

1.1.3.1. *Espaces naturels marins et littoraux remarquables*

La plupart des espaces littoraux et maritimes au droit de la zone d'étude sont identifiés comme des espaces écologiques remarquables en relation notamment avec la présence d'habitats, d'espèces et de paysages marins exceptionnels au voisinage des calanques et des nombreuses îles littorales, à la présence d'une avifaune marine riche et rare ou encore à la forte productivité biologique des eaux côtières.

1.1.3.1.1. *Inventaires environnementaux*

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) représentent un recensement et un inventaire aussi exhaustif que possible des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares et menacés.

Deux catégories de ZNIEFF se distinguent :

- Les ZNIEFF de type I, de superficie réduite, sont des espaces homogènes d'un point de vue écologique et qui abritent au moins une espèce et/ou un habitat rare ou menacé, d'intérêt aussi bien local que régional, national ou communautaire ;
- Les ZNIEFF de type II sont de grands ensembles naturels riches, ou peu modifiés, qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure des zones de type I et possèdent un rôle fonctionnel ainsi qu'une cohérence écologique et paysagère.

Outil de la connaissance de la biodiversité, l'inventaire ZNIEFF n'est pas juridiquement un statut de protection. Les ZNIEFF constituent cependant un élément d'expertise pour évaluer les incidences des projets d'aménagement sur les milieux naturels, pris en considération par la jurisprudence des tribunaux administratifs et du Conseil d'État.

De nombreuses ZNIEFF marines sont présentes sur le littoral Sud de Marseille et au voisinage des îles, témoignant de la richesse écologique du secteur. Plus de 9 ZNIEFF marines sont ainsi répertoriées dans un rayon de 5 km de la zone d'étude depuis la Pointe d'Endoume jusqu'au Cap Croisette (Tableau 10). Une large ZNIEFF est également observée au large et à l'est de la zone d'étude, au niveau de la tête de canyon de la Cassidaigne.

Le secteur d'étude ne concerne que la ZNIEFF marine de type II « Herbier de Posidonies de la baie du Prado » (13-008-000, signalé en jaune dans le tableau) qu'elle intercepte en zone côtière sur un linéaire de **près de 3 km**. Cette ZNIEFF couvre toute la baie du Prado jusqu'à 30 m de profondeur, soit une superficie de 1 212 ha (Tableau 10 et Figure 31). Cette zone fait l'objet d'un inventaire compte tenu de la présence d'un herbier à *Posidonia oceanica* de grande surface ayant subi des altérations mais en cours de reconstitution. Cette espèce, endémique de Méditerranée, constitue un écosystème-pivot de la bande littorale. D'une part, d'un point de vue fonctionnel, car les herbiers constituent des zones de nutrition, de reproduction, de recrutement ou encore d'abri pour de nombreuses espèces. D'autre part, du fait de leur forte productivité primaire, ils sont à la base de nombreuses chaînes trophiques. Enfin, ils jouent un rôle important dans l'amortissement de la houle et la stabilisation du littoral ou encore dans

la séquestration du carbone (Sartoretto et al., 2009). Les secteurs en bordure de l'herbier de la baie du Prado, constituent d'importantes zones de nurserie à poissons.

Le tableau suivant présente l'ensemble des ZNIEFF type 1 et 2 confondus recensées sur l'ensemble de la zone d'étude.

NOM	CODE REGIONAL	TYPE	SUPERFICIE (HA)
Pointe de banc et grand Salaman	13006000	Mer Type I	63
Sud Pomègues	13007000	Mer Type II	65
Ilot Tiboulou du Frioul	13000009	Mer Type II	25
Herbier de Posidonies de la baie du Prado	13008000	Mer type II	1212
Sud de l'île de Maire	13000011	Mer Type I	54
Ilot du Planier et banc de Veyron	13000010	Mer Type I	1239
Iles Jarre, Jarron, Plane	13000012	Mer Type I	278
Ile Riou, îlots conglué et impériaux	13000013	Mer Type I	315
Tête du canyon de la Cassidaigne	13009000	Mer Type II	6149

Tableau 10 : Liste des ZNIEFF sur et au voisinage de la zone d'étude.

La ligne grisée correspond à la ZNIEFF traversée par le câble sous-marin MML dans le cadre de ce projet.

Un peu plus vers le large, la zone d'étude passe entre deux ZNIEFF marines de type I :

- « Ilot du Panier et banc du Veyron » (13-000-010) d'une superficie de 1 239 ha et pouvant aller jusqu'à 70 m de profondeur. Ce site présente des paysages sous-marins exceptionnels avec de nombreuses espèces remarquables (démospouges, homards, langoustes, grande cigale de mer, etc.). C'est une zone très poissonneuse fréquentée par de nombreux poissons comme le bonite à dos rayé, le thon rouge, le denté commun ou la murène ainsi que par quelques espèces de mammifères marins comme le dauphin bleu et blanc et le Grand dauphin).
- « Sud de l'île Maire » (13-000-011) d'une superficie de 54 ha, allant jusqu'à 50 m de profondeur. Les fonds de cette zone sont caractérisés par la présence de tombants, parois, grottes et surplombs.

Le site d'atterrissage au niveau de la plage de Bonneveine ne concerne aucune ZNIEFF terrestre.

La zone d'étude intercepte, dans sa partie la plus côtière, la ZNIEFF marine de type II « Herbier de Posidonies de la baie du Prado » et passe en limite de la ZNIEFF de type I « Ilot du Planier et banc de Veyron ». Les enjeux de préservation des herbiers en place sont donc particulièrement importants à prendre en compte dans la définition du projet.

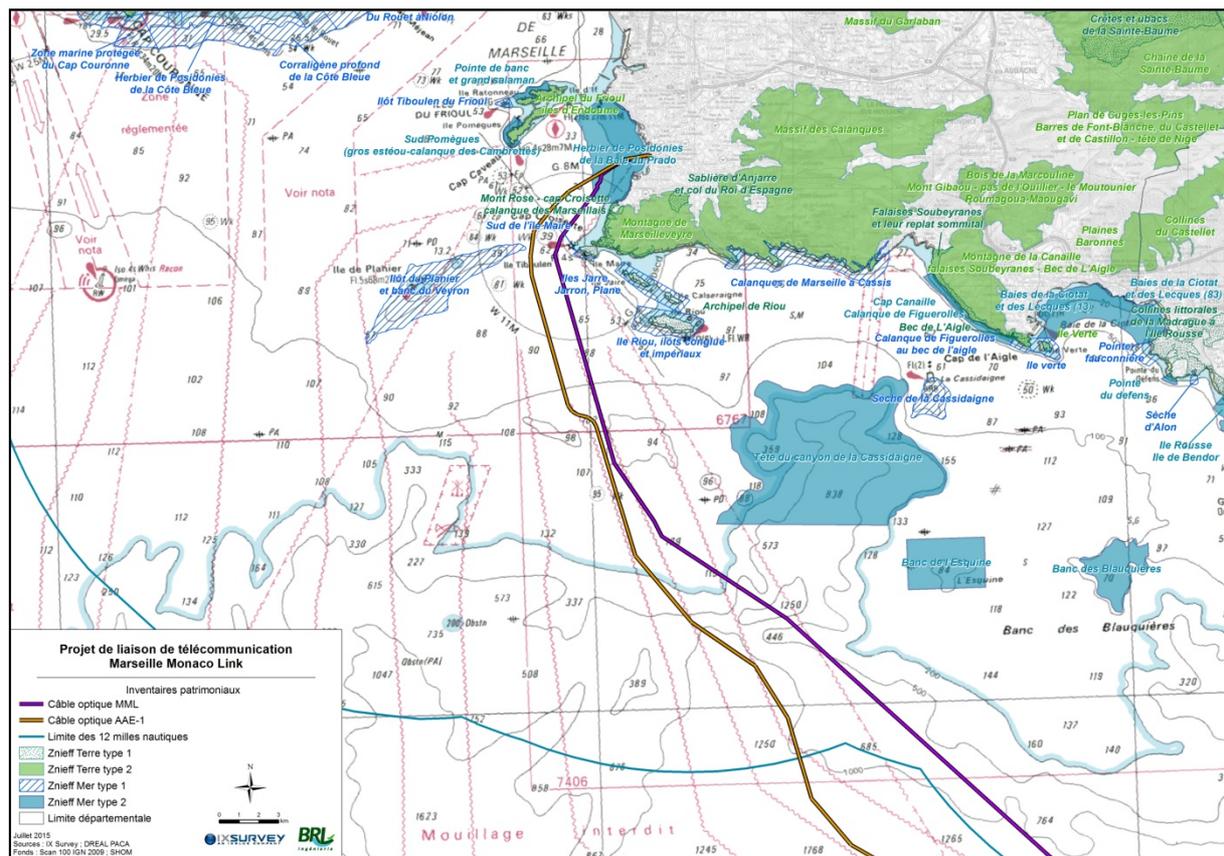


Figure 31 : Zonages d’inventaires environnementaux.

1.1.3.1.2. Protections contractuelles

Le réseau Natura 2000, issu de la mise en œuvre des deux Directives Européennes « Oiseaux » et « Habitats », a pour but de mettre en place une gestion contractualisée des sites visant la conservation d’espèces végétales, animales et d’habitats naturels d’intérêt communautaire, formalisée dans le cadre de documents d’objectifs ou DOCOB.

A l’inverse des zonages de connaissances (ZNIEFF), le réseau Natura 2000 a une véritable portée réglementaire et les Etats membres de l’Union Européenne ont une obligation de résultat en termes de maintien de la biodiversité dans les sites du réseau Natura 2000. Tous plans et projets dont l’exécution pourrait avoir des répercussions significatives sur le site, sont ainsi soumis à une évaluation de leurs incidences sur les enjeux de conservation du site (articles 6-3 et 6-4 transposés en droit français par l’article L. 414-4 I à IV du code de l’environnement).

La zone d’étude se situe au sein de deux sites Natura 2000 qui s’étendent sur plus de 39 000 ha en mer :

- La Zone de Protection Spéciale (ZPS) marine « îles Marseillaise – Cassidaigne » FR9312007 ;
- La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet » FR9301602.

La zone d’étude dans sa partie la plus côtière (deux derniers kilomètres de câble), y compris le site d’atterrage, n’intercepte en revanche aucun site Natura 2000 (Figure 32).

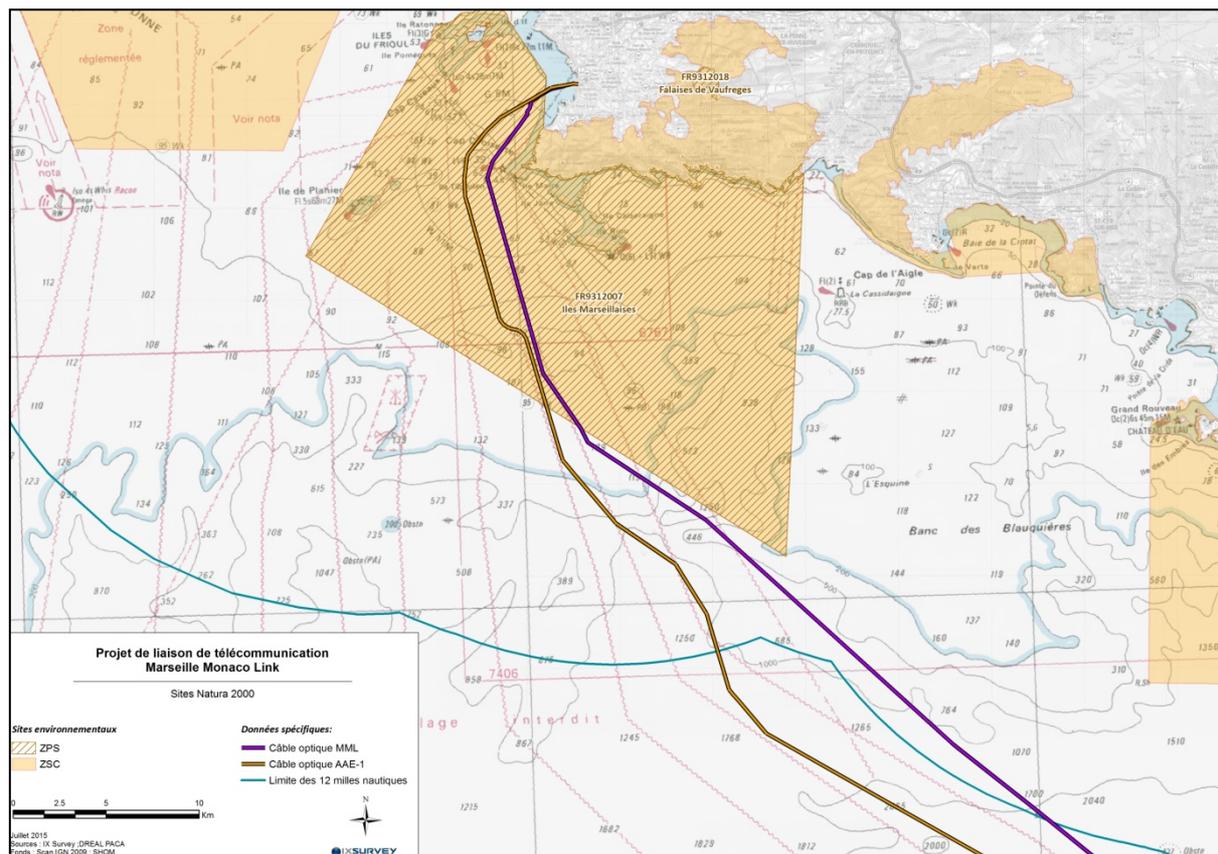


Figure 32 : Sites Natura 2000 en mer.

