacité de dispersion faible et sa durée de vie très longue.

La destruction de ces dits «jardins de corail» est liée à une perte dramatique de la fonctionnalité de l'écosystème et de la biodiversité, puisque de nombreuses espèces pélagiques ou démersales sont associées à l'habitat tridimensionnel dû à *I. elongata* (Cartes et al. 2013; Bo et al 2015; Rodríguez-Romeu et al. 2016).

La majorité de la population mondiale est représentée par la population méditerranéenne avec très peu de signalisation en Atlantique, ce qui permet de considérer l'espèce comme pratiquement endémique. Les sous-populations régionales ne résultent probablement pas de l'immigration des larves survivantes pendant longtemps de l'Atlantique. Les populations atlantiques n'étant pas aussi fréquentes que les méditerranéennes, un effet d'échappement est moins plausible. De plus, il est intéressant de noter la faible capacité de dispersion des larves de la plupart des Anthozoaires de profondeur en forme d'arborescence.

Les menaces agissant au niveau régional sont importantes vu la forte urbanisation du littoral méditerranéen, l'intense activité de pêche dans ce bassin, ainsi que le manque de plans de gestion spécifiques (à quelques exceptions près). Cependant, un plan de gestion majeur des « points chauds » de biodiversité et l'inscription de cette espèce dans les conventions internationales peuvent atténuer considérablement la réduction de la population.

Données Biologiques

Description brève de l'espèce : *Isidella elongata*, le seul membre de la famille des Isididae (coraux de bambou) de la Méditerranée, se reconnaît facilement par l'alternance le long de ses ramifications de 2 types d'entre-nœuds, blancs de carbonate et marrons organiques (Carpine et Grasshoff, 1975). Il s'agit d'un Alcyonnaire de grande taille pouvant atteindre 70 cm de hauteur donnant naissance à une colonie en forme de chandelier avec des branches inclinées de 45 ° (Carpine et Grasshoff 1975, Cartes et al. 2013, Bo et al. 2015). Les polypes, disposés sur deux rangées, ont une hauteur de 3 mm et sont entourés d'une couronne de longues sclérites. La forme de la colonie, l'agencement et la forme des sclérites sont des critères taxonomiques qui discriminent cette espèce des espèces atlantiques, *Isidella lofotensis* et *Acanella arbuscula* (Carpine et Grasshoff 1975). Des analyses génétiques et morphologiques récentes ont suggéré que certains spécimens méditerranéens attribués à *I. elongata* seraient *A. arbuscula*, soulignant la nécessité d'effectuer d'autres études afin de clarifier leur statut taxonomique (Saucier et al. 2016).

Distribution (historique et actuelle) : *Isidella elongata* est une espèce presque endémique de la Mer Méditerranée, regagnant l'océan Atlantique adjacent par le transport de larves vers le golfe de Cadix et le nord du Maroc (Grasshoff, 1988, 1989). L'intervalle bathymétrique de cette espèce varie de 115 m en Sardaigne (Bo et al. 2015) à 1500 m dans l'océan Atlantique, avec des enregistrements plus profonds atteignant 4000 m environ (Grasshoff, 1989). En Méditerranée, cette espèce a pour habitat les boues bathyales de 200 à 1200 m de profondeur avec de vastes prairies de colonies très serrées, spécialement plus profondes que 500 m (Pérès et Picard 1964, Carpine et Grasshoff, 1975).

Cette espèce a été principalement signalée comme accidentelle dans les prises lors des pêches expérimentales ou professionnelles; cependant, certaines populations ont été explorées à l'aide d'un véhicule téléguidé (VTG). *I. elongata* a été rencontrée dans plusieurs localités de la Mer d'Alboran (Ocaña et al. 2000, Pardo et al. 2011), le long des îles Baléares, les côtes catalanes (Sardà et al. 1994, Cartes et al. 2009, 2013, Maynou et Cartes 2012), le Golfe du Lion (Dieuzeide 1960, Bas 1963, Maurin 1962, 1968, Vaissière et Carpine 1964, Vaissière et Fredj 1964, Carpine 1970, Fabri et al., 2014), la Mer de Ligurie (Relini-Orsi et Relini 1972, Relini-Orsi et Wurtz, 1977, Relini, 1981, 1986, Mori et Manconi, 1990), la Corse, l'Archipel Toscan, les côtes sud-ouest de la Sardaigne (Bo et al., 2015), le Golfe de Naples (Von Koch 1887), les Détroits de Messine et de Sicile (dont le mont Aceste) (Aguilar et al. 2013), le Canal de Sicile (Greenpeace 2009), les Détroits d'Apulia et d'Otranto, la Mer Adriatique (Broch 1953, Pax et Muller 1962), la Tunisie, l'Algérie et le Maroc (Carpine et Grasshoff 1975), à 150 m de profondeur en Mer d'Égée (Vafidis et al. 1994) et en Mer Ionienne orientale jusqu'à la Crète (Bory de Saint Vincent 1834, Steindachner 1891, Vafidis et al. 2006, Smith et al. 2009, Mytilineou et al. 2013). Elle semble absente dans l'extrême bassin du Levant (Pérès et Picard 1958).

Limites de profondeur : 115-4000 mètres.

Pays d'occurrence: Algérie, Croatie, France, Gibraltar, Grèce, Italie, Malte, Maroc, Portugal, Espagne, Tunisie.

