



Suivi de l'état de la population de grande nacre *Pinna nobilis* dans
l'anse de Carteau (Golfe de Fos, Bouches du Rhône)

—
Année 2023



Suivi de l'état de la population de grande nacre *Pinna nobilis* dans l'anse de Carteau (Golfe de Fos, Bouches du Rhône) – Année 2023

Etude commandée par :

Parc naturel régional de Camargue et
Mas du Pont Rousty
13200 Arles
Tél. : (33) 4 90 97 10 40
www.parc-camargue.fr

Etude réalisée par :

GIS POSIDONIE
MIO – OCEANOMED, bât IOA – Case
901
Campus universitaire de Luminy
13288 Marseille Cedex 09
Tél. (33) 4 86 09 05 73/78
Fax. (33) 4 86 09 06 43

Responsable du GIS Posidonie :

Thomas CHANGEUX, MIO (UMR 235 – Aix-Marseille Université et Université de Toulon)
Tel : 04 86 09 05 73 – Courriel : thomas.changeux@mio.osupytheas.fr

Responsable de l'étude :

Bruno Belloni, Ingénieur de d'études.
Tel : 04 86 09 06 62 – Courriel : bruno.belloni@univ-amu.fr

Participants aux missions de terrain :

Bruno Belloni, Patrick Astruch, Nicolas Lucchini et Elodie Jacob (GIS Posidonie), Juliette Langlois (PNRC)

Analyse des données et rédaction du rapport :

Bruno Belloni

Crédits photographiques :

GIS Posidonie, sauf mention contraire

Dossier : 23-14

Citation du document :

Belloni B., Astruch P., Lucchini N., Jacob E., Langlois J., 2023. *Suivi de l'état de la population de grande nacre Pinna nobilis dans l'anse de Carteau (Golfe de Fos, Bouches du Rhône) – Année 2023*. GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 17 p.

Table des matières

1	Contexte et objectifs de l'étude.....	5
2	Méthodologie	6
2.1	Site d'étude	6
2.2	Comptage et mesure des biométries.....	8
3	Résultats.....	8
3.1	Densité	8
3.2	Biométrie.....	9
3.3	Prospections dans les darses du GPMM	11
4	Conclusion	14
5	Bibliographie	16
	Annexe	17

1 Contexte et objectifs de l'étude

Le Golfe de Fos est situé entre l'embouchure du Rhône à l'Ouest et la Côte Bleue et la zone urbaine de Marseille, à l'Est. Ce site est l'une des plus vastes zones industrialo-portuaires de France. Depuis les années 1960, cette zone est dédiée aux activités sidérurgiques (Sollac et Ascométal), au raffinage et au stockage de pétrole (Esso, Dépôts Pétroliers de Fos), à la chimie (Lyondell, Société du Polyéthylène de Fos, Naftachimie, etc.), à la construction offshore (Eiffel), à la fabrication de ciment et de granulats (Lafarge), etc. Elle est également soumise à une forte activité portuaire liée notamment à ces industries. Le port de Fos est le 1^{er} port de Méditerranée. Les bassins Ouest du grand port maritime de Marseille, ex Port autonome de Marseille, déploient une grande activité dans le domaine du transport de conteneurs. Cette concentration industrielle et d'activité portuaire pose des problèmes environnementaux qui demandent des suivis réguliers de la qualité sanitaire du site.

Le milieu marin du Golfe de Fos est le récepteur de nombreuses activités. Depuis les années 1970, plusieurs études scientifiques ont permis de suivre son évolution et les impacts de ces activités (Ruitton *et al.*, 2008). L'anse de Carteau situé au dans le Golfe de Fos est une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (Bellan-Santini *et al.*, 2018). Cette zone est située dans le site Natura 2000 « Camargue » (ZPS et ZCS) animée par le Parc Naturel Régional de Camargue. Elle abrite le plus grand herbier mixte à zostère et cymodocée de méditerranée française en mer ouverte ou semi-ouverte. Avec une superficie de plus de 500 ha, cet herbier représente un abri, une source de nourriture et une zone de reproduction pour de nombreuses espèces. Une population remarquable de grande nacre *Pinna nobilis* avait été mis en évidence par Ruitton *et al.* (2008) en 2007. Cette espèce est le plus grand bivalve de Méditerranée, sa taille peut atteindre 120 cm (Vicente et Moreteau, 1991, Butler *et al.*, 1993). Elle est endémique de Méditerranée et vit dans les zones sableuses et dans les herbiers à *Posidonia oceanica*, à *Cymodocea nodosa* ou à zostères (Garcia-March et Vicente, 2006), à des profondeurs allant de -0.5 m à -60 m (Butler *et al.*, 1993; Templado *et al.*, 2004).

Cette espèce est protégée en France depuis 1992 en conformité avec la directive européenne sur les habitats (annexe IV de la Directive Habitat 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la flore et la faune sauvage) et par le Protocole relatif aux aires protégées et à la diversité biologique en Méditerranée dans l'annexe II de la Convention de Barcelone (1976-1995).

La grande nacre subit depuis 2016 de fortes mortalités liées au développement d'un parasite *Haplosporidium pinnae*, (Catanese *et al.*, 2018) ayant causé la quasi-disparition de l'espèce dans les zones cotières méditerranéenne. Le littoral continental français n'est pas épargné et de nombreux sites sont concernés par la présence de ce parasite protozoaire (Réserve naturelle marine de Cerbère-Banyuls, Parc national de Port-Cros, Golfe de Saint-Tropez, Alpes maritimes, etc.). Dans ce contexte, l'espèce est maintenant en danger critique d'extinction selon la liste rouge de l'UICN, renforçant de fait ses enjeux de conservation.

Les seuls individus vivants sont désormais recensés dans les zones lagunaires (Foulquié *et al.*, 2020 ; Simide *et al.*, 2019) ou bien en zone cotières ayant des conditions du milieu similaires à des zones lagunaires telles que le golfe de Beauduc (Comm pers., Parc naturel régional de Camargue).

En 2020, un état des lieux de la population de grande nacre avait été fait dans l'anse de Carteau (Belloni *et al.*, 2020, puis un premier suivi de cette population en 2021 (Belloni *et al.*, 2021). Cette présente étude a pour objectif de réaliser le suivi de cette population 3 ans après l'état des lieux, mais également de prospecter le fond des darses du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM).

