



Acronyme du projet : GIREPAM

Titre du projet: Gestion Intégrée des Réseaux Ecologiques à travers les Parcs et les Aires Marines

Suivi des populations de grandes nacres (*Pinna nobilis*) dans le Parc national de Port-Cros

Nom de l'organisation en charge du livrable: Parc national de Port-Cros

Responsable du livrable :	Parc national de Port-Cros
Workpackage	T1 : Plan d'action transfrontalier et actions pilotes

Auteur(s)		
Nom	Organisation	E-mail
Hugo BLANCHET	Parc national de Port-Cros	hugo.blanchet@portcros-parcnational.fr

1 Contexte de l'Etude

Cette étude de recensement des populations de Grandes Nacres confiée à l'Institut Océanographique Paul Ricard, permet d'améliorer les connaissances sur cette espèce emblématique et elle fait, également figure, d'un préalable à la mise en place de la Zone de Mouillages et d'Equipements légers (ZMEL) entre l'île de Port-Cros et l'îlot de Bagaud. L'étude a été réalisée sur 5 zones au sein du Parc national de Port-Cros (Port-Cros, Le Pradet, presqu'île de Giens, Porquerolles, et le cap Benat), soit 41 sites d'échantillonnages. Ces zones comprennent la passe de Bagaud, mais également d'autres zones, qui pourraient potentiellement être des lieux d'implantation de ZMEL dans le futur, comme Porquerolles.

Il s'agit donc, d'actualiser les connaissances sur l'état des populations de *grandes nacres* sur le périmètre du Parc et notamment, dans la zone concernée par la mise en place de la ZMEL. Dans le contexte actuel, d'extension rapide et à grande échelle du phénomène de mortalité de masse que connaît cette espèce, l'actualisation des connaissances sur l'état des populations est nécessaire, pour comparer la situation actuelle avec les données antérieures et avoir un état des populations de référence, avant un possible événement de mortalité de masse. Cette étude a permis d'avoir un état initial des populations de grandes nacres et permettra de suivre leur évolution.

2 La grande Nacre en Méditerranée

2.1 LA GRANDE NACRE

La grande nacre de Méditerranée *Pinna nobilis* est un mollusque bivalve de la famille des Pinnidae, endémique de Méditerranée. Elle peut atteindre une taille de plus de 120 cm, ce qui en fait le plus grand bivalve de Méditerranée, et un des plus grands du monde. *P. nobilis* est une espèce qui peut vivre jusqu'à 45 ans. Elle se rencontre entre 0,5 m et 60 m de profondeur, essentiellement sur substrat meuble, recouvert d'herbier de *Posidonie* ou de *Cymodocea Nodosa*, mais aussi, plus occasionnellement sur fond sableux nu, sur fond rocheux ou zone de Maërl (sable constitué d'algues). Le long des côtes provençales, les populations sont réparties en métapopulations avec des densités d'environ 1 individu tous les 100 m⁻², avec en certains endroits, des populations en « patchs » plus denses, pouvant atteindre plusieurs individus par m².



2.2 UNE ESPECE DONT LA POPULATION DECOIT FORTEMENT

Actuellement, l'espèce est menacée par un épisode de mortalité de masse avec une virulence et une rapidité de propagation sur une aire géographique sans précédent. Ce phénomène a été observé pour la première fois, à l'automne 2016 (fin septembre et début octobre 2016), où une mortalité anormalement élevée d'individus de *P. nobilis* a été découverte presque simultanément, en plusieurs points éloignés de plusieurs centaines de kilomètres, le long des côtes espagnoles.

L'épisode de mortalité massive s'est rapidement répandu, entraînant environ 90 % de mortalité des populations de grandes nacres des côtes espagnoles, et une mortalité pouvant être estimée à 100 % dans le sud et le centre des côtes méditerranéennes de la péninsule Ibérique et des îles Baléares. Le responsable de cette mortalité de masse en Méditerranée occidentale semble être un nouveau parasite d'origine inconnue, nommé *Haplosporidium pinna*.