Estimation de la population et tendances : *Isidella elongata* est connue pour former de vastes prairies (environ 255 colonies ha⁻¹, avec une distance de 4-5 m parmi les colonies) sur des fonds boueux plats ou en pente (Cartes et al. 2013). Comme la majorité des coraux de haute mer, cette espèce affiche des taux de croissance lents (Andrews et al. 2009) et une longue durée de vie (400 ans) (Sherwood et al. 2009). Les données du ¹⁴C ont suggéré des longévités de 75 à 126 ans pour les Isididae d'Alaska (Roark et al., 2005) et des croissances radiales de 110 mm par an pour *Isidella* sp de Tasmanie (Sherwood et al. 2009).

Il y a peu de connaissances sur les aspects importants de l'histoire de vie des Isididae, tels que la reproduction, la dispersion et la colonisation (Cartes et al. 2013).

Les nouvelles données de Bo et al. (2015) ont permis de mieux comprendre la structure de population de l'espèce. L'étude, qui a consisté à mesurer 109 échantillons (matériel vidéo) de cette population, a révélé un pic net pour la classe de taille de 40 cm avec une bonne représentation des classes de taille des juvéniles. Les colonies ont une taille moyenne de $36 \pm 1,2$ cm (maximum 66 cm) et une largeur moyenne de $22 \pm 1,0$ cm (maximum 55 cm) avec une croissance isométrique régulière.

On peut en déduire un déclin continu des individus matures, car l'effet du chalutage sur fond boueux élimine tous les individus, en particulier ceux des grandes colonies et probablement les matures. Bien qu'aucune quantification précise des sous-populations ne soit disponible en Méditerranée, une diminution continue du nombre de sous-populations est probable, sachant que les activités de chalutage persistent sur les mêmes lieux de pêche et sont ainsi susceptibles d'éradiquer tous les individus.

Habitat (s) : *Isidella elongata* est l'une des rares Alcyonaires capables de se développer sur des fonds mous et plats ou légèrement en pente (5%) (Pérès 1967, Laubier et Emig 1993, Oceana 2011) ; en effet, *Isidella* s'enfonce dans la boue ou le substrat mou par son grand pédoncule basal, à la même manière que *Spinimuricea klavareni*. Les faciès bathyaux de *I. elongata* (Maurin 1962, Pérès et Picard, 1964, Carpine 1970, Bellan- Santini et al. 1985) sont souvent associés aux populations de crustacés de profondeur tels que *Aristeus antennatus*, *Aristemorphia foliacea*, *Nephros norvegicus* et *Plesionika* sp. Dans le passé, ces espèces ont été reconnues comme des déclencheurs de l'apparition de coraux suite à l'agitation de la boue qu'ils produisent (Vaissière et Fredj 1964, Carpine et Grasshoff 1975, Maynou et Cartes 2012). La biocénose, également bien identifiée du point de vue hydrologique, est située à la limite de la zone des eaux intermédiaires (Carpine et Grasshoff 1975), également riche en zooplancton à proximité du fond (Cartes et al. 2009). Des densités élevées de coraux de bambou ont été observées dans la zone minimale d'oxygène du Nord-Est de l'Océan Pacifique (Baco 2007).

Les biotopes d'*I. elongata* renferment une riche faune d'invertébrés et de poissons commerciaux (Carpine 1970, Carpine et Grasshoff 1975). En effet, une étude menée en Mer Ionienne a révélé un assemblage de certaines espèces de poissons (*Galeus melastomus*, *Helicolenus dactylopterus*) étroitement associées à *I. elongata* (Mytilineou et al. 2013). La majorité des poissons sont des spécimens adultes, mais quelques individus juvéniles de *Phycis blennoides* ont été observés (Cartes et al. 2013). Une étude récente soutient également la relation directe entre le poisson de haute mer *Notacanthus boanapartei* et les populations d'*Isidella*, car ses polypes constituent une partie importante du régime alimentaire de ce poisson (Rodríguez-Romeu et al. 2016). Dans la mer d'Alboran, Pardo et al. (2011) notent le rôle de nurserie d'*I. elongata* pour *Merluccius merluccius* et *Plesionika* sp. *I. elongata* se rencontre souvent avec des espèces telles que *Kophobelemnon stelliferum* et *Funiculina quadrangularis* (Pardo et al. 2011). Elle forme également de petites parcelles dans les zones sablonneuses parmi les élévations rocheuses ou les monticules de coraux morts (Pardo et al. 2011, Bo et al. 2015). La faune épibiontique associée à cette espèce comprend de nombreux invertébrés sessiles tels que les hydroïdes, les actinaires, les balanes, et mobiles comme les polychètes et les crabes (Arena et LiGreci 1973, Carpine et Grasshoff 1975, Guerao et Abello 1996, Cartes et al. 2013). Les branches du corail constituent un lieu de ponte pour les céphalopodes et les requins (Carpine et Grasshoff 1975, Cuccu et al., 2007). De nombreuses études appuient l'importance biologique du site d'*Isidella* et son rôle comme source de biodiversité et de lieu de rassemblement des poissons (Maynou et Cartes 2012) ; une autre étude a souligné qu'un impact sévère sur certains faciès d'*Isidella* des Baléares n'a guère altéré la composition des poissons et des invertébrés, suggérant la faible capacité de cette espèce de former un habitat structuré approprié pour la mégafaune partageant des gammes bathymétriques communes et des conditions écologiques avec ce corail (Cartes et al. 2009). *I. elongata* forme occasionnellement une thanatocénose, comme celle située dans la province de coraux en eau profonde de Santa Maria di Leuca ou le long de la pente des Baléares (Rosso et al. 2010, Maynou et Cartes 2012). Cette thanatocénose peut révéler la présence d'un site corallien ancien (Hawkes et Scott 2005) et l'estimation des densités des anciennes populations peut également aider à mieux comprendre la situation actuelle et l'accroissement des populations vivantes.