2 Méthodologie

2.1 Site d'étude

La zone d'étude correspond à l'anse de Carteau dans le Golfe de Fos. Les stations suivies sont les mêmes que celles échantillonnées lors de l'états des lieux en 2020 (Belloni *et al.*, 2020) et du suivi de 2021 (Belloni *et al.*, 2021). Quinze stations de mesure ont donc été échantillonnées à des profondeurs comprises entre 0.3 m et 4.2 m (Tableau 1, Figure 2). Lors de ce suivi, 5 stations supplémentaires ont été rajoutées dans les darses 1, 2 et 3 (Anse de Gloria) du grand port maritime de Marseille (Figure 1).

Tableau 1 : Localisation des sites de comptage

Stations	Latitude	Longitude	Profondeur (m)
C01	43.3864305	4.8624005	- 2.9
C02	43.3846425	4.8583764	- 2.2
C03	43.3826533	4.8556681	- 1.4
C04	43.3835582	4.8715622	- 4.2
C05	43.3817534	4.8664602	- 1.2
C06	43.3802248	4.8619061	- 1.0
C07	43.3804063	4.8762093	- 3.7
C08	43.3781268	4.8717285	- 1.5
C09	43.3758769	4.8675917	- 0.4
C10	43.3769976	4.8812391	- 4.1
C11	43.3745280	4.8774376	- 2.0
C12	43.3738922	4.8852501	- 3.6
C13	43.3705940	4.8818622	- 1.8
C14	43.3697561	4.8766456	- 0.8
C15	43.3710917	4.8881448	- 2.8
G01	43.3977790	4.8387460	- 0.8
G02	43.4008110	4.8410000	- 0.8
D01	43.4519790	4.8598970	- 0.5
D01bis	43.4434160	4.8631720	- 0.5
D02	43.4251010	4.8250950	- 0.5



Figure 1 : Prospection dans l'anse de Gloria (G01, Darse 3) à gauche et dans la Darse 1 à droite.

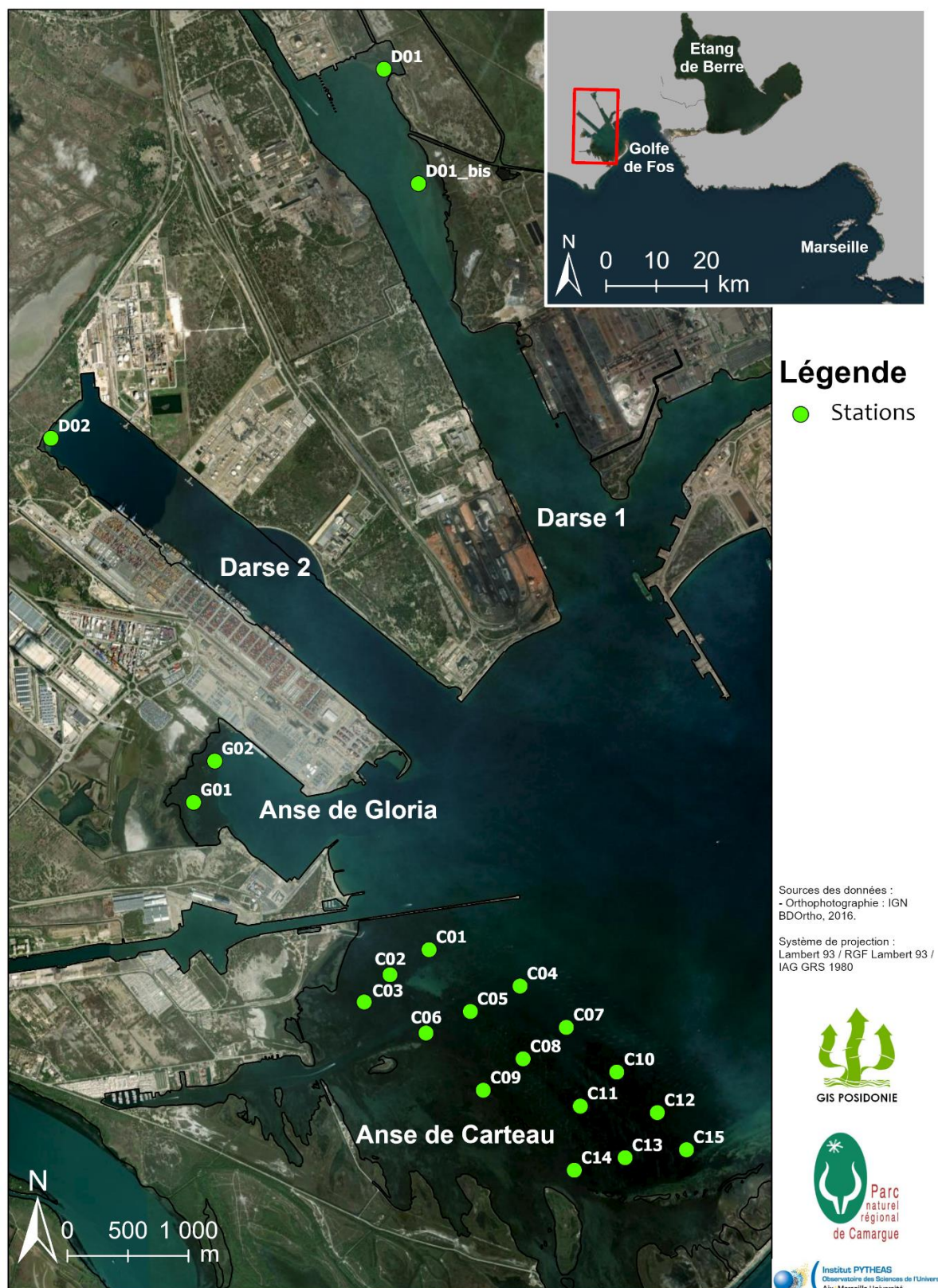


Figure 2 : Localisation des stations de suivi de la population de la grande nacre *Pinna nobilis* dans l'anse de Carteau et les darses du Grand Port Maritime de Marseille.

2.2 Comptage et mesure des biométries

Les comptages et mesures ont été effectuées le 04 et le 05 septembre 2023. Chaque station a été échantillonnée en réalisant 30 transects de 10 m de longueur et 1 m de largeur, où tous les individus de *Pinna nobilis* ont été dénombrés de manière exhaustive. L'état des individus (mort ou vivant) a été relevé ainsi que la largeur maximale et la longueur hors sédiment.