➤ **NATURA 2000 : ZPS « ILES MARSEILLAISES »**

D’une superficie de 39 246 ha (99 % en zone marine), c’est un vaste site marin au droit des calanques, ceinturant un ensemble d’îles et îlots calcaires situés dans la rade de Marseille, au relief tourmenté présentant d’impressionnantes falaises plongeant dans la mer.

Ce site est d’importance internationale notamment pour la conservation de trois espèces de Procellariiformes : le Puffin cendré (240 à 360 couples, 20 à 30 % de la population nationale), le Puffin tempête (50 à 100 couples, 10 à 25 % de la population nationale) et le Puffin yelkouan (35 à 55 couples, 10 à 25 % de la population nationale). Il constitue le seul site français où ces trois espèces cohabitent. D’autres espèces d’intérêt communautaire nichent sur le site : Cormoran huppé de Méditerranée, Grand Duc d’Europe, Faucon pèlerin, etc.

La zone marine complète de manière essentielle (zones d’alimentation, constitution des « radeaux » d’oiseaux pélagiques avant d’accéder à terre) les fonctions assurées par les îles (reproduction). D’importants mouvements de masses d’eau (puissants upwellings qui affectent l’ensemble du Golfe de Marseille), y génèrent une forte productivité biologique.

Un paragraphe spécifique est dédié à l’avifaune marine (pièce 4 – chapitre 1.1.3.3.3).

➤ **NATURA 2000 : ZSC « CALANQUES ET ILES MARSEILLAISES - CAP CANAILLE ET MASSIF DU GRAND CAUNET »**

D'une superficie de 50 015 ha (79 % en zone marine), le site s'étend également jusqu'à 1260 m de profondeur et jusqu'à 639 m d'altitude incluant à la fois une partie terrestre insulaire (archipel du Frioul et de Riou), une partie terrestre continentale et une partie marine.

La partie marine de cette ZSC présente des herbiers de Posidonies encore bien préservés, des fonds coralligènes d'une grande valeur esthétique, des grottes karstiques sous-marines exceptionnelles et des secteurs profonds à architecture complexe au niveau des têtes de canyons. Ces derniers se caractérisent par d'importants mouvements de masses d'eau (puissants upwellings qui affectent l'ensemble du Golfe de Marseille). Les couches superficielles sont le lieu de reproduction de diverses espèces de poissons pélagiques tandis que le fond des canyons recèle une faune benthique et necto-benthique riche.

Les espèces marines présentes sur le site et inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE sont la Tortue caouanne (*Caretta caretta*) et le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*). L'habitat « herbier de Posidonies » qui intercepte la zone d'étude est inscrit à l'annexe I de la directive. Des paragraphes spécifiques traitent de ces habitats et espèces.

A noter également la présence d'un autre site Natura 2000 exclusivement marin au Nord-Ouest de la zone d'étude (à moins de 10 km), la ZSC « Côte bleue marine » FR9301999. Ce site de 18 928 ha s'étend entre le Golfe de Fos et la rade de Marseille. La richesse des habitats naturels, remarquable et représentative des fonds de la Méditerranée nord occidentale, traduit une topographie mouvementée (plages de sables, éboulis rocheux, tombants). On y retrouve l'herbier de Posidonies et le coralligène, qui abritent de nombreuses espèces. Le Grand dauphin transite ou s'alimente régulièrement au large.

Les autres sites Natura 2000 non concernés par le projet sont également signalés à titre informatif sur la Figure 33.

☞ *Le secteur de la zone d'étude se situe au sein de deux sites Natura 2000, la ZPS « îles Marseillaises » et la ZSC « Calanques et îles Marseillaises – Cap Canaille et massif du Grand Caunet ». Les enjeux vis-à-vis du projet seront principalement ciblés sur les herbiers de Posidonies (habitat d'intérêt communautaire). Pour l'avifaune et les espèces marines telles que la tortue caouanne et le Grand dauphin, les enjeux resteront limités aux perturbations temporaires en phase de travaux.*

☞ *Aucun des sites concernés ne possède à ce jour de DOCOB validé.*

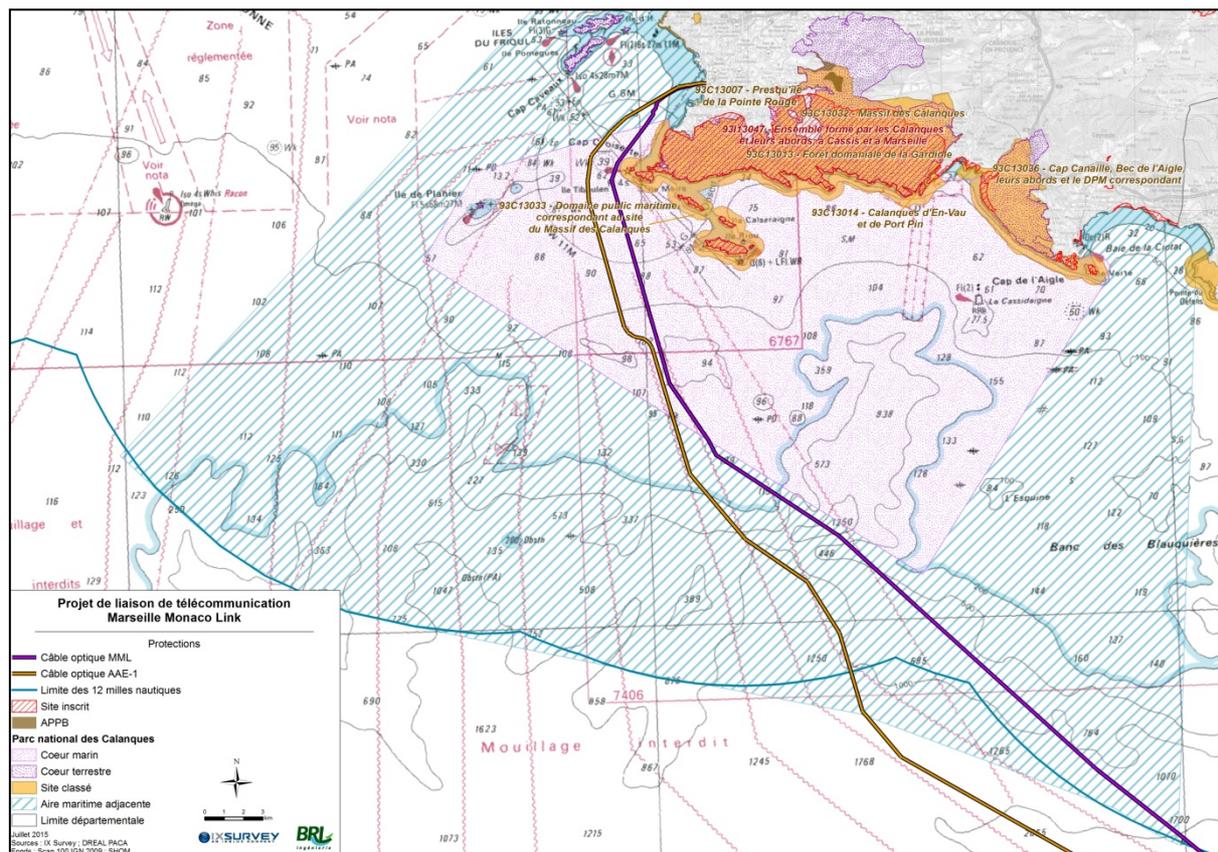


Figure 33 : Protections des milieux naturels et engagements internationaux.

1.1.3.1.3. Protections réglementaires

➤ **PARC NATUREL MARIN DES CALANQUES**

Le Parc national des Calanques, 10^{ème} du nom, a été créé par décret le 18 avril 2012 afin d’assurer la protection et la gestion du site des calanques, à la fois terrestre et marin. Il est connu dans le monde entier pour sa valeur paysagère, sa biodiversité remarquable et son patrimoine culturel. Il est le seul parc naturel d’Europe à la fois terrestre, marin et périurbain.

Le parc compte 60 espèces marines patrimoniales (dont le mérou brun, la Grande nacre, le Grand dauphin et le Dauphin bleu et blanc, le Rorqual commun ou encore la Tortue caouanne) et 14 habitats d’intérêt communautaires (comme l’herbier de Posidonies et le coralligène).

Le Parc national des Calanques a la particularité de posséder un **cœur marin** de plus de 43 500 hectares faisant l’objet d’une protection renforcée *via* une réglementation spécifique, dans le but de préserver le patrimoine naturel, culturel et le caractère du Parc national (Figure 33). La réglementation en cœur de parc consiste principalement en des interdictions ou restriction d’usage concernant la pêche (de loisirs ou le chalutage professionnel⁴), l’accès aux Calanques, les loisirs nautiques motorisés⁵ ou encore des obligations de comportements respectueux de l’environnement (arracher, emporter, introduire des espèces animales et végétales, etc., faire du bruit (musique amplifiée etc.) ou encore jeter tout déchet).

⁴ Chalutage interdit à moins de 3 milles nautiques ou moins de 100 mètres de fond et dans les zones de non prélèvement.

⁵ Jet-ski et loisirs nautiques à traction motorisée (ski-nautique, parachute ascensionnel).

L'aire marine adjacente, qui s'étend sur 97 800 hectares, constitue le territoire en solidarité écologique avec le cœur mais n'est pas soumise à réglementation.

Les modalités d'application de la réglementation en vigueur relative à la réalisation d'aménagements dans le cœur d'un parc national, sont précisées dans le décret n°2012-507 du 18 avril 2012 de création du parc national des calanques (et extraits du code de l'environnement) :

La loi prévoit (I de l'article L. 331-14) que **dans les espaces maritimes compris dans le cœur d'un parc national**, les travaux et installations sont interdits, sauf autorisation spéciale de l'établissement public, **à l'exception de la pose de câbles sous-marins** et des travaux nécessités par les impératifs de la défense nationale.

La zone d'étude traverse le périmètre du cœur du parc national des Calanques dans la limite des 6-7 milles puis l'aire marine adjacente jusqu'à la limite des 12 milles. Les activités et les travaux au cœur du parc sont soumis à une réglementation stricte mais les travaux d'installation de câble sous-marin sont autorisés par la réglementation en vigueur. Le caractère écologique remarquable du site imposera toutefois des précautions en phase travaux et de démantèlement.

➤ SITES CLASSES

Deux sites classés sont répertoriés à proximité de la zone d'étude :

- La presqu'île de Pointe Rouge ;
- Le massif des calanques et le DPM alentour.

❖ Presqu'île de la Pointe Rouge

L'arrêté pour le classement du site date du 22 juillet 1924 et du 3 janvier 1925 pour le domaine public maritime (DPM). La superficie du site est de 3 017 m² en terrestre et de 3 800 m² sur le DPM.

L'objet de la protection concernait le cap rocheux éponyme, la digue qui le prolonge, et de part et d'autre les deux plages et les cabanons qui les bordent, le conseil municipal voulait conserver l'attrait de la Pointe Rouge et demandait l'expropriation entre le chemin de Montredon et la mer.

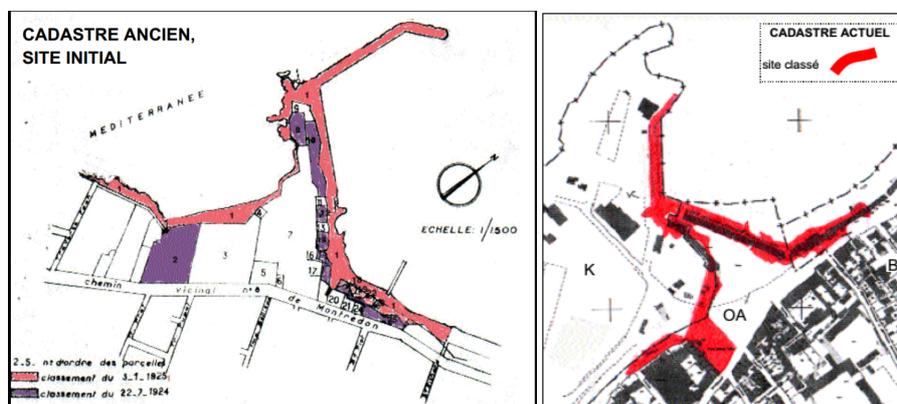


Figure 34 : Limites cadastrales du site classé de la presqu'île de Pointe Rouge (source : Catalogue départemental des sites classés, Bouches-du-Rhône– DREAL PACA).

Aujourd'hui, le site présente un aspect très différent de son aspect originel :

- Les cabanons ont été reconstruits différemment mais gardent un caractère intéressant ;
- Un terre-plein disgracieux a comblé la plage Est, le cap et la digue, faisant disparaître l'essentiel de l'intérêt du site ; le remblaiement semble avoir été réalisé à l'occasion de la création du port de la Pointe Rouge et de la route littorale (avenue d'Odessa).

Le seul élément qui subsiste du site originel est la plage Ouest (très engraisée par des apports de sable) et les cabanons qui l'entourent.

 **La plage de Bonneveine n'est donc pas directement concernée par ce site classé.**

❖ **Domaine public maritime correspondant au massif des calanques**

Le périmètre du site classé « Massif des calanques » intègre :

- L'ensemble formé par les calanques et leurs abords y compris les îles et îlots avoisinants (arrêté en date du 29 août 1975) ;
- Le DPM correspondant au massif des calanques sur une distance de 500 m à partir de la limite des hautes eaux (arrêté en date du 27 décembre 1976).

Sa superficie est de 3 249 ha en domaine privé et de 3 114 ha en domaine public.