Menaces

Menaces réelles et potentielles :

Trois catégories de menaces sont reconnues pour *Isidella elongata* :

Activités de chalutage

Les prairies bathyales d'*I. elongata* sont maintenant considérées comme très rares (D'Onghia et al. 2003, Sardà et al. 1994). Dans les années 70 et 80, il y avait des indications d'un fort déclin de la population basé sur la diminution spectaculaire des prises accessoires de corail; c'est le cas pour les chaluts de fond en Ligurie ou en Sicile (Pères et Picard 1964, Arena et LiGreci 1973, Relini 1986, Bellan-Santini et al. 2002). De même, dans les canyons français du Golfe du Lion, *I. elongata* qui était autrefois très abondante est devenue actuellement peu abondante, probablement suite au chalutage répété (Fabri et al. 2014). Dans la région catalane, les colonies occupaient habituellement des fonds sans aucune trace de chalutage, mais cette espèce est généralement considérée comme fortement perturbée le long de la pente des Baléares (Maynou et Cartes 2012, Cartes et al. 2013). Dans la région sarde, de petites parcelles ont été trouvées dans des zones épargnées du chalutage car protégées par des terrains durs (Bo et al. 2015).

Le potentiel destructeur du chalutage est très élevé. Des colonies d'une forêt gorgonienne vierge trouvée en 1994 sur les côtes catalanes ont presque disparu après 15 ans environ d'effort de pêche (quelques colonies isolées ont survécu avec une densité de 0,9 colonies ha⁻¹) (Cartes et al. 2013).

En revanche, les populations des eaux algériennes semblent être dans de meilleures conditions car la pression de la pêche sur *A. antennatus* au large de l'Algérie n'est pas aussi intense que dans d'autres régions de la Méditerranée (Mouffok et al. 2008).

L'effet indirect du chalutage peut induire des changements spatio-temporels dans les réseaux trophiques en réduisant la production du benthos (Maynou et Cartes 2012).

Isidella elongata constitue un habitat essentiel pour plusieurs espèces commerciales si bien que son site a presque complètement disparu à cause de la pêche au chalut dans de nombreuses régions méditerranéennes (Ardizzone et al. 2006).

Pêche par palangre de fond

La palangre de fond est l'engin de pêche ayant le plus d'impact en Méditerranée ; pratiquée généralement dans les eaux plus profondes que celles où le chalutage est utilisé ou dans les zones rocheuses (où les chalutiers ne pêchent pas normalement), qui sont de bons habitats pour les coraux d'eau froide, elle augmente la probabilité de capture du corail (Edinger et al. 2007).

La pêche expérimentale à la palangre, effectuée entre 500 et 600 m de profondeur en Mer Ionienne orientale, a démontré que les coraux étaient enchevêtrés dans 72% des palangres ; la plupart des colonies étant entières et vivantes, tandis que d'autres sont endommagées et déjà fracturées (Mytilineou et al. 2013). Très abondante dans les captures avec les coraux noirs, on estime à 130 colonies vivantes d'*I. elongata* capturées par pêcheur et par an. Ces auteurs ont également démontré que la richesse spécifique des poissons et des coraux par prise dépendaient de la taille de l'hameçon, les coraux capturés étant plus élevés avec des hameçons plus petits.

Les captures de corail à la palangre dépendent de l'abondance des espèces de coraux dans la région, de la capacité de capture des engins et de la structure morphologique du corail (Mytilineou et al. 2013).

Selon Sampaio et al. (2012), les Alcyonnaires constituent le principal groupe capturé par cette pratique de pêche aux Açores, suivi par les Scléactiniaires et les Stylastérides.

Actuellement, cette espèce peut être considérée comme presque disparue en Méditerranée (Cartes et al. 2013) et sa présence se situe aux limites de sa répartition, dans les zones les peu ou les plus profondes, respectivement dans les refuges d'eau peu profonde des fonds

boueux protégés des activités de chalutage (Bo et al. 2015), dans des terrains en pente et à moins de 1000 m de profondeur (Sacchi 2008, Cartes et al. 2013).

Pollution et extraction minérale

En plus de l'impact de la pêche, la pollution et le déversement des détritiques constituent d'autres menaces importantes pour *I. elongata* (Relini-Orsi 1974), ainsi que d'autres activités humaines telles que l'extraction minérale (Thiel 2003). La sédimentation qui en résulte obstrue les polypes non rétractiles d'*I. elongata* et modifie leur activité de filtrage (Cartes et al. 2013).

Exploitation : Aucune utilisation n'est connue pour cette espèce. Les bijoux de l'artisanat local sont signalés en Italie à l'occasion des captures.

Mesures de protection ou de régulation proposées :

Les Nations Unies et la FAO (2009) ont formulé des protocoles de gestion des pêches pour protéger les écosystèmes vulnérables (GEVs) des activités de pêche destructrices au niveau international, reconnaissant l'importance et la valeur des écosystèmes des eaux profondes et de la biodiversité qu'ils contiennent.