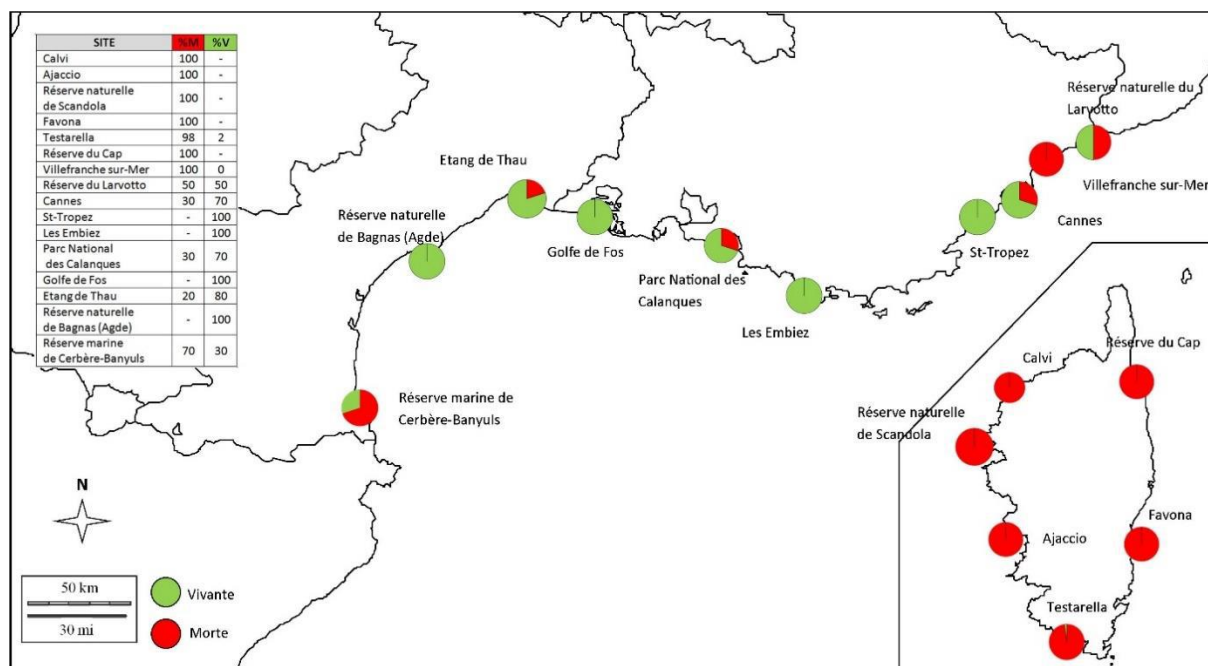
Ce parasite provoque une importante inflammation et un grave dysfonctionnement général de l'hôte. *H. pinnae* semble être spécifique à *Pinna nobilis*, mais de récentes analyses ont révélé qu'*H. pinnae* ne serait pas le seul agent pathogène impliqué dans des événements récents de mortalité de masse.

Depuis l'apparition de la maladie, sa propagation a été très rapide, puisque des phénomènes de mortalité importante dans les populations de *Pinna nobilis* ont également été observés sur les côtes italiennes, grecques, maltaises, chypriotes, turques et françaises.

En France, la pandémie a tout d'abord atteint les côtes Corse. Les premiers signes de mortalité anormale ont été rapportés en septembre 2017, dans le Golfe d'Ajaccio. Le phénomène semblait relativement localisé, puis s'est étendu. En Octobre 2018, les inventaires de populations de grandes nacres réalisés par l'Institut Océanographique Paul Ricard dans la réserve de Scandola, au nord-ouest de la Corse ont mis en évidence une mortalité de 100 % de la population.

D'autres observations de mortalités massives sont régulièrement rapportées sur les côtes est de la façade méditerranéenne française. En décembre 2018, 60 % de la population de grandes nacres de la réserve du Larvotto à Monaco étaient mortes ainsi que 100 % dans la Baie de Villefranche sur Mer. La présence d'*H. Pinnae* a aussi été détectée dans le Parc national des Calanques et dans le Parc du Mugel, à la Ciotat.