3 Résultats

3.1 Densité

Un total de 165 individus de grande nacre a été comptabilisé sur l'ensemble des 20 stations. L'ensemble des individus observés étaient morts, soit une mortalité de 100 %. En 2021, le taux de mortalité était déjà de 100 % avec un total de 275 individus dénombrés, alors qu'en 2020, 16 individus vivants sur 285 dénombrés avaient été observés, soit un taux de survie de 6 %.

Cette densité importante de près de 3 ind/100 m² témoigne de la population importante qui existait avant cette phase de mortalité massive (Figure 3 et Figure 3). Les populations de grande nacre observées en 2020 et 2021 sont présentées en Annexe 1 et Annexe 2.

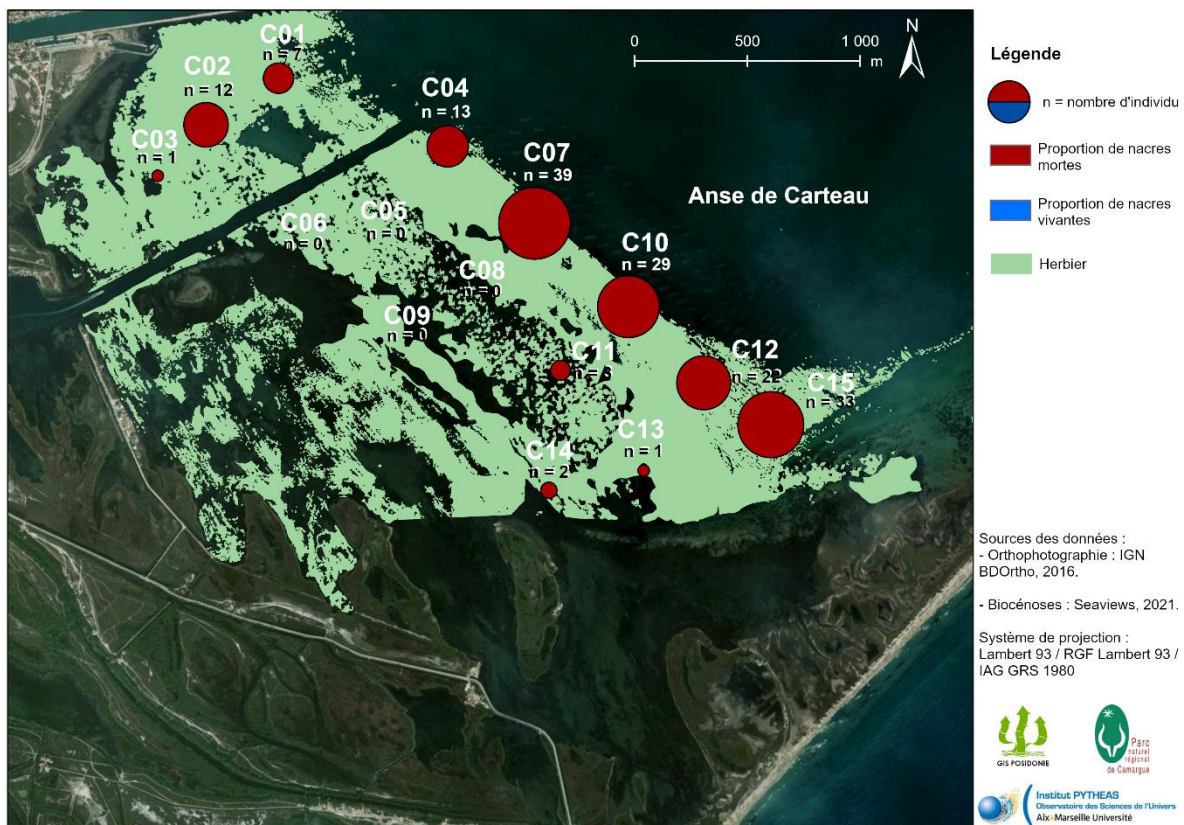


Figure 3 : Nombre de grandes naces *Pinna nobilis* (n) observée par station dans l'anse de Carteau en 2023.

La densité de grandes naces suit un gradient lié à la profondeur. Aucun individu n'a été observé dans les stations C05, C06, C08, C09 et seulement un sur C03 et C13 et deux sur C14. Ces stations sont également les moins profondes (moins de 1.5 m de profondeur).

Les stations C07, C10, C12 et C15 où le plus grand nombre de nacres a été dénombré sont plus profondes, au-delà de 3 m de profondeur. Des densités de 13 ind/100m² ont été observé sur la station C07, 11 ind/100 m² sur C15 et 10 ind.100 m² sur C10, avec une mortalité de 100 % (Figure 4).