GEVs incluent l'unicité et les raretés d'espèce et d'habitat, leur signification fonctionnelle, la fragilité et la complexité structurelle et les histoires de vie qui limitent la probabilité de rétablissement (GFCM 2009).

La gestion de l'écosystème bénéficiera largement des cartes de distribution des communautés qui se chevauchent avec les activités humaines et de la création de zones de pêche réglementée ZPR (de Juan et al. 2013). Les sites de boue compacte à *Isidella elongata* sont parmi les GEVs à présent reconnus (avec d'autres espèces de fond mou telles que le stylo de mer *Funiculina quadrangularis*) et sont inscrits dans la liste OSPAR, ainsi que dans la Directive Habitats de la Commission Européenne (Directive 92/43 /CEE).

Les sites d'*Isidella* sont considérés « Habitat Sensible » par le CSTEP et comme « récifs » (Habitat 1170) par la Directive Européenne des Habitats.

À ce jour, les sites d'*Isidella elongata* et leurs habitats associés ne sont pas directement protégés par la législation. Cependant, l'espèce a été classée en Méditerranée " EN DANGER CRITIQUE " par la Liste rouge de l'UICN. En outre, il est intéressant de noter que *I. elongata* se développe sur des fonds mous faisant partie des Zones marines Ecologiquement ou Biologiquement Significatives (ZEBSS) en Méditerranée occidentale (Fig. 1). De plus, les communautés d'*I. elongata* sont considérées comme des Ecosystèmes Marins Vulnérables (EMV) et des Habitats Essentiels de Poissons (HEP). Le plan d'action pour la Méditerranée concerne également les habitats de corail de bambou dans le cadre des « Habitats Sombres » (UNEP 2013) (y compris les grottes et les habitats de haute mer) qui méritent d'être protégés. Les résultats de l'évaluation du Statut Environnemental des eaux Marines Espagnoles selon la « Directive Cadre Européenne pour la Stratégie du milieu Marin » ont souligné le besoin de protéger ces écosystèmes vulnérables ayant subi un déclin spectaculaire principalement dû à l'intense activité de pêche.

Dans les eaux espagnoles, il y a des zones où les populations d'*Isidella elongata* sont toujours en bon état de conservation. Dans cet ordre d'idées, nous souhaitons proposer un site spécifique - en tant que « projet pilote » - et mettre en œuvre (1) des mesures de conservation, (2) une réglementation des activités commerciales et (3) un programme de recherche axé sur l'étude des caractéristiques reproductives de l'espèce, des stratégies de dispersion, des modèles de croissance et de la dynamique de population; tous ces aspects sont primordiaux pour comprendre la capacité des populations à se rétablir et à coloniser de nouvelles zones. La zone que nous proposons est située dans les monts sous-marins Ausiàs March et Ses Olives (Fig. 2) ; elle héberge une population bien conservée (Fig. 3), ainsi que des populations endommagées (par l'impact du chalutage), ce qui permettra de réaliser une étude comparative de ces deux situations différentes de la même espèce. La zone a été examinée par OCEANA, et sa localisation précise est connue, ce qui fait de cette zone un endroit favorable à la mise en œuvre de l'étude proposée.

Les résultats de l'étude aideront à développer des mesures de conservation adéquates et à réglementer les activités commerciales dans la zone de façon durable.

Le mont sous-marin Ausiàs March a été protégé en 2014 par le Ministère Espagnol de l'Environnement en tant que « zone de pêche réglementée » (Orden AAA/ 1504/2014). Ce niveau de protection couvre actuellement les zones situées jusqu'à 200 mètres de profondeur. Ceci rendra la zone idéale pour y effectuer l'étude proposée, si le secteur

protégé s'étendrait à des zones plus profondes, puisque les populations d'*Isidella se* rencontrent à 500-600 mètres de profondeur.

L'espèce est également inscrite dans le réseau des aires marines protégées du Golfe du Lion ("Parc Marin du Golfe du Lion" (décret 2011-1269)) (Fabri et al. 2014).