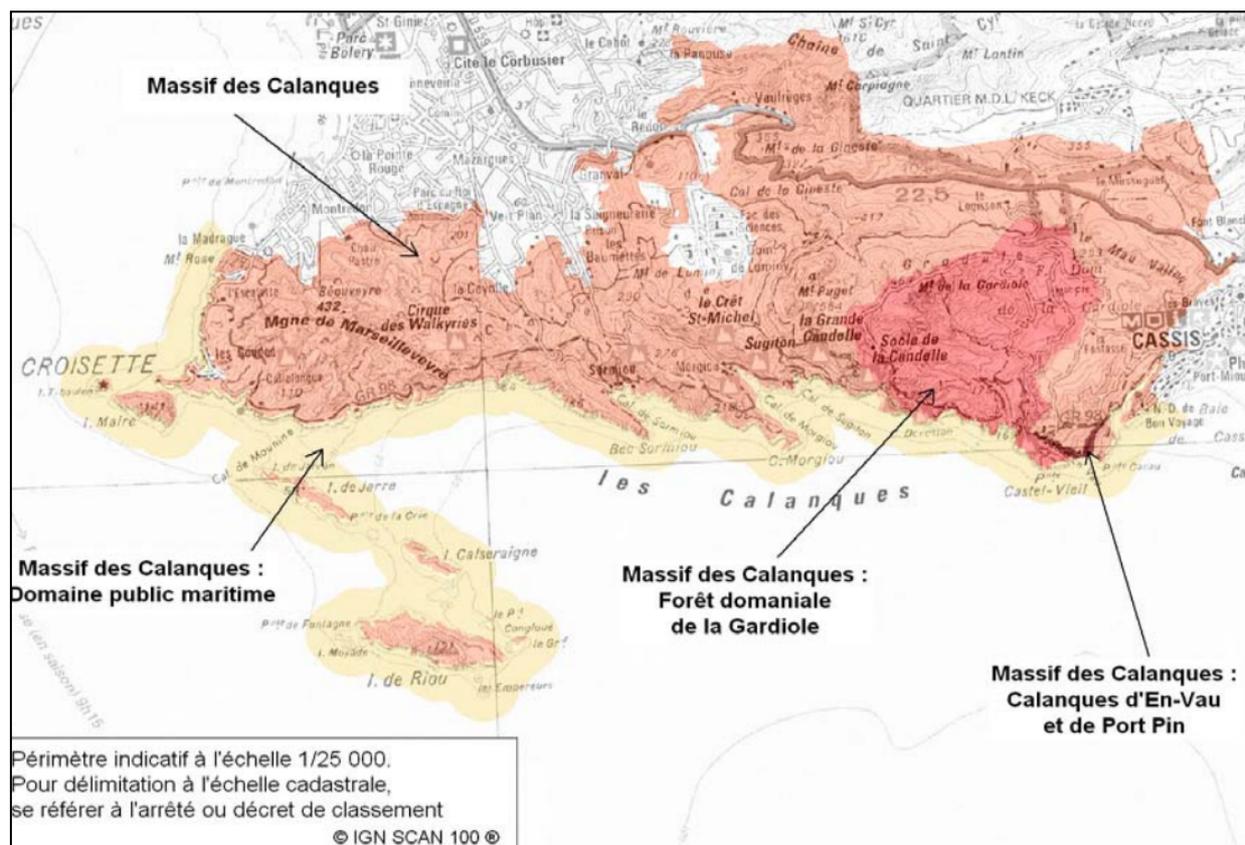


Figure 35 : Limites du site classé Massif des calanques (source : Catalogue départemental des sites classés, Bouches-du-Rhône– DREAL PACA).

La beauté exceptionnelle de cet ensemble résulte de l'aspect sauvage et abrupt des falaises. Cependant ce massif est menacé par l'extension rapide de l'agglomération marseillaise ainsi que par l'existence de projets divers. Le classement demandé pour le DPM est venu compléter et conforter le dispositif de classement déjà en place pour la Gardiole, les Calanques d'en Vau et de Port Pin ainsi que l'inscription à l'inventaire de tout le Massif.

La zone de projet **n'intercepte pas le site classé** et passe plus au large, en dehors de la limite du périmètre du DPM du site du massif des Calanques.

☞ *La zone côtière méditerranéenne du projet est caractérisée par de nombreux zonages d'inventaires et de protections environnementales témoignant de l'intérêt écologique de ce littoral dont la forte productivité biologique représente un intérêt majeur pour de nombreuses espèces de poissons ou encore pour l'alimentation, le stationnement ou le repos de divers oiseaux marins ou littoraux. La zone d'étude passe en particulier au travers du cœur de parc national des calanques, de deux sites Natura 2000 et d'une ZNIEFF marine.*

☞ *Une attention particulière devra cependant être portée lors de la phase travaux à la réalisation des opérations dans le plus grand respect de l'environnement. Le Parc naturel marin devra en particulier être consulté.*

1.1.3.2. *Biocénoses et peuplements benthiques*

1.1.3.2.1. *Biocénoses marines*

Les fonds marins de la zone d'étude sont majoritairement constitués de sédiments vaseux (formations meubles d'origine détritique : argiles et limons) en lien avec les apports telluriques des cours d'eau, excepté dans la zone proche de la côte. La sédimentation différentielle entraîne la présence de différentes biocénoses benthiques en allant vers le large (Figure 36) :

- A proximité de la côte (jusqu'à 20-30 m de profondeur) où les plus grosses particules sédimentent, les biocénoses sont caractéristiques de la biocénose des sables fins des eaux peu profondes et des sables fins bien calibrés (SFBC III.2.2). Le passage des sables fins de haut niveau aux sables fins bien calibrés n'est pas tranché et constitue souvent une zone de mélange, en particulier lors d'épisodes hydrodynamiques contrastés et importants (aussi bien hydrodynamisme élevé que calme prolongé). Cette biocénose est dépourvue d'éléments grossiers, les coquilles mortes sont rejetées plus vers la côte. Les « Sables fins bien calibrés (Méditerranée) » correspondent à l'habitat 1110-6 référencé comme habitat côtier Natura 2000 d'Intérêt Communautaire inscrit à la directive européenne du 21 mai 1992 concernant la préservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvage.
- Dans cette zone côtière on retrouve des herbiers de Posidonies, référencés également comme habitat côtier Natura 2000 d'Intérêt Communautaire (habitat 1120). Ces herbiers sont entourés de mattes mortes de Posidonies.
- Au-delà de ces herbiers de Posidonies, les fonds sableux laissent progressivement la place aux sédiments exclusivement vaseux : biocénose des boues de sable infralittoral (code EUNIS⁶ A5-33), les communautés méditerranéennes des fonds détritiques boueux (code EUNIS A5-38) et des fonds détritiques côtiers (code EUNIS A5-46).
- Sur la partie la plus au large, les fonds correspondent à des sédiments contenant la biocénose de fonds détritiques du large (DL) (code EUNIS A5.47) qui s'étendent d'environ 90 m jusque vers 200 m de profondeur et correspondent au rebord du plateau continental (base de l'étage circalittoral) et qui fait transition entre la biocénose de la Vase Terrigène Côtière et les fonds vaseux bathyaux que l'on retrouve sur les 10 derniers km avant la limite des 12 milles nautiques (code EUNIS A6-51). Les fonds détritiques du large sont constitués par un mélange de graviers, de sable et de vase, avec une fraction fine généralement comprise entre 20 et 25 %. Les vases bathyales ou vases profondes, sont de vastes étendues de vase argileuse, en général compacte, jaunâtre ou gris bleutée, relativement consistante. La granulométrie et la consistance du sédiment n'est pas homogène.

Les fonds sont très hétérogènes sur la zone d'étude côtière : se succèdent ainsi la biocénose de sables fins bien calibrés (SFBC), les herbiers de Posidonies (HP), recensés comme habitats d'intérêt communautaires, puis, plus au large, les fonds détritiques côtiers (DC) et envasés (DE) et les fonds détritiques du large (DL). Les peuplements benthiques associés à ces fonds sont présentés ci-après.

⁶ European Nature Information System.

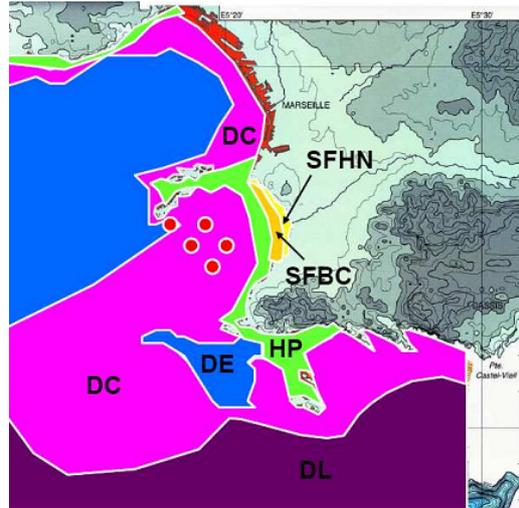


Figure 36 : Localisation des différentes biocénoses au niveau de la zone d'étude générale.

1.1.3.2.2. Peuplements benthiques associées

Les sables fins en zone littorale sont principalement peuplées par des annélides polychètes (*Sigalion mathildae*, *Onuphis eremita*, *Exogone hebes*, *Diopatra neapolitana*), des mollusques bivalves (*Acanthocardia tuberculata*, *Mactra corallina*, *Tellina fabula*, *Tellina nitida*, *Tellina pulchella*, *Donax venustus*), des mollusques gastéropodes (*Acteon tornatilis*, *Nassarius mutabilis*, *Nassarius pygmaea*, *Neverita jose-phinia*), des crustacés décapodes (*Macropipus barbatus*; amphipodes : *Ampelisca brevicornis*, *Hippomedon massiliensis*, *Pariambus typicus*), des échinodermes (*Astropecten spp.*, *Echinocardium cordatum*) mais aussi des poissons (*Gobius microps*, *Callionymus belenus*).

Les herbiers de Posidonies sont traités dans le chapitre 1.1.3.3.1 de cette pièce 4 sur les espèces protégées. Le peuplement des fonds détritiques côtiers et envasés est essentiellement animal (les peuplements végétaux dépassent rarement 40 m de profondeur) avec une prédominance des annélides polychètes dépositivores.

La biocénose des fonds détritiques côtiers est caractérisée par de nombreuses espèces dont les plus courantes sont *Genocidaris maculata* (échinoderme), *Cardiomya costellata* (bivalve), *Turritella communis* (gastéropode), *Laetmonice hystrix* (polychète), *Paguristes eremita*, *Ebalia edwardsii* et *Ebalia deshayesi* (décapodes).



Figure 37 : *Turritella communis*.



Figure 38 : *Ebalia edwardsii*.

La biocénose des fonds Détritiques Envasés prend latéralement le relais de la biocénose du Détritique Côtier au niveau des zones privilégiées de décantation fine. Les espèces les plus courantes sont l'alcyon rouge (Cnidaire) ; *Tellina serrata* (Mollusque bivalve à la fois pionnière et résiduelle quand cette biocénose s'installe ou disparaît ; *Golfingia elongata* (Sipunculide), les Annélides polychètes tels que : *Aphrodita aculeata*, *Polyodontes maxillosus*, *Eupanthalis kinbergi* ; *Natatolana neglecta* (Crustacé isopode) et *Pseudothyone raphanus* (Échinoderme).

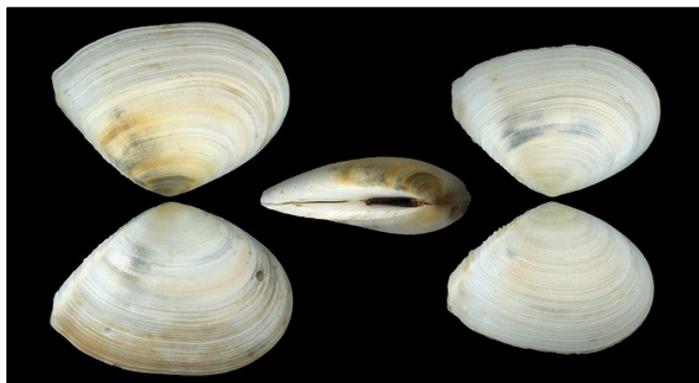


Figure 39 : *Tellina serrata*.



Figure 40 : *Aphrodita aculeata*.

Le principal faciès de la biocénose des fonds Détritiques du Large est le faciès à *Leptometra celtica* (échinoderme crinoïde) qui indique un apport de matière organique. Les espèces caractéristiques sont les suivantes : Échinodermes : *Leptometra celtica*, *Ophiura (Dictenophiura) carnean*, *Thyone gadeana* ; Mollusques : Pélécyopode *Astarte sulcata* et scaphopode : *Antalis panorma* ; Crustacés amphipode : *Haploops dellavallei* et isopode : *Natatolana borealis*. D'un point de vue fonctionnel, l'observation de fortes densités de poissons benthopélagiques⁷ associées au faciès du *Leptometra celtica*, principalement de juvéniles et de reproducteurs, semble indiquer une zone de forte productivité autour de la rupture du plateau continental. De telles zones pourraient jouer un rôle important dans la production de certaines espèces de poissons commerciaux. Ce faciès est sensible au chalutage du fait de la fragilité de l'espèce⁸.



Figure 41 : *Leptometra celtica*.

⁷ Qui vivent indifféremment dans le milieu benthique ou le milieu pélagique.

⁸ Biocénoses des fonds meubles du circalittoral / SRM MO. Service du Patrimoine Naturel.

Dans les Vases bathyales, les étendues de gorgones *Isidella elongata* constituent un faciès caractéristique de Méditerranée profonde qui abrite d'importantes espèces commerciales : les grandes crevettes rouges *Aristeus antennatus* et *Aristaeomorpha foliacea* et sont ainsi la cible de pêcheries de plus en plus profondes.



Figure 42 : *Isidella elongata*.