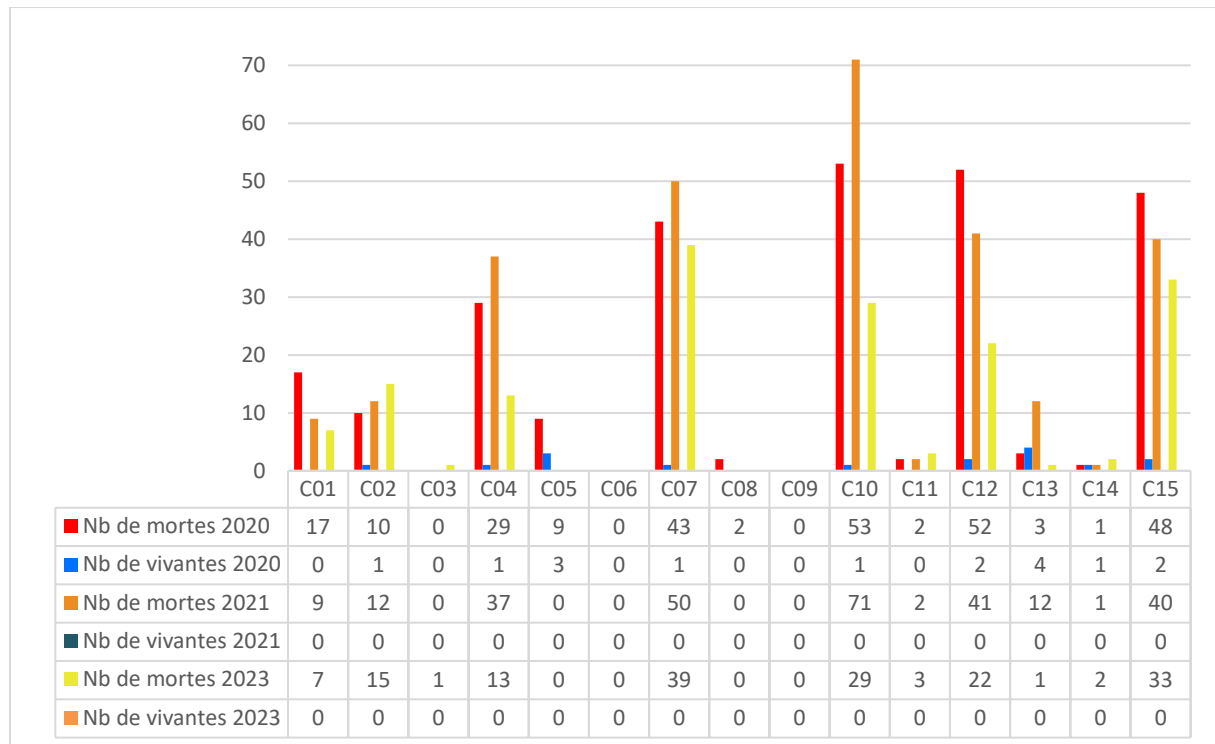


Figure 4 : Nombre d'individus de grande nacre vivants et morts en 2020 , 2021 et 2023

3.2 Biométrie

La longueur hors sédiment et la largeur de tous les individus observés ont été mesurées lors des transects. La taille moyenne des grandes nacres observées est comprise entre 8 cm et 37 cm (hauteur hors sol ; Figure 5). La répartition des gammes de taille des individus recensés en comprise entre 5 cm et 65 cm de hauteur (Figure 6) avec une majorité des individus ayant une taille comprise entre 25 cm et 30 cm.

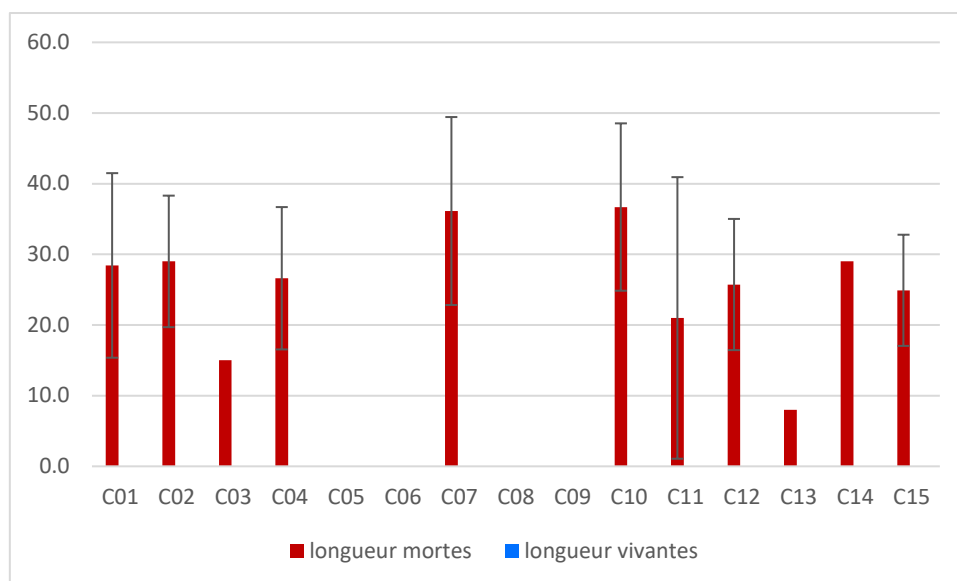


Figure 5 : Longueur moyenne (cm) hors sédiment des individus de grande nacre dans l'anse de Carteau. Aucun individu n'a été observé sur les stations C05, C06, C08, C09. La barre d'erreur correspond à l'écart type.

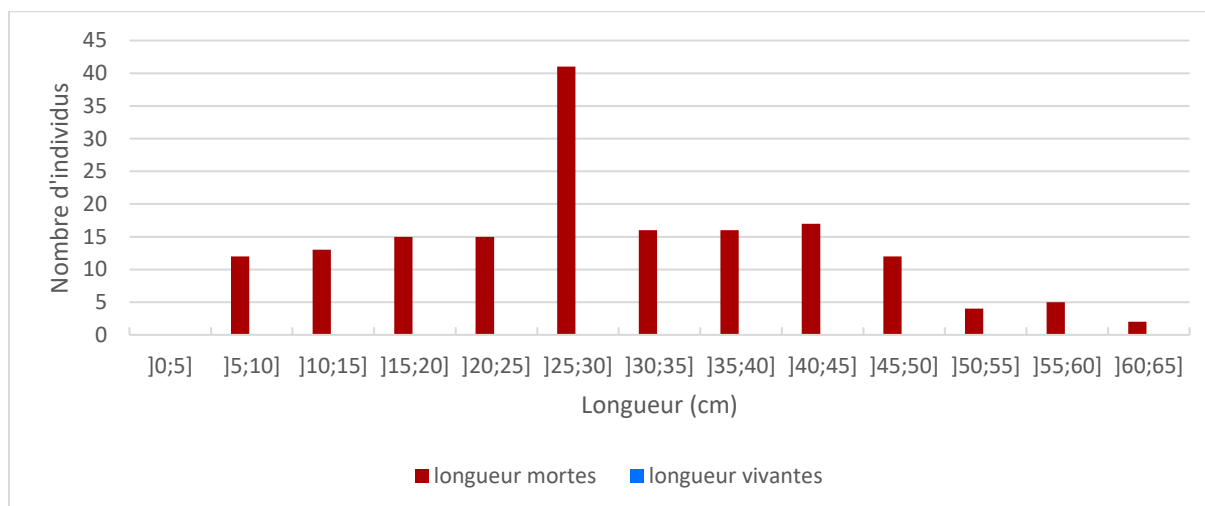


Figure 6 : Répartition des individus de grandes nacres en fonction de la longueur hors sédiment (cm).