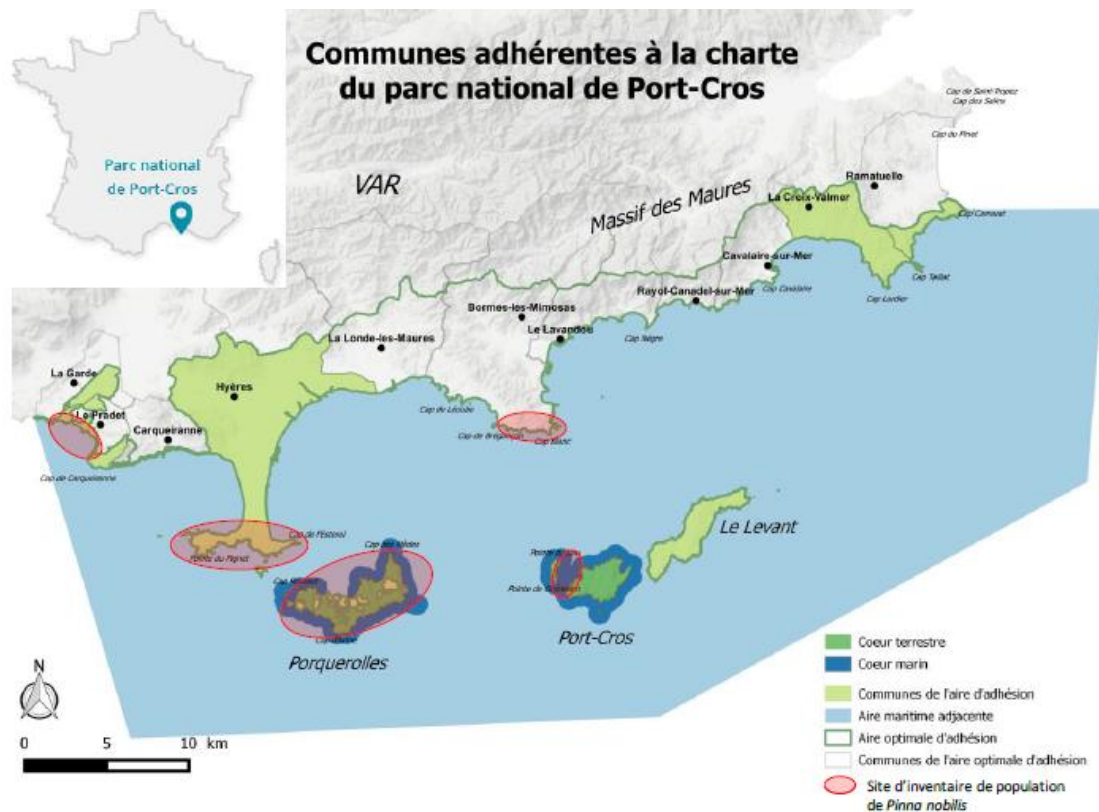
Cette étude des populations de la grande nacre de Méditerranée dans le Parc national de Port-Cros, s'inscrit dans la continuité de travaux commencés dans les années 70, dans les aires marines protégées (AMP) de Port-Cros, de la Réserve Naturelle de Scandola, de la Réserve marine de Monaco, du Parc marin de la Côte Bleu). Les études sur la grande nacre de Méditerranée à Port-Cros ont débuté en 1970, avec les premiers résultats publiés au début des années 1980 (Vicente et al. 1980). Au cours du temps, la population de nacre a été recensée sur l'ensemble des côtes de l'île et en particulier dans l'herbier de posidonie.



Le tableau ci-dessus montre l'état des populations de *P. nobilis* le long des côtes méditerranéennes françaises en janvier 2019 (source : IOPR).

2.3 METHODE UTILISEE

Cette étude a été réalisée entre décembre 2017 et février 2019 sur 5 sites du Parc national de Port-Cros (Port-Cros, Le Pradet, presqu'île de Giens, Porquerolles, et le cap Benat), dans le Var (Côte méditerranéenne, France).



8 points d'échantillonnage ont ainsi été sélectionnés pour chacun des 5 sites, sauf pour la Passe Bagaud, où un neuvième point a été prospecté, à la demande des agents du parc. La méthode d'échantillonnage choisie pour cette étude est l'observation visuelle en plongée sous-marine et suit les recommandations du protocole d'étude et de surveillance des populations de *Pinna nobilis*, dans des aires marines protégées (Garcia-March et al., 2006). Les missions ont été réalisées après les premières tempêtes hivernales, lorsque les herbiers de posidonie sont les plus ras, pour faciliter l'observation des nacres et être le plus exhaustif possible. Toutefois, cette méthode d'échantillonnage reste non exhaustive, car l'observation des très jeunes individus est difficile dans l'herbier de posidonie et leur nombre peut donc être sous-estimé.



2.4 LES RESULTATS

Pour l'ensemble des 5 sites comprenant au total 41 points d'échantillonnage, 261 grandes nacres ont été inventoriées sur les 12300 m² prospectés. Parmi ces individus, 214 nacres étaient vivantes et 47 mortes. La densité moyenne de *P. nobilis* vivantes de l'ensemble des sites d'étude est de 1,74 ind.100m⁻². Ces inventaires ont été réalisés essentiellement dans des herbiers de posidonie, mais avec une forte hétérogénéité spatiale de cet habitat (taux moyen de recouvrement = 79,3 ± 27,2 %) et à des profondeurs comprises entre 3 et 20 m (profondeur moyenne = 10,5 m).