Différentes biocénoses associées à *Posidonia oceanica* peuvent être distinguées : les biocénoses épiphytes (bactéries, algues et Ectoproctes colonisant les feuilles et rhizomes de la plante) et les biocénoses animales et sacrophages. Parmi les herbivores, les plus abondants sont les échinodermes, particulièrement *Paracentrotus lividus* (Annexe III de la Convention de Barcelone). Les carnivores sont à leur tour représentés par des poissons, mollusques, annélides polychètes et crustacés décapodes. Parmi les mollusques, l'espèce *Pinna nobilis*, vivant presque exclusivement dans les herbiers, est menacée d'extinction (Annexe IV de la Directive Habitat Faune Flore et Annexe II de la Convention de Barcelone).



Figure 43 : *Paracentrotus lividus*.



Figure 44 : *Pinna nobilis*.

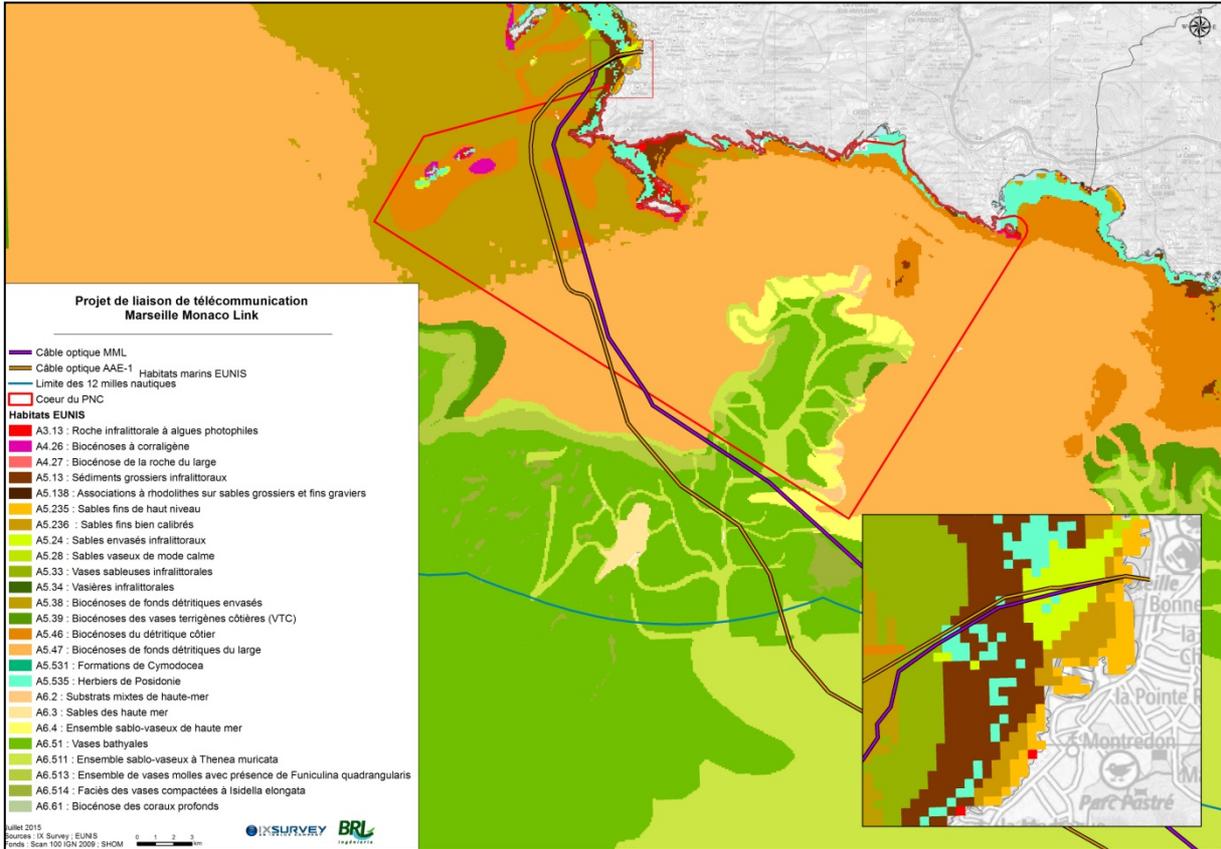


Figure 45 : Habitats marins EUNIS sur la zone d'étude.

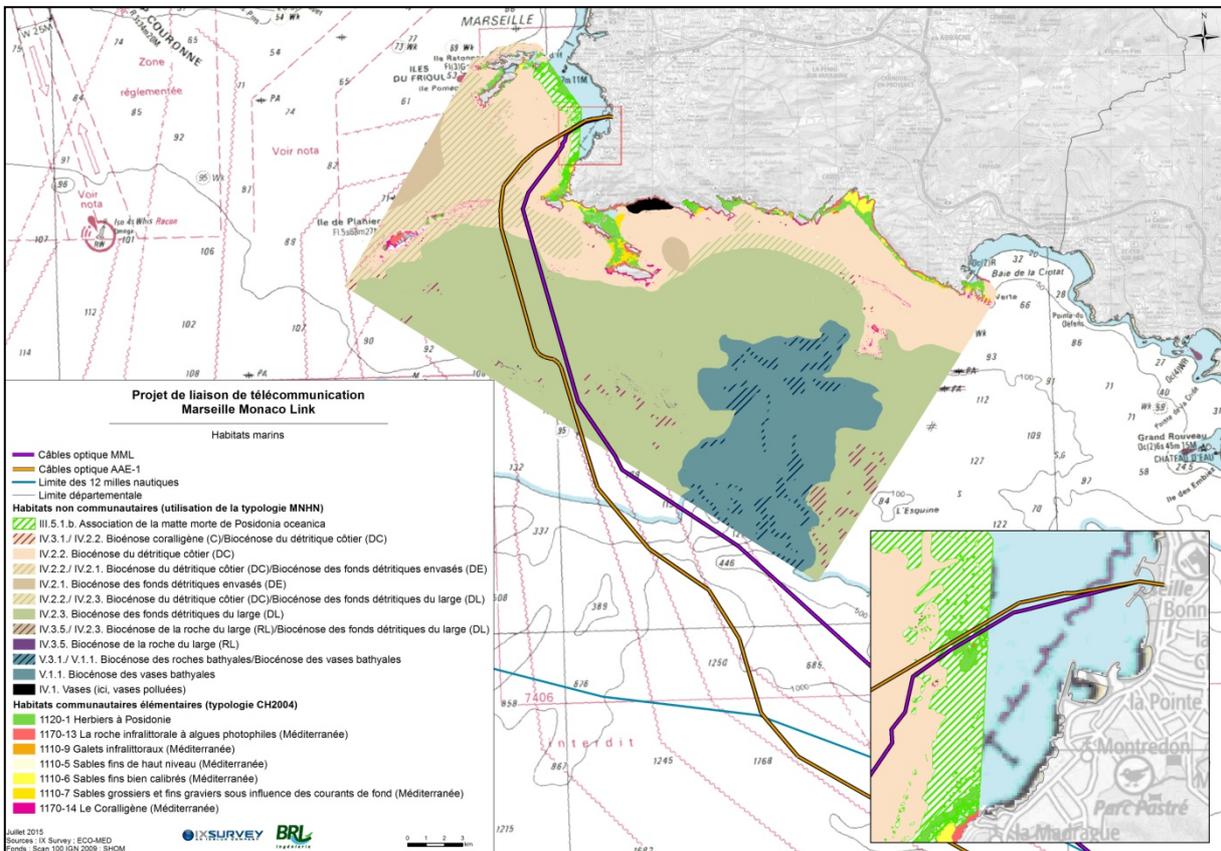


Figure 46 : Habitats marins sur la zone d'étude.

- ☞ *Les fonds de la zone d'étude sont principalement constitués en une alternance de sédiments sablo-vaseux et de vases sableuses qui, en s'éloignant encore davantage de la côte, laissent place à une biocénose de fonds détritiques du large (sable, graviers et vase). Une attention particulière sera portée au secteur littoral où les biocénoses en place représentent un enjeu majeur. La zone d'étude traverse en effet les herbiers de Posidonies qui constituent un habitat essentiel pour l'écosystème marin en méditerranée et abrite de nombreuses espèces protégées.*
- ☞ *Mise à part au niveau des herbiers de Posidonies, les biocénoses présentes sur la zone d'étude ne représentent pas d'enjeu particulier au regard de la réalisation du projet. Les fonds détritiques côtiers et du large n'abritent pas d'espèces protégées/patrimoniales.*

1.1.3.3. Espèces protégées et/ou patrimoniales

1.1.3.3.1. Herbiers de Posidonies (*Posidonia oceanica*)

➤ CONDITIONS GENERALES

Posidonia oceanica est une espèce endémique de la mer Méditerranée où elle occupe environ 3 % du bassin (ce qui correspond à une superficie d'environ 38 000 km²). Les herbiers forment une ceinture quasi-continue tout autour de la Méditerranée, interrompue localement au niveau des estuaires, ports et autres zones de forte anthropisation. *Posidonia oceanica* s'étend en un liseré presque continu de la Côte Bleue jusqu'à la frontière italienne.

Les herbiers qu'elle forme sont des lieux de frayère et de nurserie pour de nombreuses espèces animales. Elle constitue une source de nourriture (production primaire estimée à 4.2 tonnes par hectare s/an) pour certaines espèces herbivores et contribue au maintien de la clarté des eaux en piégeant les particules en suspension et le sédiment.



Figure 47 : Herbier à *Posidonia oceanica*.

L'importance des herbiers rend leur régression préoccupante. Des mesures sont prises pour protéger *Posidonia oceanica* en tant qu'espèce et habitat. Elle figure dans les annexes de la Convention de Berne comme espèce méritant une protection. La Convention de Barcelone, outil juridique du Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM) intègre depuis 1996 une liste d'espèces en danger ou menacées, dans

laquelle figure également *Posidonia oceanica*. Les herbiers font partie des habitats naturels (annexe 1 de la Directive Habitat Faune Flore) prioritaires qui justifient la désignation de sites Natura 2000 en mer (80 % des herbiers de Posidonies de la Méditerranée occidentale française sont en sites Natura 2000). Les Aires Marines Protégées (AMP) contribuent fortement à la protection de ces herbiers.

Posidonia oceanica est protégée par la loi en France par l'arrêté du 19 Juillet 1988 relatif à la liste des espèces végétales marines protégées. Cet arrêté spécifie que : « sont interdits, en tout temps et sur tout le territoire métropolitain, la destruction, la coupe, l'arrachage, la mutilation, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages de cette espèce ». Il existe cependant **certaines dérogations** qui concernent les projets suivants :

- Pieux d'appontements sur pilotis localisés en mer ouverte ;
- Câbles téléphoniques ou électriques ;
- Canalisations d'eau (prises d'eau, transport d'eau potable vers une île) ;
- Emissaires d'eaux usées sortant de stations d'épuration.

Le présent projet bénéficie donc à ce titre d'une dérogation. Le tracé doit néanmoins éviter au maximum les zones d'herbiers pour être accepté même si la solution est beaucoup plus coûteuse. Les dérogations ne peuvent se faire qu'après avis d'un groupe permanent d'experts biologistes. De plus, une cartographie détaillée des herbiers de Posidonies (vivants) et des mattes mortes (anciens herbiers) est demandée.

Une attention particulière sera portée sur la zone traversant l'herbier de Posidonies afin de minimiser l'impact sur l'herbier en empruntant des passages préférentiels pour le tracé.

➤ ZONE D'ETUDE

Lors de la deuxième opération de *survey* (18 Juin 2014), consistant à effectuer des vérités terrain en plongée sous-marine et en caméra afin de compléter les données sonar, les densités des herbiers de Posidonies de deux stations ont été étudiées. La première station se localise en limite supérieure de l'herbier à 9 m de fond, alors que la deuxième station se situe en limite intermédiaire à 20 m de fond. A chaque station, la densité a été mesurée au hasard dans l'herbier au moyen de quadrats de 40 cm de côté. Un total de dix répliques par station, en évitant les taches de sable, a été réalisé afin de garantir la représentativité de la mesure. Les comptages ont ensuite été ramenés par unité de surface en mètre carré. Le carnet de terrain disponible en annexe permet de localiser ces stations.

Les résultats présentent des densités moyennes de 342 faisceaux/m² pour la station la moins profonde (9 m de fond) et de 276 faisceaux/m² pour l'autre station (20 m de fond). A titre indicatif, les densités moyennes des faisceaux ont été confrontées à la classification de Pergent *et al.* (1995). Cette classification permet d'appréhender la vitalité de l'herbier en fonction des densités de *P. oceanica*, tout en tenant compte de la profondeur. Au niveau de la station en limite supérieure, la densité moyenne est dite « sub-inférieure ». Au niveau de la station en limite intermédiaire, la densité moyenne est dite « normale ». La vitalité de ces herbiers peut donc être définie comme « moyenne ». Cela est à mettre en relation avec les travaux d'aménagement du parc balnéaire de la baie du Prado et du port de Pointe

Rouge qui ont fortement fragilisé cet écosystème, mais également avec les rejets de l’Huveaune. Cette zone d’herbier sera traversée par le câble MML sur un linéaire d’environ 828 m.

La carte suivante (Figure 48) permet d’observer la distribution des herbiers le long du tracé du câble MML et dans le corridor défini au préalable pour l’opération de *survey*.