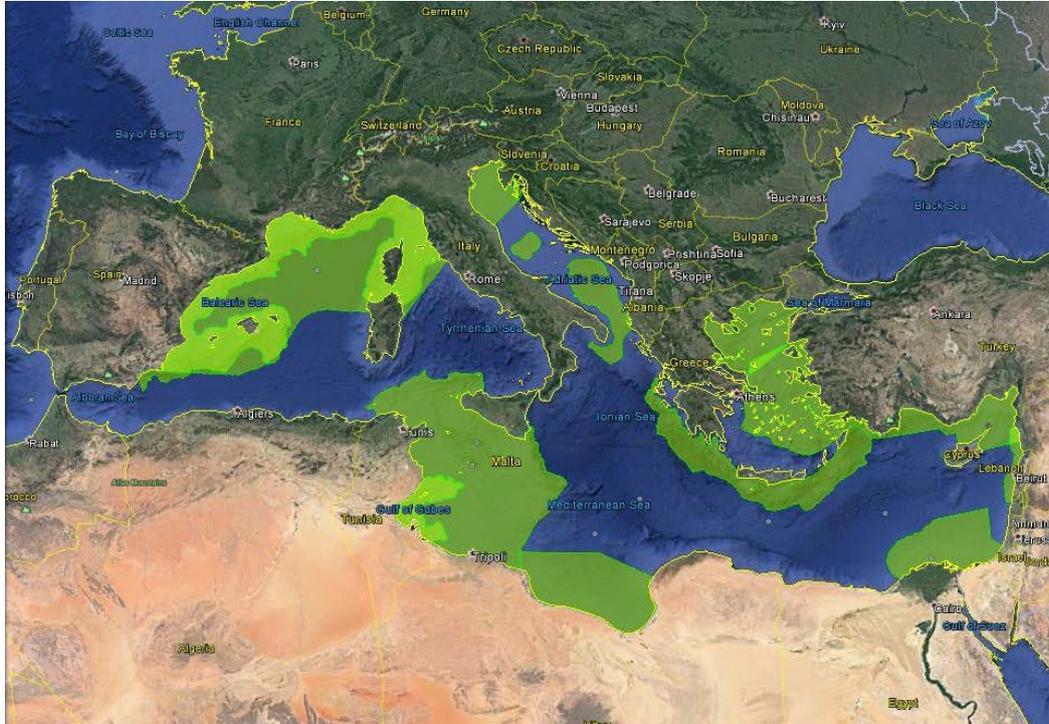


Fig. 1 Régions répondant aux critères EBSA (en vert) en Méditerranée (Source : PNUE CAR /ASP (2015). Zones méditerranéennes écologiquement ou biologiquement significatives (ZEBs) [shapefile]. Requena, S. Vers. septembre 2016).

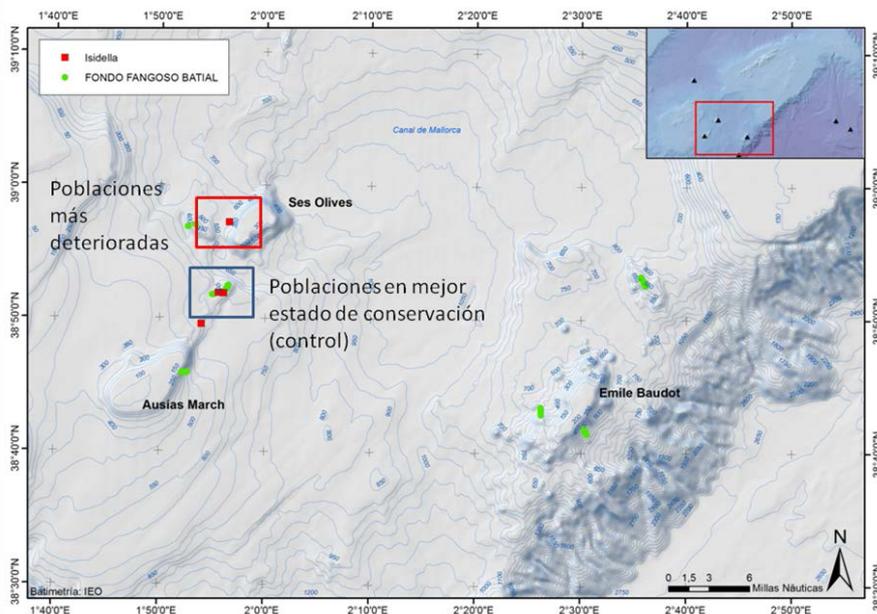


Fig. 2 Localisation des monts sous-marins Ausias March et Ses Olives, les zones où le projet pilote, y compris les mesures de conservation, la réglementation des activités commerciales et les projets de recherche, pourraient être mis en œuvre (Source : OCEANA).



Fig. 3 Population d'*Isidella elongata* au mont sous-marin Ausiàs March (Iles Baléares) à 500 m de profondeur environ. Un grand spécimen figure au centre de la photo (Source : OCEANA).

Mesures de régulation potentielle proposée :

- 1- Interdire le chalutage de fond dans les EMVs, HEP et HS.
- 2- Appliquer de meilleures pratiques de pêche dans les zones où se développent ces ingénieurs d'écosystème à fond mou (ex. remplacer les engins de pêche benthiques tels que le chalut de fond par des engins de pêche moins destructrices comme la palangre, les filets et les pièges).
- 3- Mettre en place des zones de protection spéciales pour les populations de stylos de mer dans ses principales aires de répartition.
- 4- Elaborer des projets pilotes de recherche qui tiennent compte des «zones de contrôle» où des populations sont encore dans de bonnes conditions et des zones où se trouvent des populations endommagées ; la fermeture des zones et la mise en œuvre des programmes de surveillance conduisent à améliorer les connaissances des profils démographiques, des traits reproductifs des populations et leur capacité de rétablissement. Ce qui permettra d'envisager le type de protection le plus adéquat pour l'espèce et les mesures de conservation les plus appropriées.
- 5- La présence des espèces dans les parcs nationaux / naturels ou généralement dans les AMPs permettrait de cibler les populations saines (populations témoins) et de suivre leur dynamique.
- 6- L'espèce est signalée dans le Parc Naturel de Telašćica (Mer Adriatique, Croatie), ainsi que dans les zones Natura 2000 récemment décrites, Canyons du Golfe du Lion et Ses Olives.

Comme déjà mentionné et afin de mieux appliquer les mesures de conservation, il faut plus de recherche sur :

- sa répartition à l'échelle régionale, en particulier dans les habitats profonds, mais aussi à des échelles sous régionales locales pour fournir des informations plus précises sur les réseaux des populations ;
- les caractéristiques démographiques, état de santé et tendances de la population à de plus larges échelles, spatiales et bathymétriques.