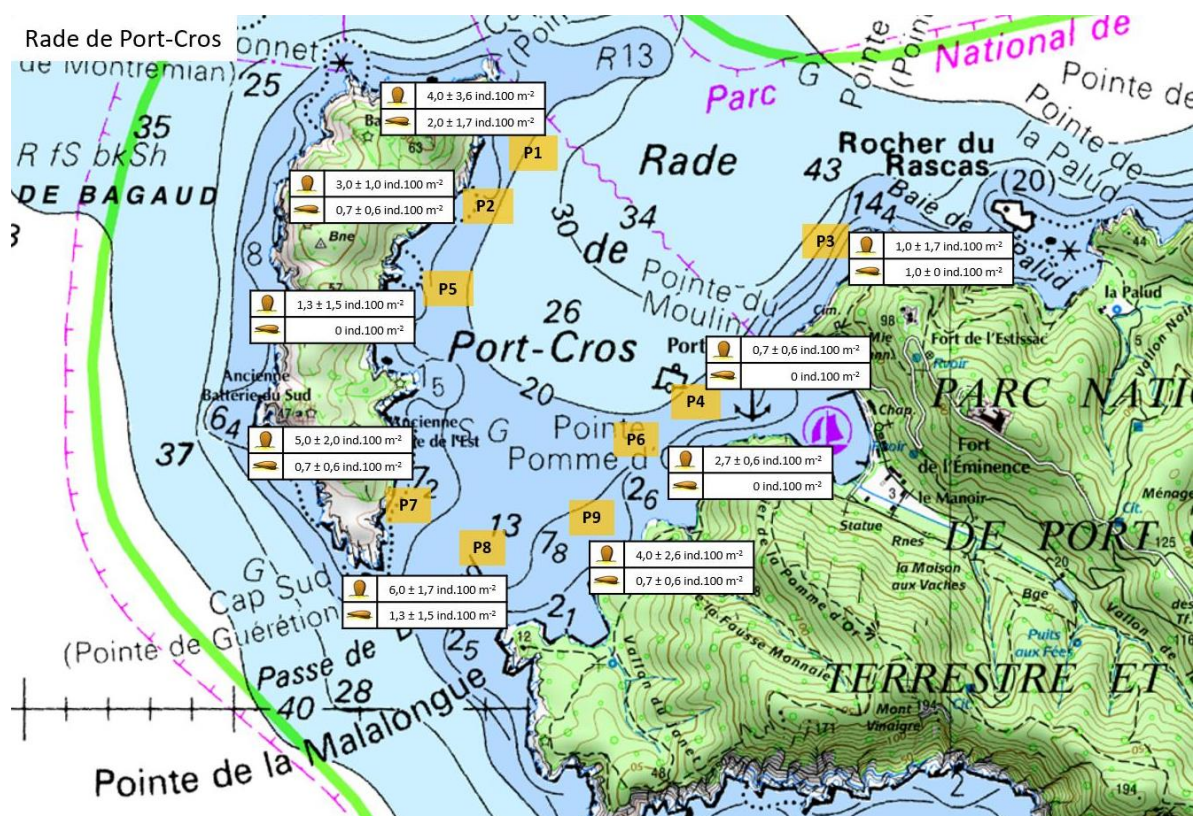
Sur tous les sites confondus, la présence de grandes nacres est significativement corrélée au taux de recouvrement de l'herbier de posidonie, mais la présence d'un herbier n'est pas le seul paramètre explicatif de la répartition des individus. Il n'existe par contre, aucun lien entre la profondeur et la répartition des grandes nacres.

Le nombre moyen de nacres par transect de 100 m² et tout particulièrement de nacres cassées étant très faible, il n'est pas possible d'exploiter rigoureusement cette donnée pour discuter de l'impact potentiel de l'ancrage sur les populations de grandes nacres.

2.4.1 Port-Cros

Bien que localisés de façon aléatoire, les points d'échantillonnage se trouvent relativement proches des côtes et aucun point n'est présent au milieu de la rade. En effet la profondeur maximale fixée par le protocole est de 25 m. La profondeur moyenne des points est de 13,3 ± 3,8 m et le taux de recouvrement de l'herbier de posidonie est de 92,4 ± 12,9%. Sur les 2700 m² prospectés, 83 grandes nacres vivantes et en bonne santé, ainsi que 19 nacres mortes dont 10 avec la coquille cassée ont été observées. La densité moyenne de la population de la rade de Port-Cros était de 3,1 ± 2,4 ind.100m⁻².