Concernant la largeur moyenne des individus observée selon les différentes stations, elle est comprise entre 6 et 21 cm (Figure 7).

La majorité des individus morts ont une largeur comprise entre 15 et 20 cm de largeur. (Figure 8).

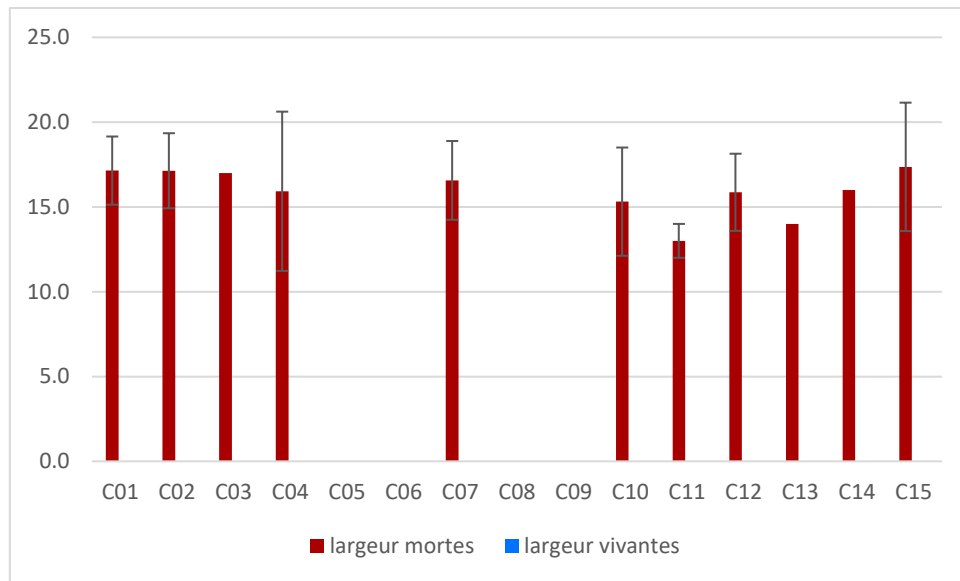


Figure 7 : Largeur moyenne (cm) des individus de grande nacre dans l'anse de Carteau. Aucun individu n'a été observé sur les stations C05, C06, C08, C09. La barre d'erreur correspond à l'écart type.

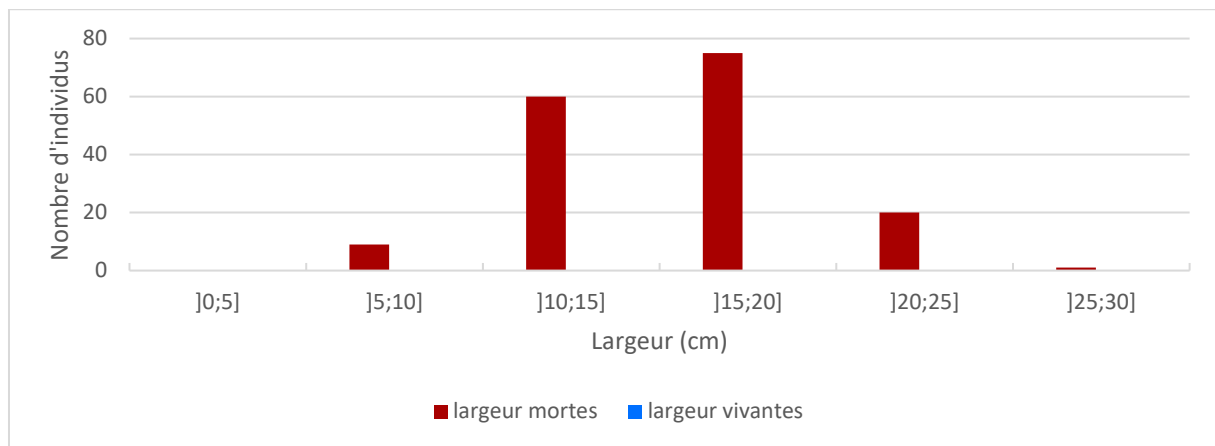


Figure 8 : Répartition des individus de grandes nacres en fonction de la largeur (cm).

3.3 Prospections dans les darses du GPMM

Au niveau des Darses du GPMM, seulement 6 grandes nacres mortes ont été observées dans l'Anse de Gloria (Figure 9, Figure 10, Figure 11), dont 3 sur G01 et 3 sur G02.

Les 6 individus des stations G01 et G02 faisaient entre 15 cm et 31 cm de long et entre 11 cm et 18 cm de large.