- l'étude des populations dans d'autres régions de la Méditerranée.
 - les facteurs favorisant la résilience des populations : mécanismes de récupération des colonies adultes et facteurs biotiques et abiotiques influençant le recrutement et la survie des juvéniles.

Références bibliographiques

- Aguilar, R., Pastor, X., García, S., and Marín, P. 2013. Importance of seamount-like feature for conserving Mediterranean marine habitats and threatened species. *Oceana*.
- Andrews, A. H., Stone, R. P., Lundstrom, C. C., and DeVogelaere, A. P. 2009. Growth rate and age determination of bamboo corals from the northeastern Pacific Ocean using refined ²¹⁰Pb dating. *Marine Ecology Progress Series* 397: 173-185.
- Arena, P., and Li Greci, F. 1973. Indagine sulle condizioni faunistiche e sui rendimenti di pesca dei fondali batiali della Sicilia occidentale e della bordura settentrionale dei banchi della soglia Siculo-Tunisina. *Quaderni dei Laboratori e tecnologia della pesca* 1: 157-201.
- Baco, A.R. 2007. Exploration for deep-sea corals on North Pacific seamounts and islands. *Oceanography* 20: 108-117.
- Bas, C. 1953. Fluctuations de la pêche de *Merlangus poutassou* et quelques considérations sur son contrôle. *Proceedings and Technical Papers Conseil Général des Pêches pour la Méditerranée* 7: 417-420.
- Bellan-Santini, D. 1985. The Mediterranean benthos: reflections and problems raised by a classification of the benthic assemblages. *Mediterranean Marine Ecosystems*: 19-48.
- Bellan-Santini, D., Bellan, G., Bittar, G., Harmelin, J.G., and Pergent, G. 2002. Handbook for Interpreting Types of Marine Habitat for the Selection of Sites to Be Included in the National Inventories of Natural Sites of Conservation Interest. In: UNEP Report (ed.). Tunis.
- Bo M, Bavestrello G, Angiolillo M, Calcagnile L, Canese S, Cannas R, Cau A, D'Elia M, D'Orlano F, Follesa MC, Quarta G, Cau A. 2015. Persistence of Pristine Deep-Sea Coral Gardens in the Mediterranean Sea (SW Sardinia). *Plos One* 10:21
- Bory De Saint Vincent, J.B. 1834. Notice sur les Polypiers de la Grèce. *Expédition scientifique en Moree*, pp. 204-209. Paris.
- Broch, H. 1953. *Octocorals and Stony Corals of the High Adriatic Trawling Grounds: wit 3 maps and 2 figures in the text*. Institut za oceanografiju i ribarstvo.
- Buhl-Mortensen, L., and Mortensen, P. B. 2005. Distribution and diversity of species associated with deep-sea gorgonian corals off Atlantic Canada. In: Springer Berlin Heidelberg (ed.), *Cold- water corals and ecosystems*, pp. 849-879.
- Carpine, C. 1970. Ecologie de l'étage bathyal dans la Méditerranée. *Bulletin Institut Oceanographique (Monaco)* 71: 1-140.
- Carpine, C., Grasshof, M. 1975. Les gorgonaires de la Méditerranée. *Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco* 71: 1-140.
- Cartes, J. E., Lolacono, C., Mamouridis, V., López-Pérez, C., and Rodríguez, P. 2013. Geomorphological, trophic and human influences on the bamboo coral *Isidella elongata* assemblages in the deep Mediterranean: To what extent does *Isidella* form habitat for fish and invertebrates? *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 76: 52-65.
- Cartes, J.E., Maynou, F., Fanelli, E., Papiol, V. and Lloris, D. 2009. Long-term changes in the composition and diversity of deep-slope megabenthos and trophic webs off Catalonia (western Mediterranean): Are trends related to climatic oscillations? *Progress in Oceanography* 82: 32-46.
- Cuccu, D., Mereu, M., Cannas, R., Follesa, M. C., Cau, A., and Jereb, P. 2007. Egg clutch, sperm reservoirs and fecundity of *Neorossia caroli* (Cephalopoda: Sepiolidae) from the southern Sardinian sea (western Mediterranean). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 87: 971-976.
- D' Onghia, G., Mastrototaro, F., Matarrese, A., Politou, C., and Mytilineou, C. 2003. Biodiversity of the upper slope demersal community in the eastern Mediterranean: preliminary comparison between two areas with and without trawl fishing. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 31: 263-273.
- de Juan, S., Thrush, S., Demestre., M. 2007. Functional changes as indicators of trawling disturbance on a benthic community located in a fishing ground (NW Mediterranean Sea). *Marine Ecology Progress Series* 334: 117-129.
- Dieuzeide, R. 1960. Le fond chalutable à 600 mètres par le travers de Castiglione. Le faciès à *Isidella elongata*. *Bulletin des travaux publiés par la Station d'aquiculture et de pêche de Castiglione* 10: 63-105.