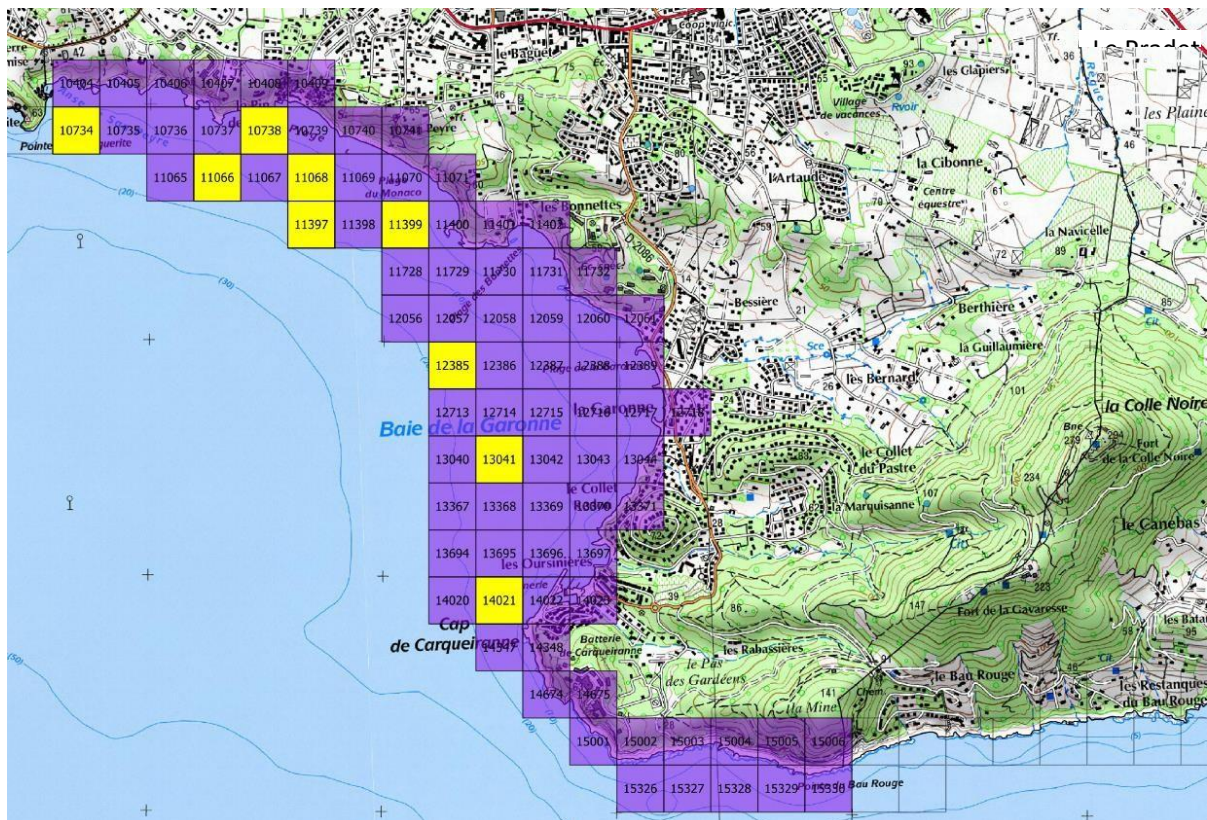
Aucun signe de mortalité suspecte n'a été observé sur ce site. Cependant, ces observations datent de décembre 2017 et sont antérieures aux autres données.



2.4.2 Le Pradet

Sur les 2400m² prospectés, nous avons observé 10 grandes nacres vivantes, ainsi que 2 mortes, dont une cassée. La densité moyenne de nacres vivantes pour ce site était de $0,42 \pm 0,56$ ind.100 m⁻², il s'agit des plus faibles densités rencontrées dans la zone d'étude. C'est aussi le site qui comporte le plus faible taux de recouvrement en herbier de posidonie ($59,4 \pm 33,2$ %).