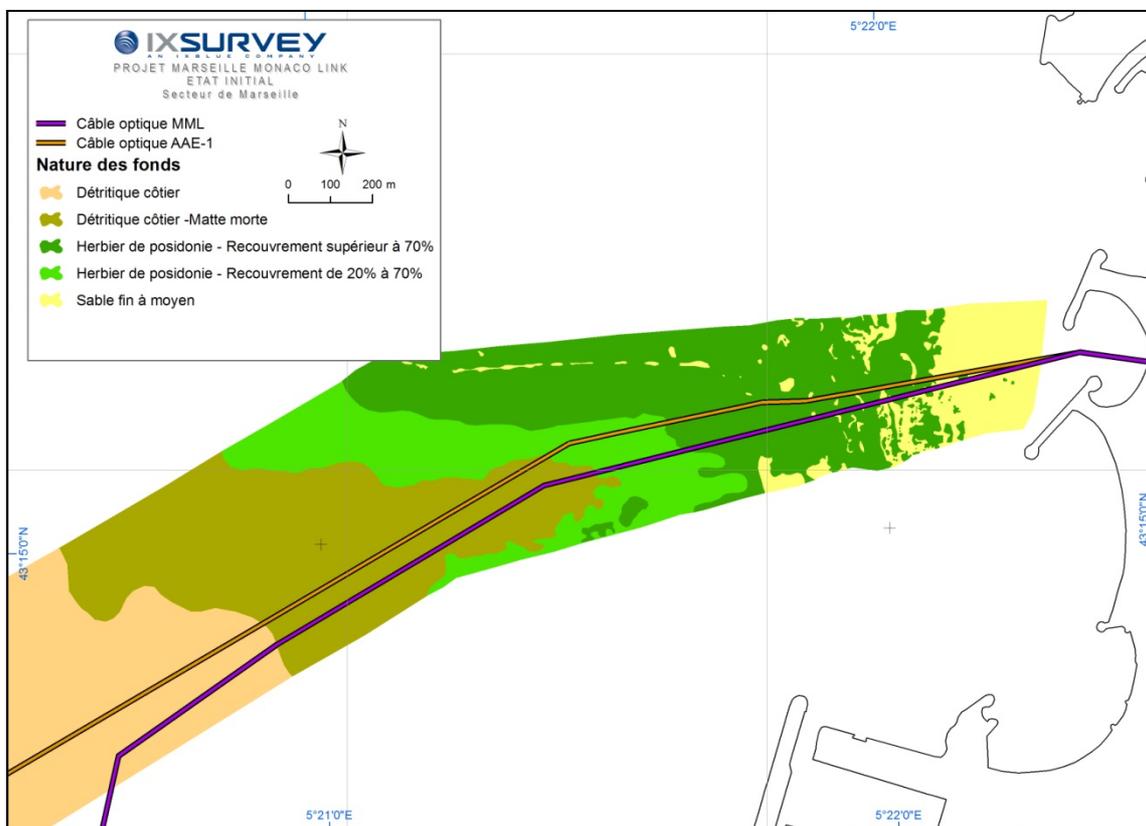


Figure 48 : Cartographie de la zone d’herbier à *Posidonia oceanica* au niveau de la zone d’atterrissage de Bonneveine.

Les herbiers situés dans les faibles profondeurs au Nord-Est de la zone d’étude, ont une couverture homogène sur le substrat. Dans cette zone uniquement quelques taches de sables, recouvertes de matte morte, se notent. Ensuite, la superficie recouverte par les herbiers diminue et des taches de sables et de matte morte apparaissent et deviennent de plus en plus grandes au fur et à mesure que la profondeur augmente. Puis, la superficie de sable et de matte morte domine la zone. Seules quelques taches d’herbier de plus en plus petites et éparées s’observent. Au-delà, le substrat est recouvert de matte morte jusqu’à atteindre le détritique côtier. De ce fait, aucune limite inférieure franche n’a été observée. Toutefois, l’herbier disparaît de façon progressive avec la profondeur et sa disparition se note autour de 24 m de fond.

➤ *De manière globale, cet habitat est en bon voir moyen état de conservation au regard des informations de densités mesurées sur le terrain.*

1.1.3.3.2. Mammifères et tortues marines

➤ CETACES

Le bassin nord-occidental de la Méditerranée est une zone particulièrement riche qui offre une grande diversité d'habitats favorables à la présence et à la reproduction de nombreuses espèces de cétacés. Dix-huit espèces de cétacés y sont présentes, au moins occasionnellement, dont huit d'entre elles sont considérées comme communes avec, par ordre décroissant d'importance en terme d'effectif : le dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*, 85 % de l'ensemble des observations en hiver, 81 % en été – 30 % des effectifs en Méditerranée), le grand dauphin (*Tursiops truncatus*, 18 % des observations en hiver, 12 % en été), le dauphin de Risso (*Grampus griseus*), le roqual commun (*Balaenoptera physalus*), le globicéphale noir (*Globicephala melas*), le cachalot (*Physeter macrocephalus*), le dauphin commun (*Delphinus delphis*) et la baleine à bec de Cuvier (*Ziphius cavirostris*). Les petits delphinidés sont les plus nombreux.



Photo 1 : Dauphin bleu et blanc, grand dauphin et dauphin de Risso.

Le grand dauphin est le seul concerné par les directives Natura 2000, il est d'ailleurs mentionné dans le FSD du site Natura 2000 « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet » qui couvre une grande partie de la zone d'étude. Au niveau méditerranéen, il est également considéré comme vulnérable par la liste rouge de l'International Union for Conservation of Nature. Tous les mammifères marins sont toutefois strictement protégés au niveau national.

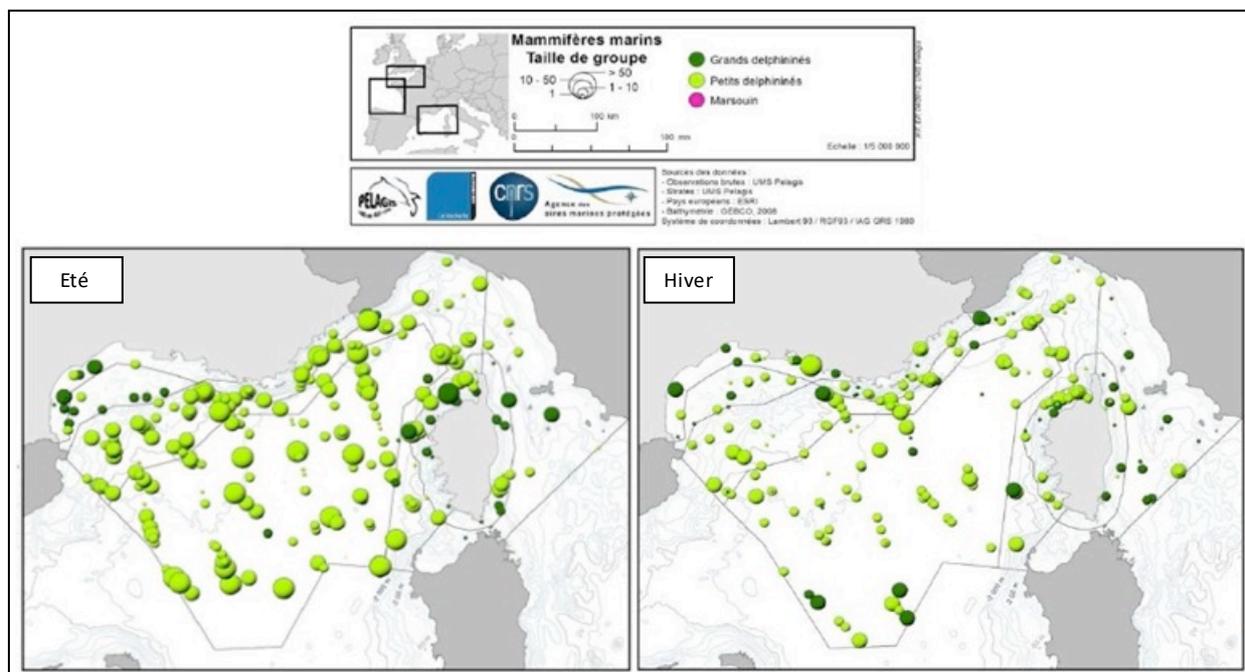


Figure 49 : Localisation des observations de delphinidés et de marsouin commun, en effort et en transit (Petits delphinidés : dauphin bleu et blanc, dauphin commun et le groupement *Stenella/Delphinus*, grands delphinidés : Grand dauphin) (source : Pélégis - Université de la Rochelle - Suivi aérien de la mégafaune marine dans la ZEE et ZPE de France métropolitaine – Hiver 2011/2012 et été 2012.)

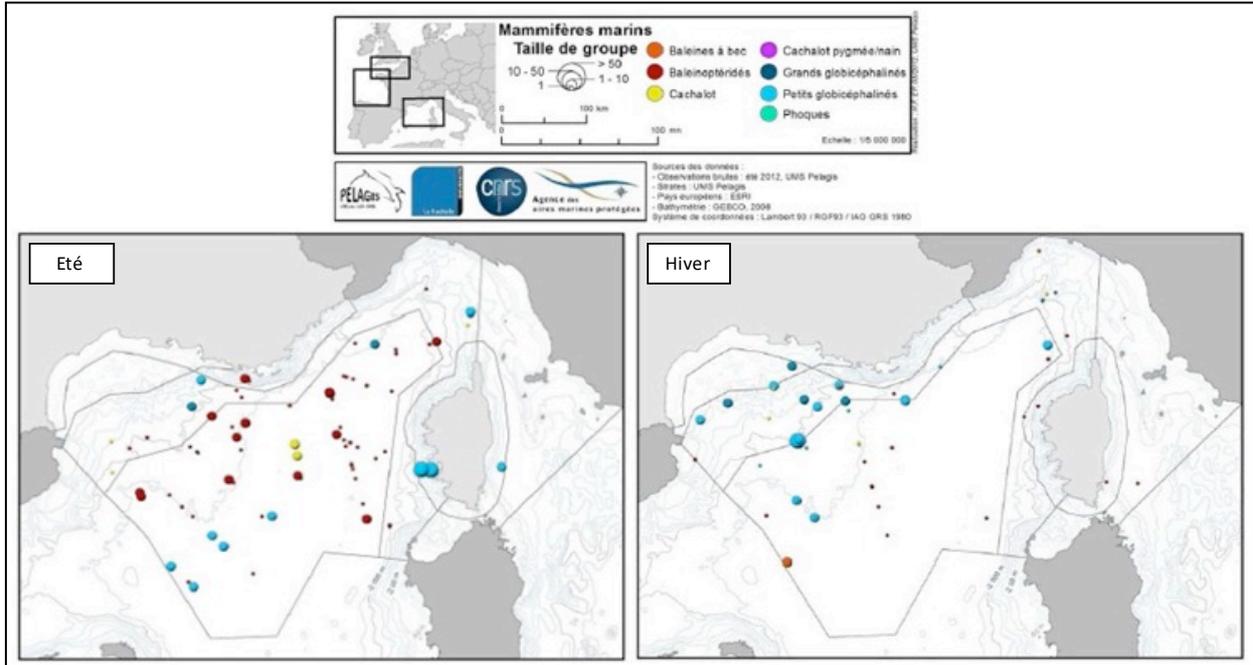
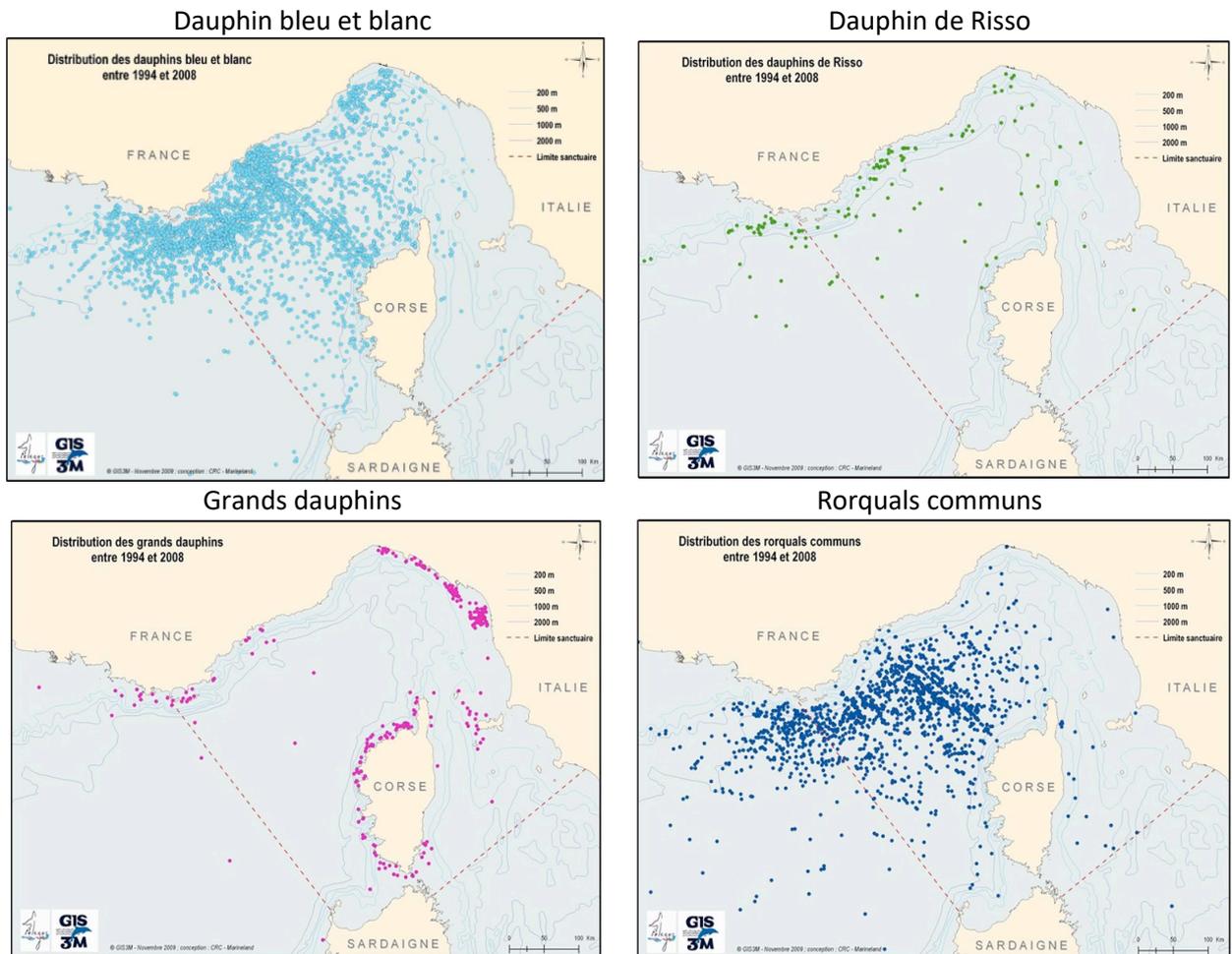


Figure 50 : Localisation des observations de cachalots, de balaenoptéridés, de baleines à bec, de dauphin de Risso, de grands globicéphalinés en effort et transit (Balaenoptéridés : rorqual commun et petit rorqual, baleines à bec : ziphius, petit globicéphalinés : dauphin de Risso, grands globicéphalinés : globicéphale noir/pseudorque) (source : Pélagis- Université de la Rochelle - Suivi aérien de la mégafaune marine dans la ZEE et ZPE de France métropolitaine – Hiver 2011/2012 et été 2012).