- Edinger, E.N., Baker, K.D., Devillers, R.D., and Wareham, V.E. 2007. *Cold-water corals in waters off Newfoundland and Labrador: distributions and fisheries impacts*. World Wildlife Fund Canada, Toronto, Ontario.
- FAO. 2009. International Guidelines for the Management of Deep-sea Fisheries in the High Seas. Rome, Italy.
- Fabri, M.C., Pedel, L., Beuck, L., Galgani, F., Hebbeln, D., and Freiwald, A. 2014. Megafauna of vulnerable marine ecosystems in French mediterranean submarine canyons: Spatial distribution and anthropogenic impacts. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*.
- GFCM. 2009. Criteria for the identification of sensitive habitats of relevance for the management of priority species. Available at: <http://www.gfcm.org>.
- Grasshoff, M. 1988. The geographical and bathymetric distribution of the Gorgonacea and Antipatharia (Cnidaria: Anthozoa) of St. Paul and Amsterdam Islands (Indian Ocean). *Mesogee* 48: 115-124.
- Grasshoff, M. 1989. Die Meerenge von Gibraltar als Faunen-Barriere: Die Gorgonaria, Pennatularia und Antipatharia der BALGIM-Expedition (Cnidaria: Anthozoa). *Senckenbergiana maritima* 20: 201-223.
- Greenpeace. 2009. High Seas Mediterranean Marine Reserves: a case study for the Southern Balearics and the Sicilian Channel. CBD's Expert workshop on scientific and technical guidance on the use of biogeographic classification systems and identification of marine areas beyond national jurisdiction in need of protection. Ottawa.
- Guerao, G. and Abello, P. 1996. Morphology of the prezoa and first zoea of the deep-sea spider crab *Anamathia rissoana* (Brachyura, Majidae, Pisinae). *Scientia Marina* 60: 245-251.
- Hawkes, A. D., and Scott, D. B. 2005. Attached benthic Foraminifera as indicators of past and present distribution of the coral *Primnoa resedaeformis* on the Scotian Margin. In: Springer Berlin Heidelberg (ed.), *Cold-Water Corals and Ecosystems*, pp. 881-894.
- Koch, G. von. 1887. *Die Gorgoniden des Golfes von Neapel: und der angrenzenden Meeres- Abschnitte*. R. Friedländer and Sohn.
- Laubier, L., and Emig, C.C. 1993. La faune benthique profonde de la Méditerranée. In: Istituto di Scienze Ambientali Marine (ed.), Symposium on Mediterranean Seas 2000, pp. 397-424. Santa Margherita Ligure, Italy.
- Maurin, C. 1962. Etude des fonds chalutables de la Méditerranée occidentale (Ecologie et Pêche). Résultats des campagnes des navires océanographiques "Président Théodore Tessier," 1957 à 1960 et "Thalassa," 1960 et 1961. *Revue des Travaux de l'Office Scientifique et Technique des Pêches Maritimes* 26(2) : 163-218.
- Maurin, C. 1968. Ecologie ichtyologique des fonds chalutables Atlantiques (de la baie ibéro-marocaine à la Mauritanie) et de la Méditerranée occidentale. *Rev. Trav. Inst. Pêches. Marit* 12(1) : 15-22.
- Maynou, F. and Cartes, J.E. 2012. Effects of trawling on fish and invertebrates from deep-sea coral facies of *Isidella elongata* in the western Mediterranean. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 92: 1501-1507.
- Mori, M., and Manconi, R. 1990. Macroepizoites associated with *Paromola cuvieri* (Risso, 1816)(Decapoda, Homolidae) of the Ligurian Sea. *Crustaceana* 58: 124-129.
- Mouffok, S., Massutí E., Boutiba Z., Guijarro B., Ordines F., and Fliti K. 2008. Ecology and fishery of the deep-water shrimp, *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) off Algeria (south-western Mediterranean). *Crustaceana* 81: 1177-1199.
- Mytilineou, Ch., Smith, C.J., Anastasopoulou, Papadapoulou, K.N., Christidis, G., Bekas, P., Kavadas, S., Dokos, J. 2013. New cold-water coral occurrences in the Eastern Ionian Sea: results from experimental long line fishing. *Deep-Sea Research II* 9: 146-157.
- Ocaña, A., Tocino, L. S., and González, P. L. 2000. Consideraciones faunística y biogeográficas de los antozoos ("Cnidaria: Anthozoa") de la costa de Granada (Mar de Alborán). *Zoologica baetica* 11: 51-66.
- OCEANA. 2011. OSPAR Workshop on the Improvement of the Definitions of Habitats on the Oskar List, 20-21 October 2011, Bergen, Norway. Background Document for Discussion: "Coral Gardens", "Deep Sea Sponge Aggregations" and "Sea pen and Burrowing Megafauna Communities".