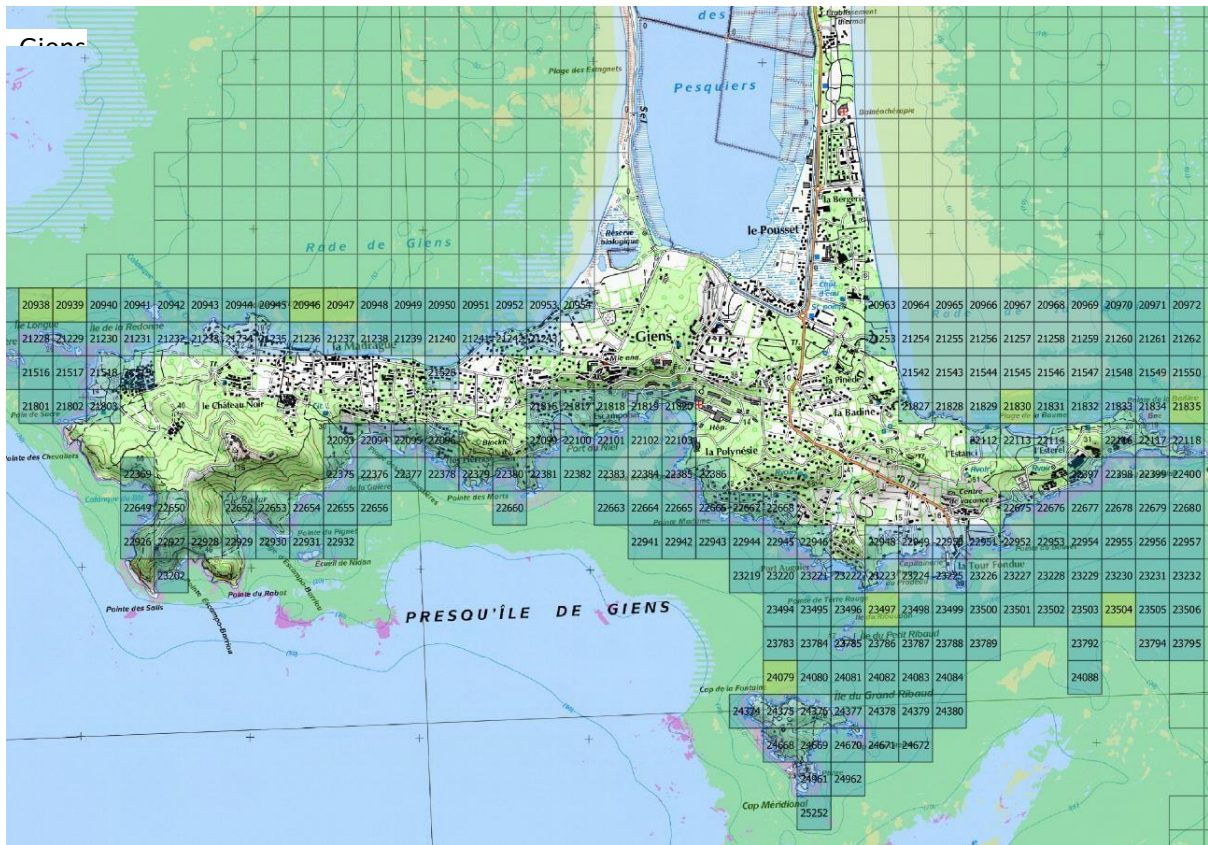
Aucun signe de mortalité suspecte n'a été observé sur ce site, lors des comptages effectués le 5 décembre 2018.



2.4.3 Presqu'île de Giens

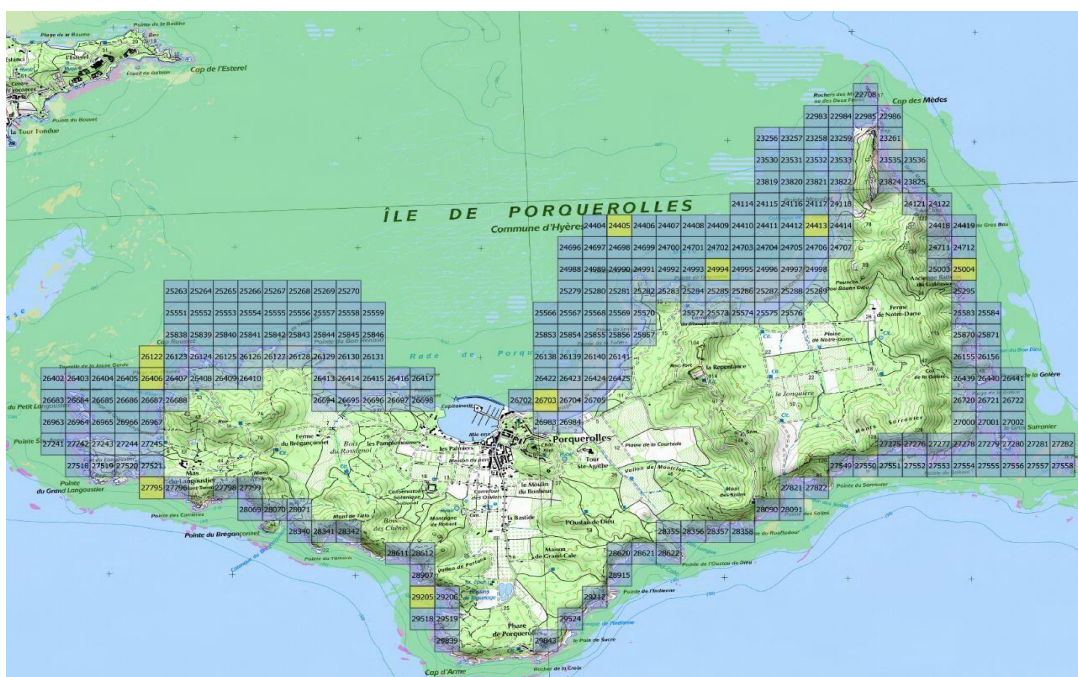
Sur les 8 points échantillonnés, 32 grandes nacres vivantes ont été observées, ainsi que 3 individus morts dont aucun avec la coquille cassée. La densité moyenne de ce site est de $1,33 \pm 1,0$ ind.100m⁻². Les points d'échantillonnage sont compris entre $3,6 \pm 1,7$ m de profondeur. Le taux de recouvrement de l'herbier de posidonie varie entre $3,7 \pm 5,5$ % et $98,3 \pm 2,9$ %. Des nacres vivantes ont été observées sur tous les points d'échantillonnage. Les densités fluctuent entre $0,3 \pm 0,6$ ind.100m⁻² (point 20938, 20946 et 21835) et $3,0 \pm 1,7$ ind.100m⁻² (point 23504).