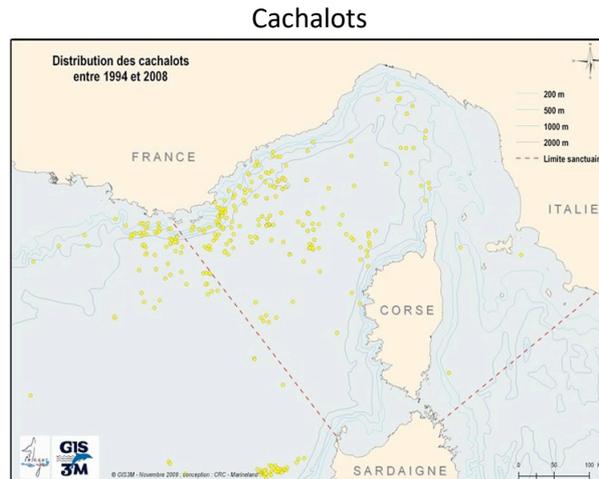


Figure 51 : Distribution des cétacés en Méditerranée entre 1994 et 2008 (source : GIS-3M. 2009. Analyse spatio-temporelle de la distribution des cétacés en relation avec les paramètres environnementaux. Rapport final. Décembre 2009).

En Méditerranée, les populations de cétacés fréquentent principalement les eaux profondes au-delà du plateau continental (au-delà de l’isobathe des 200 m) et des grands canyons (Figure 51). C’est notamment le cas des grands cétacés qui se localisent surtout en zone océanique (au-delà des 2 000 m de profondeur) et en strate de pente pour le secteur de la mer de Ligurie. Des individus ou groupes de certaines espèces sont toutefois régulièrement observés en zones plus côtières jusqu’aux abords de la rade de Marseille. Les petits delphinidés sont ainsi observés depuis la côte jusqu’au large. Les grands delphinidés sont régulièrement observés sur la pente du talus continental voire au large.

L’état des lieux de la distribution spatiale et de l’abondance relative des mammifères marins visibles depuis la surface (Pettex E. et al., 2013) sur la Zone de Protection Ecologique en Méditerranée, réalisé dans le cadre du programme PACOMM initié par l’Agence des Aires Marines Protégées, montre en effet que :

- Les cétacés fréquentent majoritairement les eaux du large au-delà du talus continental (au-delà des 200 m de profondeur) ;
- Les petits delphinidés (dauphin bleu et blanc, dauphin commun), le grand dauphin et le dauphin de Risso fréquentent toutefois de façon saisonnière les eaux plus côtières au large de la rade de Marseille comme en témoignent les observations faites en période hivernale (Figure 51). Ces espèces sont donc susceptibles d’être présentes sur la zone d’étude.

➤ **TORTUES MARINES**

Les tortues ont de la même façon fait l’objet d’un suivi dans le cadre du programme PACOMM. En Méditerranée, les tortues rencontrées appartiennent quasi exclusivement à la famille des tortues à écaille et sont en grande majorité des tortues caouannes *Caretta caretta*. Elle est présente au sein du périmètre du Parc national des Calanques.



Figure 52 : Tortue imbriquée et tortue caouanne de Méditerranée.

En hiver, elles fréquentent surtout le secteur océanique et le plateau au Nord et à l’Est de la Corse. En été, elles fréquentent en revanche toute la zone prospectée et elles se rapprochent des côtes, période qui correspond à la période de migration des tortues caouannes du Sud vers le Nord de la Méditerranée, cependant elles sont surtout présentes vers le sud de la strate océanique (Figure 52).

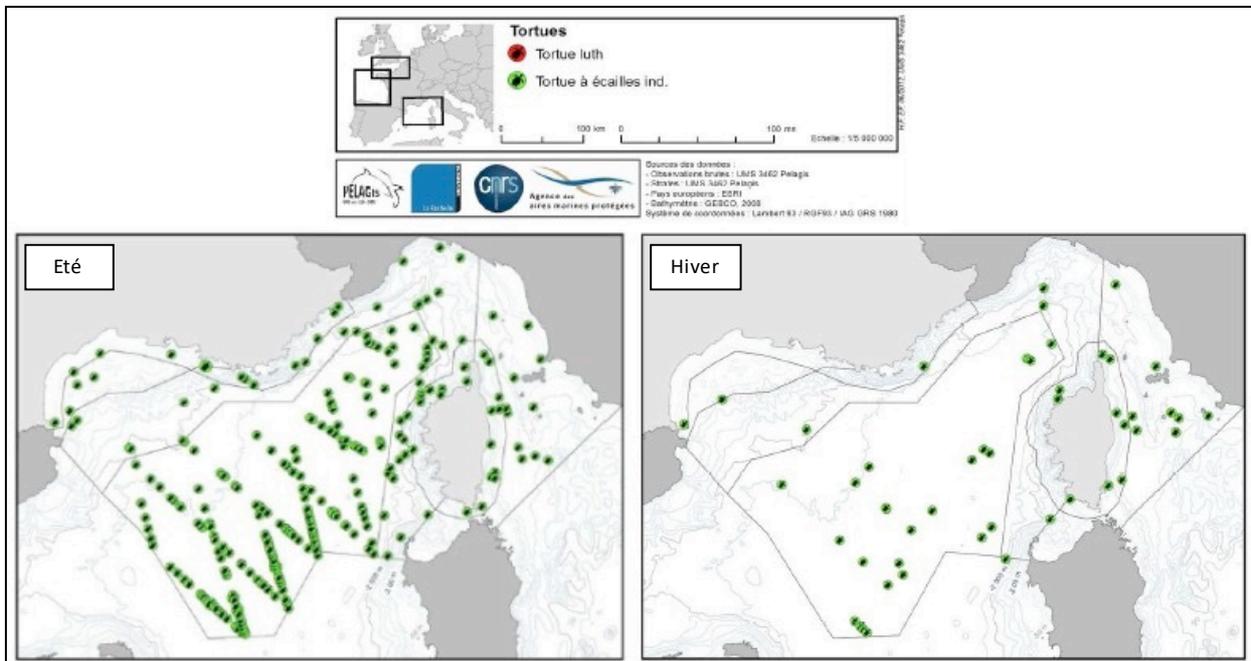


Figure 53 : Carte de distribution des observations de tortues marines en été et en hiver (source : Pélagis- Université de la Rochelle – Suivi aérien de la mégafaune marine dans la ZEE et ZPE de France métropolitaine – Hiver 2011/2012 et été 2012).

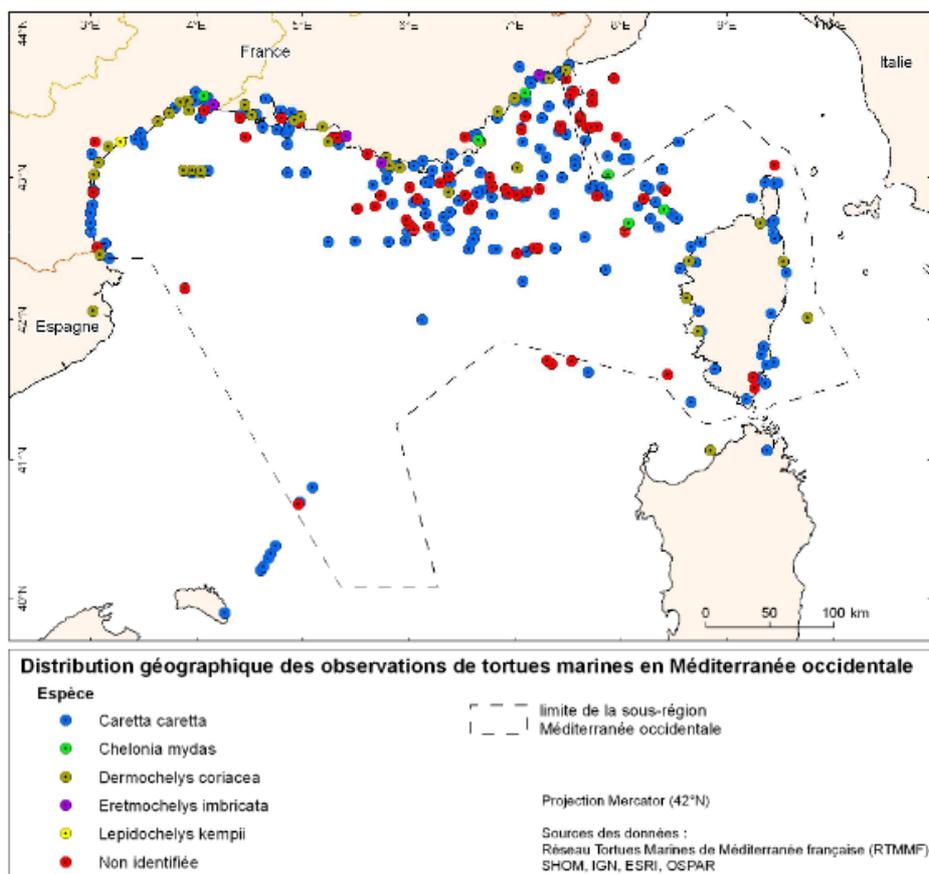


Figure 54 : Distribution des observations de tortues marines en Méditerranée occidentale.

Bien que la tortue caouanne soit la plus présente au niveau du secteur d'étude, d'autres espèces ont pu être observées en rade de Marseille (Figure 54). Seule la tortue caouanne fait parti des espèces mentionnées dans le SIC « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet ».

Des individus peuvent cependant être potentiellement présents au niveau du tracé du câble.

☞ *Les populations de cétacés fréquentent principalement les eaux profondes au-delà du plateau continental (au-delà de l'isobathe des 200 m) et des grands canyons, la zone de projet est susceptible d'être fréquentée par plusieurs espèces de dauphins et en particulier le Grand dauphin, particulièrement connu pour affectionner les eaux littorales, le plus souvent inférieures à 500 m de profondeur. Les enjeux liés à ces populations devront être considérés avec attention car tous les mammifères marins sont protégés notamment le Grand dauphin qui fait partie des espèces d'intérêt communautaire au titre de la directive « Habitats », il est mentionné dans le FSD du site Natura 2000 qui couvre la zone d'étude. Des tortues marines sont également présentes sur le secteur notamment la tortue caouanne également d'intérêt communautaire et mentionnée dans le FSD de la ZSC « Calanques et île Marseillaises ».*

☞ *Au regard de la nature du projet, la présence de mammifères marins et tortues ne constitue toutefois pas un enjeu majeur, la seule perturbation attendue consistant en un dérangement temporaire et localisé pendant la phase travaux en mer et de démantèlement à la fin de la concession.*

1.1.3.3.3. Avifaune marine

La zone d'étude est située à proximité immédiate des îles marseillaises, site d'importance internationale pour l'avifaune accueillant une forte diversité et densité d'espèces d'oiseaux. Le caractère remarquable de l'avifaune locale sur ce secteur lui a d'ailleurs valu la désignation en ZPS « Iles Marseillaises – Cassidaigne ». Cette richesse est liée à la position géographique, zone côtière méditerranéenne, au carrefour d'axes migratoires et à la présence de nombreuses îles et ilots. La zone marine plus au large complète de manière essentielle (alimentation) les fonctions assurées par les îles (reproduction).



Figure 55 : Puffin yelkouan.



Figure 56 : Puffin cendré.

Parmi les espèces signalées les espèces suivantes peuvent être citées:

- Le Puffin yelkouan, cendré, et puffin des Baléares ;
- L'Océanite tempête ;
- Le Cormoran huppé de méditerranée, Grand cormoran ;
- Le Sterne caugek ;
- Le Fou de Bassan (en faible densité) ;
- Le Faucon pèlerin, crécerelle, Grand duc d'Europe) ;
- Le Martinet pâle et alpin ;
- Le Goéland leucophée ;
- Le Pingouin torda (alcidé).

Ainsi, la présence de nombreuses espèces d'intérêt communautaire se note puisqu'elles sont visées à l'annexe I de la directive européenne Oiseaux et inscrites au FSD du site Natura 2000 concerné.

Les puffins yelkouan exploitent préférentiellement les habitats côtiers et la zone face à Marseille (Parc Naturel des Calanques). Ils plongent fréquemment le long de leur trajet jusqu'à des profondeurs de 31 m.

La plupart des puffins cendrés exploitent les eaux situées dans un rayon de 60 km autour des îles de Marseille en favorisant les zones situées à l'ouest des îles. Ils exploitent largement le plateau continental du Golfe du Lion et la zone côtière entre Toulon et les Saintes-Maries-de-la-Mer.