- OCEANA. 2014. Scientific Information to Describe Areas Meeting Scientific Criteria for Mediterranean EBSAs. Information provided by OCEANA to CBD and UNEP/MAP for the Mediterranean EBSA Workshop 144 pp
- Pardo, E, Aguilar R., García S., de la Torriente A., and Ubero J. 2011. Documentación de arrecifes de corales de agua fría en el Mediterráneo occidental (Mar de Alborán). *Chronica naturae* 1: 20- 34.
- Pax, F., Müller, I. 1962. *Die Anthozoenfauna der Adria. Fauna et Flora Adriatica* . Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split.
- Pérès, J., and Picard, J.M. 1958. Recherches sur les peuplements benthiques de la Méditerranée nord-orientale. *Annales Institut Océanographique de Monaco* 34: 213-291.
- Pérès, J.M. 1967. The Mediterranean benthos. *Oceanographic and Marine Biology Annual Review* 5: 449-533.
- Pérès, J.M., and Picard, J. 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recl Trav Stn Mar Endoume* 31: 5-137.
- Relini, G. 1981. Campagna di pesca a strascico 1977 sui fondi batiali del Mar Ligure nell'ambito dei programmi finalizzati. *Quaderni del Laboratorio di Tecnologia della Pesca* 3: 111-122.
- Relini, G., Peirano, A., and Tunesi, L. 1986. Osservazioni sulle comunità dei fondi strascicabili del Mar Ligure Centro Orientale. *Bollettino del Museo dell' Istituto di Biologia dell' Università di Genova* 52: 139-161.
- Relini-Orsi, L. 1974. A contribution to the biology of *Oculospinus brevis*. *Memorie di Biologia Marina e Oceanografia* 4: 405-420.
- Relini-Orsi, L., and Relini, G. 1972. Note sui Crostacei Decapodi batiali del mar Ligure. *Bollettino dei Musei dell' Istituto di Biologia dell'Università di Genova* 40: 47-73.
- Relini-Orsi, L., and Wurtz, M. 1977. Aspetti della rete trofica batiale riguardanti *Aristeus antennatus* (Risso, 1816)(Crustacea, Penaeidae). *Atti del Congresso della Società italiana di Biologia marina* : 389-398.
- Romeu OR, Cartes JE, Sole M, Carrasson M. 2016. To what extent can specialized species succeed in the deep sea? The biology and trophic ecology of deep-sea spiny eels (Notacanthidae) in the Mediterranean Sea. *Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers* 115:74-90
- Rosso, A., Vertino, A., Di Geronimo, I., Sanfilippo, R., Sciuto, F., Di Geronimo, R., and Tursi, A. 2010. Hard-and soft-bottom thanatofacies from the Santa Maria di Leuca deep-water coral province, Mediterranean. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 57: 360- 379.
- Sacchi, J. 2008. The use of trawling nets in the Mediterranean. Problems and selectivity options. *Options Mediterraneennes B* 62: 87-96.
- Sampaio, I., Braga- Henriques, A., Pham, C., Ocaña, O., de Matos, V. et al. 2012. Cold- water corals landed by bottom longline fisheries in the Azores (north- Eastern Atlantic). . *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 92: 1547-1555.
- Sardà, F., Cartes, J.E. and Company, J.B. 1994. Spatio-temporal variations in megabenthos abundance in three different habitats of the Catalan deep-sea (Western Mediterranean). *Marine Biology* 120(2): 211-219.
- Saucier EH. 2016. Systematics of the deep-sea bamboo coral genus *Acanella*. 6th International Symposium Deep Sea Corals. 11-16 Sept. 2016, Boston (USA)
- Sherwood, O. A., Thresher, R. E., Fallon, S. J., Davies, D. M., and Trull, T. W. 2009. Multi-century time-series of 15N and 14C in bamboo corals from deep Tasmanian seamounts: evidence for stable oceanographic conditions. *Marine Ecology Progress Series* 397: 209-218.
- Smith, C., Sakellariou, D., McCoy, F., and Wachsmann, S. 2009. Deep coral environments south of Crete. *9o Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας & Αλιείας 2009 - Πρακτικά, Τόμος I*: 665-668.
- Smith, C.J., Mytilineou, Ch., Papadopoulou, K-N., Pancucci-Papadopoulou, M.A., and Salomidi, M. 2010. ROV observations on fish and megafauna in deep coral areas of the Eastern Ionian. *Rapport Commission Internatioelle Mer Mediterranee* 39: 669.
- Thiel H. 2003. Anthropological impacts on the deep sea. In: Tyler P.A. (ed.), *Ecosystems of the world, 28. Ecosystems of the deep oceans.*, pp. 427-471. Elsevier, Amsterdam.

- UNEP. 2013. Report of the Eleventh Meeting of Focal Points for Specially Protected Areas (SPAs). United Nations Environment Programme / Mediterranean Action Plan (UNEP/MAP). Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (RAC/SPA). 284 p.
- Vafidis, D., Koukouras, A., Voultziadou-Koukoura, E. 1994. Octocoral fauna of the Aegean Sea with check list of the Mediterranean species: new information, faunal comparisons . *Annales de l'Institut Océanographique* 70: 217-229.
- Vafidis, D., Mytilineou, C., Mastrototaro, F., and D'Onghia, G. 2006. First records of *Leiopathes glaberrima* (Esper, 1792) and *Isidella elongata* (Esper, 1788)(Cnidaria: Anthozoa) in the Ionian Sea. Proceedings of the 10th ICZEGAR: 220. Patra, Greece.
- Vaissiere, R., and Carpine, C. 1964. Contributions à l'étude bionomique de la Méditerranée occidentale (Côte du Var et des Alpes maritimes - côte occidentale de Corse) Fasc. 4 : Compte rendu de plongées en soucoupe plongeante SP 300 (région A1). *l'Institut océanographique de Monaco* 63 : 1-36.
- Vaissière, R. and Fredj G. 1964. Étude photographique préliminaire de l'étage bathyal dans la région de Saint-Tropez (ensemble A). Contributions à l'étude bionomique de la Méditerranée occidentale (Côte du Var et des Alpes maritimes-côte occidentale de Corse). Fascicule 5. *Bulletin de l'Institut Océanographique Monaco* 64 : 1-70.