Aucun signe de mortalité suspecte n'a été observé sur ce site, lors des comptages effectués entre le 15 janvier et le 6 février 2019. Il est à noter que pour les points 21830 et 21835 au Nord-Est de la presqu'île, des petits patches de *Caulerpa taxifolia* et de *Caulerpa cylindracea* (espèces exotiques envahissantes) ont été observés.



2.4.4 Porquerolles

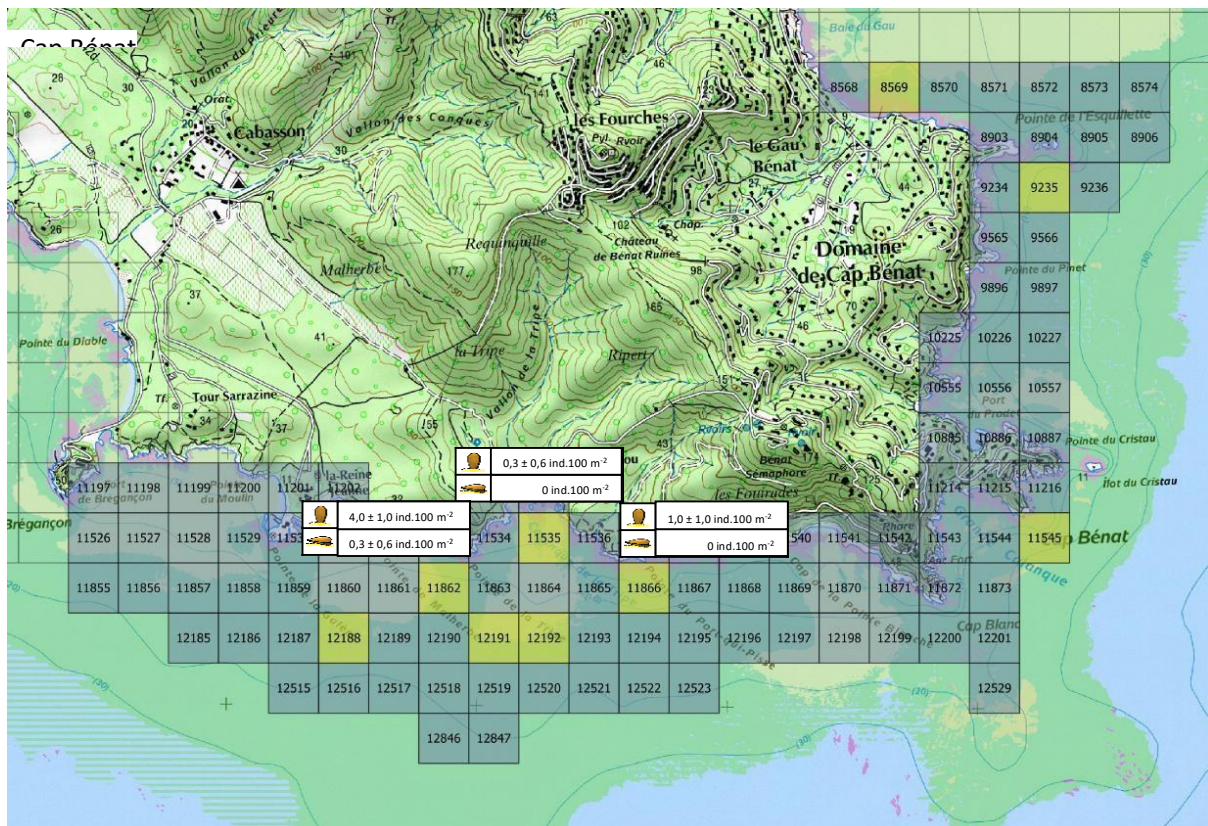
Les 8 points échantillonnés autour de Porquerolles sont à des profondeurs comprises entre 3m et 18m (profondeur moyenne = $9,2 \pm 5,0$ m), avec des taux de recouvrement d’herbier de posidonie variant entre 10 % et 100 % (taux de recouvrement moyen = $79,0 \pm 28,3$ %). Sur l’ensemble des points, 24 *P. nobilis* vivantes ont été observées, ainsi que 4 individus morts, dont une cassée.