Le littoral de la zone d'étude et notamment les îles et îlots, représente un intérêt majeur pour la conservation des oiseaux marins (notamment des espèces remarquables telles que les puffins yelkouan et cendré) comme en témoigne la désignation de la zone en ZPS. L'avifaune marine ne constitue toutefois pas un enjeu écologique essentiel au regard de la nature sous-marine du projet. Une attention particulière devra toutefois être portée aux modalités et au phasage de réalisation des travaux en mer afin de limiter les perturbations sur ces colonies (dérangement temporaire et localisé).

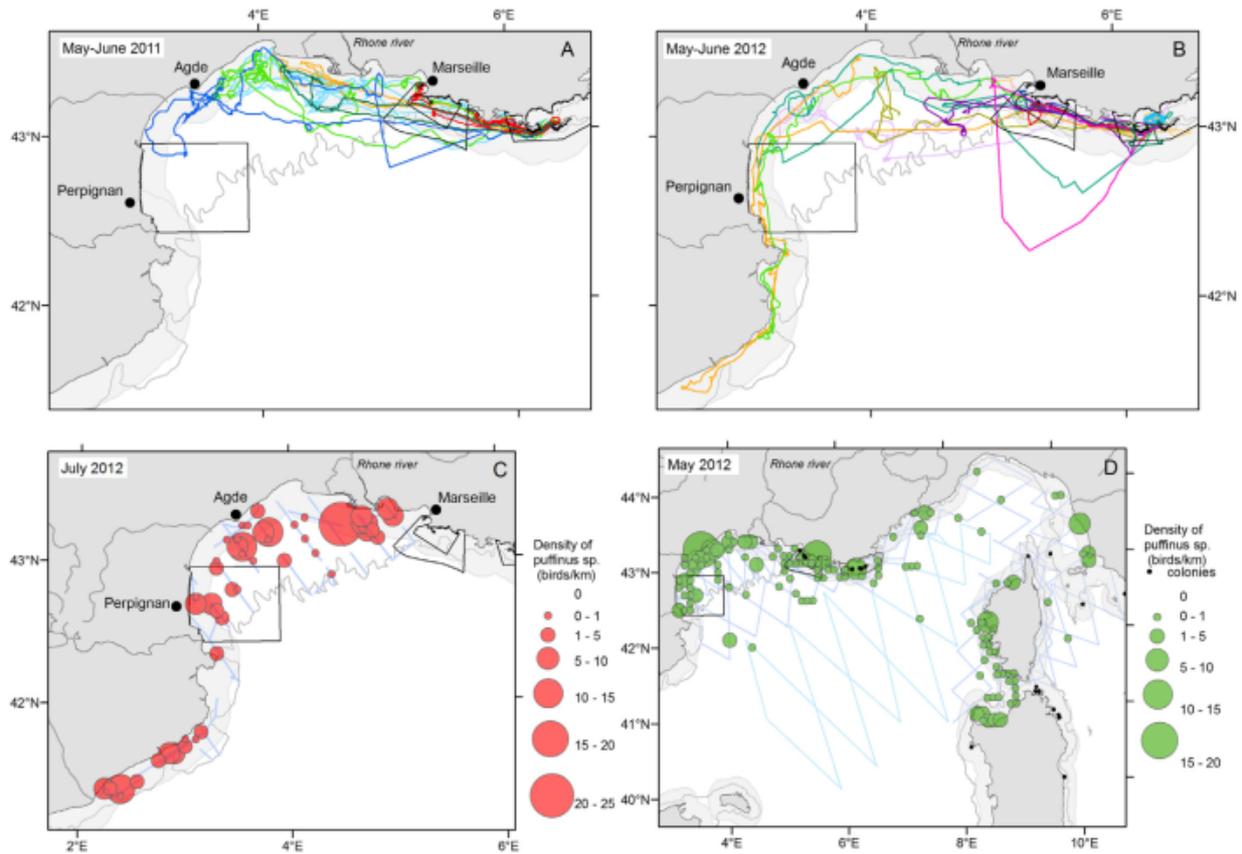


Figure 57 : Distribution du puffin yelkouan durant la saison de reproduction 2012, A, B : Suivi GPS d'individus adultes durant la saison d'élevage des poussins ; C : Densité de petits puffins (yelkouan et baléares) estimée lors de la campagne bateau PELMED de l'Ifremer ; D : Densité de petits puffins (yelkouan et baléares) estimée lors de la campagne avion de l'observatoire PELAGIS (SAMM) (source : C. Péron et al. / Biological Conservation 168 (2013) 210–221).

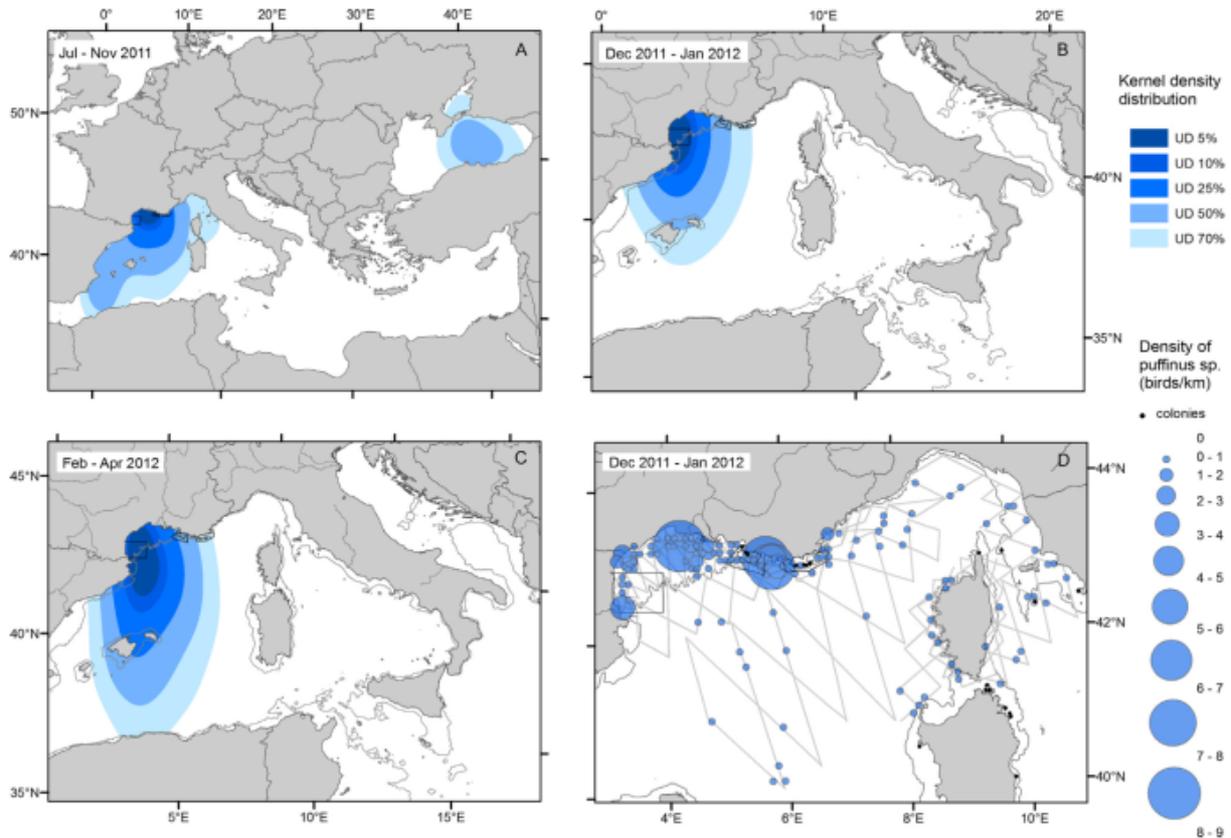


Figure 58 : Distribution de la densité kernel de puffin yellow legs hors période de reproduction (mi-juin 2011 à mars 2012), Les points correspondent aux localisations issues des géolocaliseurs. Pendant cette période (de juillet à novembre), les puffins yellow legs sont posés près de 80 % du temps (source : C. Péron et al. / Biological Conservation 168 (2013) 210–221).

1.1.3.4. Ressources halieutiques

De nombreux facteurs contribuent à la présence d’un peuplement de poissons riche et diversifié au large de Marseille :

- Importants mouvements des masses d’eau à l’origine d’une forte productivité biologique des eaux (puissants upwellings affectant l’ensemble du golfe de Marseille) ;
- Présence d’une large zone de récifs artificiels ;
- Zones abritées (îles et îlots, calanques, canyons sous-marins, etc.) ;
- Aménagements portuaires, etc.

De nombreuses zones du littoral provençal réunissent les conditions favorables au développement des juvéniles de poissons notamment d’espèces d’intérêt halieutique (zones abritées, habitats complexes et forte productivité). Une zone **importante de nurserie à poissons** est d’ailleurs en bordure de l’herbier de Posidonies inventorié dans la ZNIEFF de type II « Herbier de Posidonies de la baie du Prado ». Les couches superficielles sont le lieu de reproduction de diverses espèces de poissons pélagiques tandis que le fond des canyons recèle une faune benthique et necto-benthique riche.

En 2008, 25 000 m³ de **récifs artificiels** ont été immergés sur plus de 220 hectares dans la baie du Prado, au nord de la zone d’étude côtière, ce qui fait de cette baie une « réserve » de poisson à part entière (Figure 59). En effet, l’apport de substrats durs de type rocheux, entraîne une diversification des

habitats et niches écologiques et permet l'installation d'un peuplement de poisson riche et diversifié (une hausse de 30 % de la biodiversité a été observée suite à l'installation de ces récifs). Une quinzaine d'espèces commerciales des plus importantes et les plus prisées des pêcheurs - mostelles, congres, sars, daurades, etc.- ont fait leur retour dans la rade. Par ailleurs, ce récif artificiel constitue une véritable nourricerie pour les poissons.



Figure 59 : Récifs artificiels du Prado.

Les aménagements portuaires (digues, quais, pontons ou enrochements) tels que ceux de la Pointe Rouge, s'avèrent de plus être de nouveaux supports pour l'installation d'un peuplement benthique animal et végétal favorable au recrutement et au développement de stades juvéniles de nombreuses espèces de poissons côtiers. Ces ouvrages fournissent également un habitat fréquenté par une forte densité de poissons adultes, dont de nombreuses espèces d'intérêt halieutique. La structure architecturale des linéaires, les volumes aménagés, leur localisation en fonction des courants, de la profondeur et des différents habitats naturels en font d'excellents récifs artificiels.

☞ *Le littoral de la zone d'étude réunit des caractéristiques favorables à une forte productivité du milieu et à la présence de peuplements extrêmement riches et diversifiés. De nombreuses zones, notamment la bordure des herbiers de Posidonies de la baie du Prado, constituent des sites de reproduction ou nourriceries pour de nombreuses espèces de poissons. A ces fonds naturellement riches, vient s'ajouter la productivité halieutique générée par la présence au voisinage d'une large zone de récifs artificiels.*

1.1.4. ACTIVITES HUMAINES ASSOCIEES AU MILIEU MARIN

1.1.4.1. Trafic maritime

L'activité de transport maritime est intense avec notamment le premier port de commerce français que constitue l'ensemble portuaire de Marseille-Golfe de Fos. De plus le port de Toulon et de Nice se distinguent par une activité de transport de passagers et de marchandises également très significative.

Les eaux au large de Marseille sont le siège d'un **important trafic maritime** de commerce (tankers, cargos, porte-conteneurs, etc.) et de passagers généré notamment par les activités du Grand Port

Maritime de Marseille (GPMM), 1^{er} port français, 2^{ème} port à l'échelle de la Méditerranée et 3^{ème} port pétrolier mondial. Sa position géographique en Méditerranée et la quadrimodalité dont il bénéficie (fleuve, fer, route, pipeline) le place en effet comme la porte d'accès naturelle aux marchés européens. Soixante lignes régulières relient ainsi le GPMM à plus de 450 autres ports et desservent près de 150 pays dans le monde soit un trafic de plus de 220 000 navires marchands par an.

Les activités se répartissent sur deux bassins : les « Bassins Est » localisés dans la ville de Marseille sur 400 hectares et les « Bassins Ouest » situés à Fos-sur-Mer (70 km de Marseille) sur un domaine de 10 000 hectares.

Le GPMM se positionne comme un port généraliste traitant tous types de marchandises : hydrocarbures et vracs liquides (pétrole, gaz et produits chimiques), marchandises diverses (conteneurs et autres conditionnements), vracs solides (minerais et céréales). Le trafic global en 2013 s'élève à près de 80 MT, dont environ 46 MT d'hydrocarbures.



Figure 60 : Trafic de conteneurs – Port de Marseille (sources : Mer&Marine/Nathalie du Colombier).

Les eaux au large de Fos-sur-Mer sont également un lieu de transit de nombreux navires de passagers principalement sur des lignes régulières (ferry vers la Corse, la Sardaigne et le Maghreb) mais aussi embarqués pour des croisières en Méditerranée. 1 167 000 de voyageurs⁹ ont ainsi été accueillis par le GPMM en 2013 soit une hausse du marché de la croisière de 30 % par rapport à l'année 2012 (ce qui place Marseille au rang de premier port français pour la croisière). La saisonnalité du trafic de passagers est toutefois marquée.