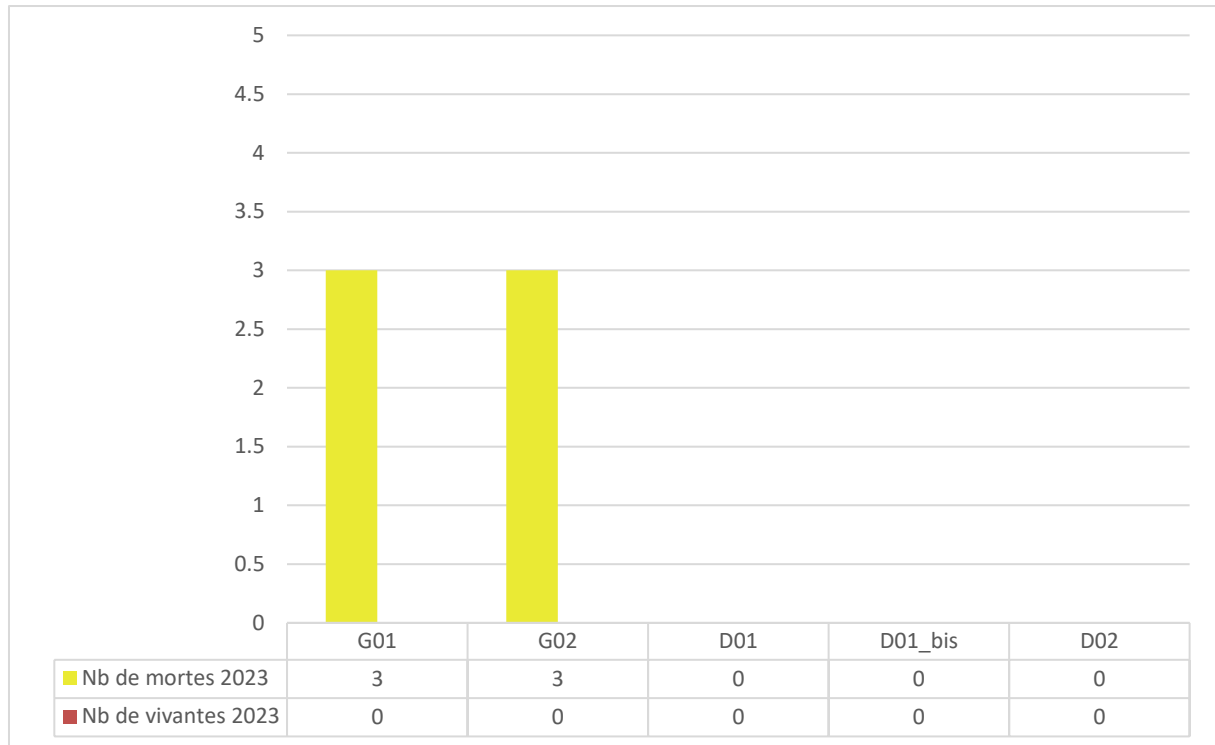


Figure 9 : Nombre d'individus de grande nacre vivants et morts en 2023 dans les darses du GPMM



Figure 10 : Grande nacre morte observée dans l'Anse de Gloria en 2023

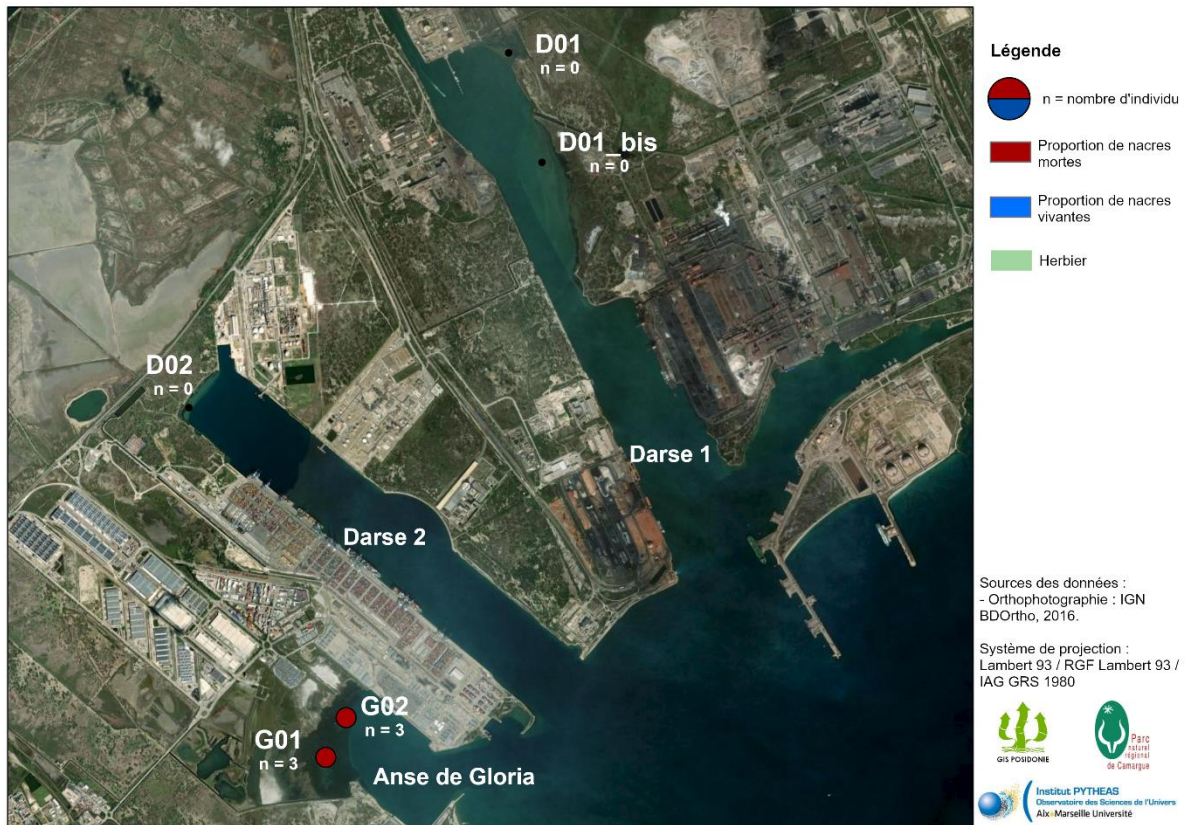


Figure 11 : Nombre de grandes nacres *Pinna nobilis* (n) observée par station dans les darses du GPMM en 2023.

4 Conclusion

L'anse de Carteau se trouve dans un site très anthropisé et les activités qui s'y trouvent représentent des risques potentiels de dégradation pour l'habitat et pour les espèces présentes. Néanmoins, l'anse de Carteau est un site exceptionnel accueillant toujours un herbier étendu et en bonne santé de zostère naine, de zostère marine et de cymodocée. Cet habitat remarquable joue un rôle écologique majeur pour la zone (nurserie de poissons (Figure 12), zone de frayère, abris, production primaire, etc.).



Figure 12 : Nid de *Symphodus cinereus* dans l'herbier mixte de l'Anse de Carteau

Le suivi effectué en 2023 a permis de dénombrer 171 individus (165 sur les 15 stations de l'anse de Carteau) de grande nacre avec une mortalité de 100 %, à la fois chez les individus de petites tailles mais également chez les individus de grandes tailles. La diminution du nombre d'individus de grandes nacres mortes observées peut s'expliquer par le temps écoulé depuis la mort de ces individus. En effet, plus le temps passe, plus la coquille se fragilise et se casse. Ces individus deviennent donc de plus en plus difficiles à observer (Figure 13).



Figure 13 : *Spirographes* recouvrant une coquille de grande nacre morte

Le taux de survie de cette espèce dans l'anse de Carteau est passé de 6 % en 2020 à 0 % entre 2021 et 2023. Il n'y a donc aucun individu vivant observé sur les 15 stations de l'anse de Carteau depuis 2021. Il est néanmoins toujours possible que des individus vivants subsistent dans l'anse de Carteau mais avec une densité tellement

faible qu'elle n'a pas pu être détectée lors de nos investigations. A titre d'information, le Parc naturel Régional de Camargue a localisé un jeune individu vivant au nord de l'anse près de la jetée (Delphine Marobin comm. pers.).