2.4.5 Cap Bénat

Les 8 points échantillonnés autour du Cap Bénat sont à des profondeurs comprises entre 3m et 15m (profondeur moyenne = $9,0 \pm 4,3$ m), avec des taux de recouvrement d'herbier de posidonie variant entre 50 % et 100 % (taux de recouvrement moyen = $87,1 \pm 13,7$ %). Sur l'ensemble des points, 65 *P. nobilis* vivantes ont été observées, ainsi que 18 individus morts, dont 3 cassés.

La taille moyenne des grandes nacres mesurées sur ce site est de 51 ± 13 cm. 2 individus mesurant 10 cm ont été observés. Il s'agit de juvéniles issus d'un recrutement récent. Le plus grand individu observé sur ce site mesurait 74 cm.



3 Discussion

Les grandes nacres sont réparties de manière hétérogène sur le fond. Leur présence est en partie liée à celle de leur habitat de prédilection, l'herbier de posidonie. Sauf exception sur le site du Pradet, il n'a pas été observé plus d'une nacre par transect de 100m², lorsque le taux de recouvrement de l'herbier est inférieur à 80 %. Cependant, au sein d'un herbier de posidonie, la densité de grandes nacres peut être très variable, allant de 0 à 11 individus par transect.

De plus, sur un point d'échantillonnage présentant un habitat similaire entre les 3 transects, les densités peuvent être très variables (écarts-types élevés) et le nombre d'individus observés est parfois faible. Ainsi, le protocole d'échantillonnage mis en place, permet d'obtenir des informations sur les densités de grandes nacres et l'état de santé des populations sur les différents points d'échantillonnage, mais il faut interpréter avec prudence ces données à l'échelle du site.

Par exemple, autour de Porquerolles, il a été observé une densité assez faible de 1,0 ind.100m⁻², mais avec un écart type très important de 2,2 ind.100m⁻². Ce résultat est fortement influencé par 5 points d'échantillonnages pour lesquels aucune nacre n'a été observée, alors que sur les 3 autres, les densités sont comprises entre $0,7 \pm 1,2$ ind.100m⁻² et $4,7 \pm 3,5$ ind.100m⁻². Il est donc recommandé, de prendre avec prudence les extrapolations de données de densité, à l'échelle du site.

Globalement, les densités de *P.nobilis* relevées dans cette étude sont du même ordre de grandeur que celles observées, entre 2005 et 2009, pour les sites, où des données comparables sont disponibles. Les données antérieures n'ont pas vraiment été acquises avec le même protocole, ni exactement sur les mêmes points. La répartition très hétérogène des populations de nacres ne nous permet pas de comparer plus finement l'évolution des populations entre nos données et celle des études antérieures sur la zone.

Sur les 41 sites échantillonnés, seul un semble avoir été atteint par une épizootie récente provoquant 100 % de mortalité. Il s'agit du site n°12188, le plus à l'ouest du cap Bénat. Sur ce site, les individus étaient morts depuis peu de temps (moins de 6 mois), car l'intérieure de la coquille ne présentait pas de fouling (colonies de petits animaux vivants). Les sites prospectés à moins d'un km ne montraient pas de signe de mortalité suspecte. Il semblerait que la maladie se soit déclarée sur une petite zone comprenant ce site. Il est également possible, que d'autres secteurs non prospectés soient touchés par le même phénomène.

Il est donc recommandé, de mettre en place une veille écologique sur cette zone et les zones adjacentes afin de pouvoir déterminer précisément l'étendue de la surface concernée, surveiller l'évolution de la situation et acquérir des informations sur les conditions d'activation et de développement de probables d'épisodes de mortalité.

La température étant un paramètre déterminant dans l'évolution et la vitesse de propagation de l'épizootie, des suivis réguliers ou permanents de la température de l'eau sont à prévoir, idéalement à différentes profondeurs. La veille écologique particulièrement centrée sur une zone où l'on soupçonne fortement un foyer de maladie, permettrait de mieux comprendre les conditions environnementales favorables à son activation, les mécanismes et la cinétique de sa propagation.

Il serait aussi important de réaliser des prélèvements de nacres vivantes (en bonne santé apparente ou moribondes s'il y en a, afin de procéder à des analyses permettant d'identifier les causes de cette mortalité (présence d'*Haplosporidium pinnae* et/ou d'autres agents pathogènes impliqués de type *Mycobacterium*).

4 Conclusion

Cette étude a permis d'actualiser les données de suivis des populations de grandes nacres en certains points autour de Port-Cros et de Porquerolles et d'acquérir de nouvelles données au Pradet, autour de Giens et du Cap Bénat. Dans le contexte actuel, de phénomène de mortalité de masse qui affecte les populations de *P. nobilis*, ces données ont été acquises avant que le phénomène ne se répande dans l'aire du Parc national de Port-Cros et pourront servir de référence pour la surveillance de l'évolution potentielle de l'épizootie dans ce territoire.