La grande nacre qui est désormais classée comme en danger critique d'extinction dans la liste rouge de l'UICN, nécessite une surveillance et une attention accrue (Kersting *et al.*, 2019). La population dense recensée dans l'anse de Gloria (darse 3) dans le Grand Port Maritime de Marseille en 2007 a présenté une mortalité de 100 % en 2023, avec très peu d'individus observés sur les deux stations suivies ($n = 6$; Figure 14 ; Ruitton *et al.*, 2008).

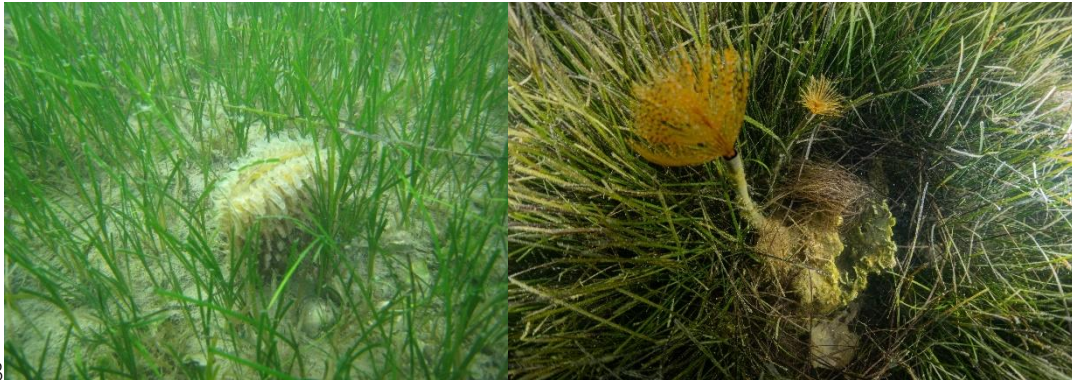


Figure 14 : Photographies d'un individu vivant de grande nacre dans l'anse de Gloria en 2007 (Ruitton *et al.*, 2008) à gauche et d'un individu mort en 2023 à droite.

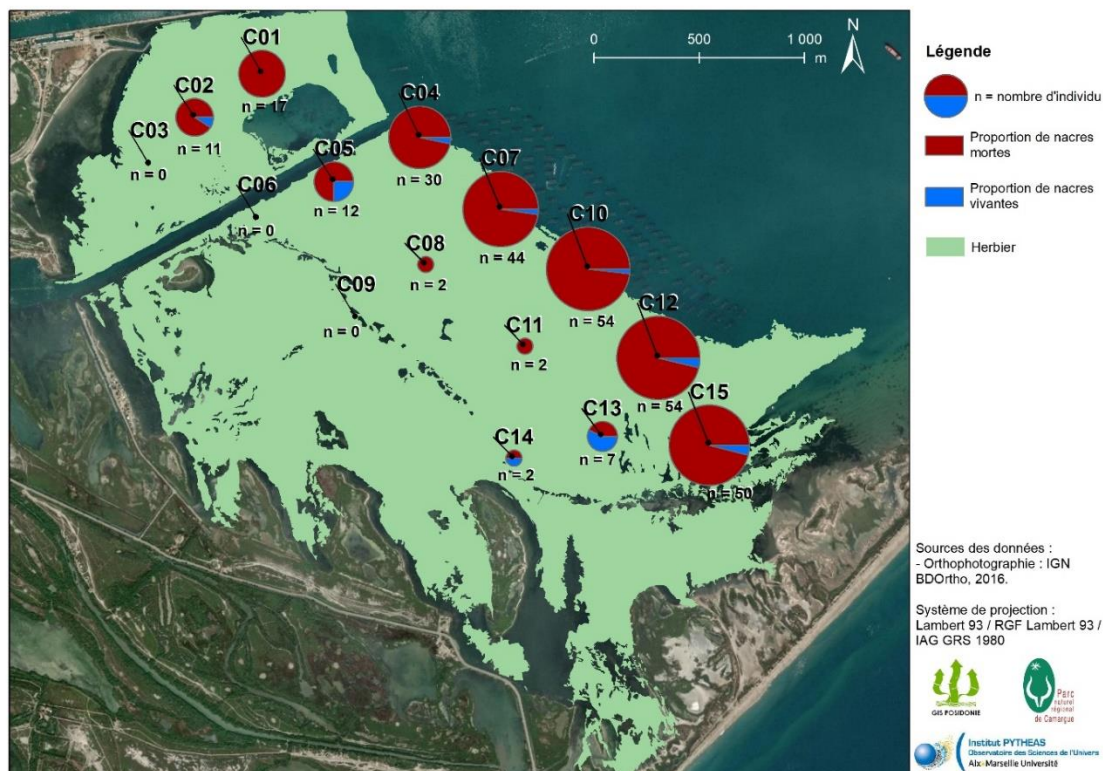
Les prospections réalisées dans les darses 1 et 2 du GPMM n'ont pas révélées de populations de grandes naces, même morte. La forte anthropisation du site, la qualité de l'eau, le confinement (ne favorise pas les échanges avec le golfe de Fos) et la sédimentation de ces zones pourraient expliquer l'absence de population de grandes naces.

Plusieurs individus vivants sont toujours observés en 2023 dans l'herbier de l'anse de Beauduc. Des populations se maintiennent dans certaines zones refuges comme certaines lagunes côtières (Etang de Thau, lagunes corses, Simide *et al.*, 2019 ; M. Foulquier *et al.*, 2020). Sur ce constat ; la surveillance et la veille dans l'anse de Carteau doivent être maintenues, soit en mettant en œuvre le même protocole que pour ce suivi, soit avec un protocole allégé et réalisable par les agents du Parc naturel régionale de Camargue. Il est toujours possible d'observer de nouveaux individus vivants à la suite d'un recrutement. Le caractère agrégatif des larves de *Pinna nobilis* peut permettre le développement localisé d'une nouvelle population dense, à condition que celle-ci soit résistante face au pathogène.

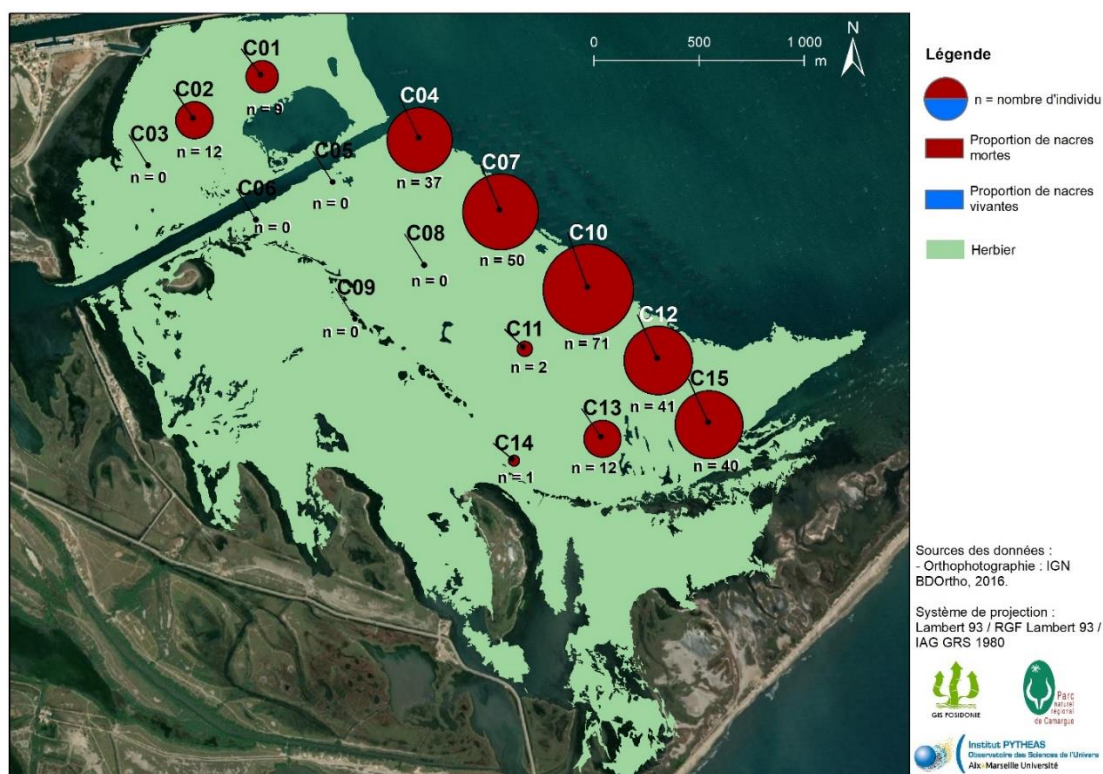
5 Bibliographie

- Bellan-Santini D., Guillemain D., David R., Ruitton S., 2018 - 93M000022, ANSE DE CARTEAU. -INPN, SPN-MNHN Paris, 9P. <https://inpn.mnhn.fr/zone/znieffMer/93M000022.pdf>
- Belloni B., Astruch P., 2020. Etude de l'état de la population et proposition d'un protocole de suivi de la Grande Nacre *Pinna nobilis* dans l'anse de Carteau (Golfe de Fos, Bouches du Rhône). GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 12 p.
- Belloni B., Astruch P., Schohn T., Orts A., 2021. Suivi de l'état de la population de grande nacre *Pinna nobilis* dans l'anse de Carteau (Golfe de Fos, Bouches du Rhône) – Année 2021. GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 14 p.
- Butler A., Vicente B., Vicente N., De Gaulejac B., 1993 – Ecology of the pteroid bivalves *Pinna bicolor* Gmelin and *Pinna nobilis* L. *Mar. Life*, 3 (1-2) : 37-45.
- Catanese G., Grau A., Valencia J. M., Garcia-March J. R., Vázquez-Luis M., Alvarez E. et Villalba A., 2018. *Haplosporidium pinnae* sp. nov., a haplosporidan parasite associated with mass mortalities of the fan mussel, *Pinna nobilis*, in the Western Mediterranean Sea. *Journal of invertebrate pathology*, 157, 9-24.
- Foulquié M., de La Grandrive R.D., Dalias N. et Vicente N. (2020). Inventaire et état de santé des populations de *Pinna nobilis* (L. 1758) dans l'étang de Thau (Hérault, France). *Marinelife-revue. fr*, 2020, 1-25.
- Garcia March J.R., Vicente N., 2006. Protocole d'étude et de surveillance des populations de *Pinna nobilis* dans les aires marines protégées. Outil de Gestion MedPAN / MEPA, 79 pp. www.medpan.org/_upload/996.pdf
- Kersting D., Benabdi M., Čížmek H., Grau A., Jimenez C., Katsanevakis S., Öztürk B., Tuncer S., Tunesi L., Vázquez-Luis M., Vicente N. & Otero Villanueva M. 2019. *Pinna nobilis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T160075998A160081499. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T160075998A160081499.en>.
- Ruitton S., Sialelli J., Astruch P., Bonhomme D., Donato M., Fraieu B., Mayot N., 2008. Etude et cartographie des biocénoses marines remarquables du golfe de Fos (Bouches-du-Rhône, France). Rapport final. *Contrat Port Autonome de Marseille & GIS Posidonie – Copetech-SM - HydroConsult*, GIS Posidonie publ. : 1-185.
- Simide R., Couvray S. et Vicente N. (2019). Présence de *Pinna nobilis* (L. 1758) dans l'étang littoral de Diana (Corse). *Marinelife-revue. fr*, 2019, 1-4.
- Templado J., Calvo M., Garvia A., Luque A.A., Maldonado M., Moro L., 2004. Guía de invertebrados y peces Marinos protegidos por la legislación nacional e internacional. MMA-CSIC. Madrid, 214 pp.
- Vicente N., Moreteau J.-C., 1991, Statut de *Pinna nobilis* L. en Méditerranée (Mollusque eulamellibranche), In Boudouresque C.F., Avon M., Gravez V., Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée, GIS Posidonie Publ., 159-168.

Annexe



Annexe 1 : Nombre de grande nacre *Pinna nobilis* (n) observée par station dans l'anse de Carteau en 2020.



Annexe 2 : Nombre de grande nacre *Pinna nobilis* (n) observée par station dans l'anse de Carteau en 2021.