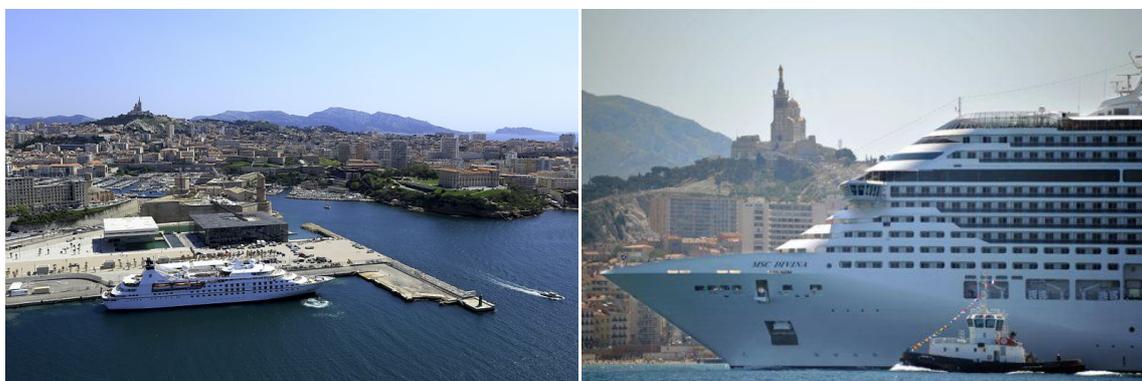


Figure 61 : Trafic de passagers (source : <http://www.lefigaro.fr/conjoncture/2013/01/07/20002-20130107ARTFIG00318-le-port-de-marseille-parie-sur-les-croisieres.php>).

⁹ <http://www.lemarin.fr/articles/detail/items/le-traffic-du-port-de-marseille-en-forte-baisse-a-cause-des-hydrocarbures.html>

La carte ci-après (Figure 62), issue de données AIS (Automatic Identification System¹⁰), compilées sur une durée de 1 mois¹¹ donne un aperçu de l'importance et des principaux axes du trafic maritime¹² au droit de la zone d'étude. Le trafic est particulièrement important au large de Marseille en lien avec les activités maritimes des bassins Ouest et Est du GPM.

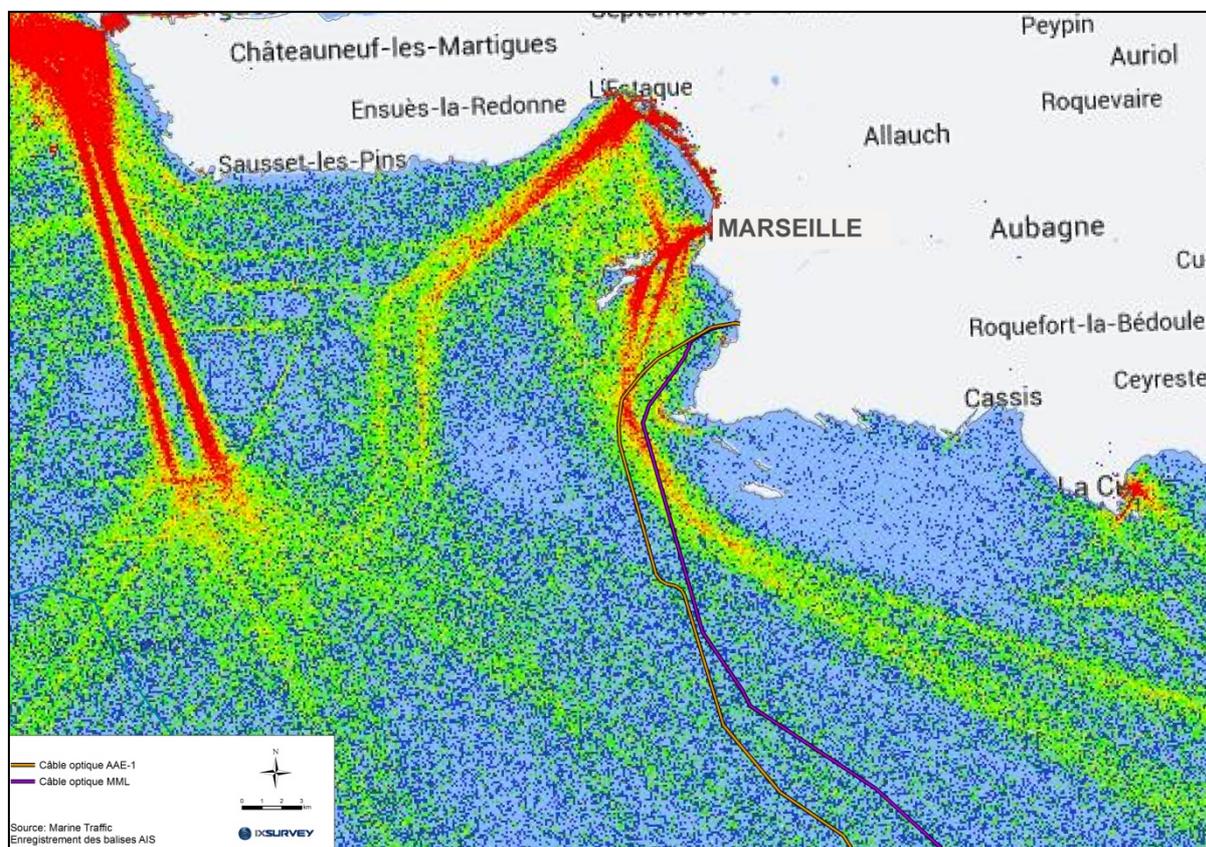


Figure 62 : Importance du trafic maritime (source : Marine traffic).

L'importance du trafic maritime, de commerce mais aussi de passagers, au large des côtes marseillaises représente un enjeu non négligeable pour la réalisation d'aménagements maritimes sur ce secteur. Bien que les principales routes de navigation des navires de commerce en transit entre les bassins du port de Marseille et les autres continents semblent suivre principalement les axes dans la continuité des chenaux d'accès aux bassins portuaires du GPM, l'ensemble du littoral est largement fréquenté. Les routes des ferrys vers la Corse et la Sardaigne passent notamment au droit de la zone d'étude. Compte tenu de la nature du projet, qui n'interfère pas avec les activités de navigation, excepté temporairement en phase travaux, cet enjeu ne représente toutefois pas une contrainte majeure.

¹⁰ Ce Système d'Identification Automatique est obligatoire pour les navires de plus fort tonnage, les navires de transports de passagers ou de substances dangereuses ainsi que pour les navires construits à partir de 2002 (à l'exception des navires de pêche, militaires ou de plaisance).

¹¹ Année 2007.

¹² Hors pêche et plaisance.

1.1.4.2. Activités halieutiques

1.1.4.2.1. Pêche professionnelle en mer

La pêche professionnelle en Méditerranée se concentre principalement sur le vaste plateau continental, essentiellement recouvert de dépôt sableux¹³, qui s'étend sur près de 14 000 km², depuis la côte jusqu'à la profondeur de 200 m. Dans le golfe de lion, les petits fonds dominent en zone côtière. La surface exploitable dans ce secteur correspond donc à près de 14 000 km², les fonds de 0 à 200 m débordant très largement la zone de 12 milles nautiques. D'où la prépondérance du golfe du Lion pour la pêche en Méditerranée française. A l'Est de Marseille, les profondeurs de plus de 200 m sont particulièrement proches du littoral et la surface exploitable est par conséquent limitée à la zone des 12 milles (environ 1 940 km²) (Figure 63).

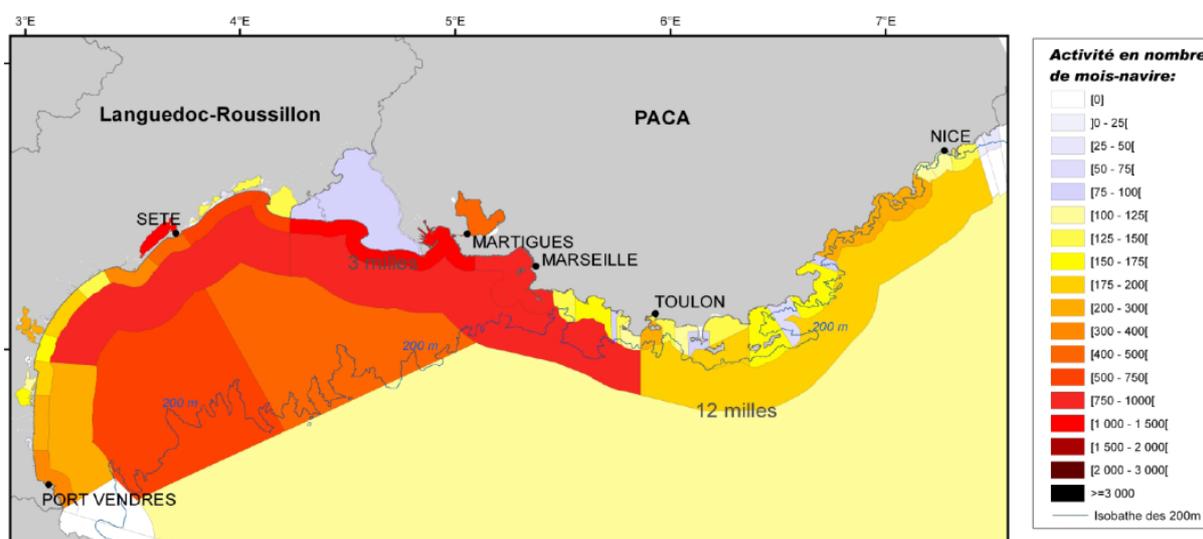


Figure 63 : Distribution spatiale des activités de pêche tous engins confondus (source : Ifremer-SIH - Synthèse des flottilles 2011. Façade méditerranéenne (Hors Corse), 2013).

A l'exception de quelques pêcheries hauturières ciblant de grands poissons pélagiques ou crustacés profonds, la majeure partie de l'activité halieutique méditerranéenne s'exerce donc au sein d'une bande côtière dont la largeur moyenne n'excède pas 9 milles marins (limite moyenne du plateau continental).

La zone d'étude du secteur marseillais du projet, depuis le site d'atterrage jusqu'à la limite des 12 milles au large, correspond aux zones de pêche MT21 « 0-3 milles et lagunes, région PACA Ouest Cap Sicié » et MD21 « 3-12 milles, région PACA, Ouest Cap Sicié ». Au-delà des 12 milles, se trouvent les zones MLGE et MLLA (Figure 64).

¹³ sauf sur la bordure du large.

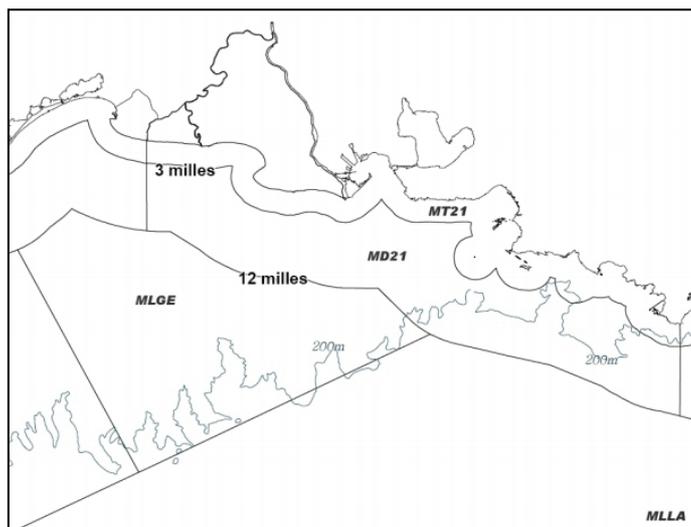


Figure 64 : Zones de pêche de Méditerranée.

Les eaux au large des Bouches-du-Rhône, sont largement fréquentées par les pêcheurs professionnels provenant essentiellement des nombreux ports de pêche locaux (nombreux ports de Marseille¹⁴, La Ciotat, Cassis, Sausset-les-Pins, Carry-le-Rouet, Martigues, Port-Saint-Louis du Rhône, Menton, etc.). L'essentiel des navires exerçant leur activité au large de Marseille appartient aux quartiers maritimes de Marseille et Martigues qui, en 2011, comptaient respectivement 113 et 140 bateaux de pêche actifs sur les 511 navires de la région PACA (Leblond E. et al., 2013).

Les activités de pêche se concentrent dans la zone des 12 milles (80 % de la flotte de pêche en mer concerné) et plus particulièrement dans la limite des 3 milles où opèrent les petits métiers (144 navires*¹⁵ en 2011 soit près de 57 % des navires des deux quartiers maritimes) (Tableau 11).

24 % seulement des navires (soit 61 navires) fréquentent les eaux au-delà des 3 milles et pour la plupart d'entre eux, le rayon d'action se situe en deçà des 12 milles nautiques (50 navires soit près de 20 % de la flotte). 9 navires (mixtes) pêchent potentiellement au large au-delà des 12 milles mais seul 2 d'entre eux, appartenant au quartier maritime de Marseille, exercent leur activité exclusivement au large, au-delà de cette limite. Seuls les navires équipés en 4^{ème} catégorie de navigation¹⁶ ont en effet la capacité de naviguer au-delà des 12 milles. 331 navires de la flotte de PACA en activités sur les zones de pêche de la côte à la limite des 12 milles ont été répertoriés, dont 274 navires (83 %) dans la bande des 3 milles. La plupart des navires ont une taille inférieure à 12 m.

Le résumé de l'activité des navires (recensement des deux principales zones de pêche par métier et par mois) confirme cette concentration de l'effort de pêche dans la bande des 3 milles, environ entre 0 et 20 mètres de profondeur (Tableau12).

¹⁴ Saumathy, Vieux Port, les Goudes, La Redonne-Mejean, La Madrague-Montredon, l'estaque, etc.

¹⁵ Hors pêcheurs exclusifs en étang.

¹⁶ Une catégorie de navigation définit la distance jusqu'à laquelle un navire peut s'éloigner d'un abri.

QUARTIER MARITIME	PECHE COTIERE ¹⁷				MIXTE ¹⁸	LARGE ¹⁹	TOTAL
	Etang	Etang et <3 milles	<3 milles	3-12 milles			
Martigues	46	20	53	17	4	0	140
Marseille	2	2	69	33	5	2	113
Total	48	22	122	50	9	Mois d'activité	253

Tableau 11 : Répartition des navires par quartier maritime et rayon d'action (source : Ifremer-SIH – Rapports sur les activités 2011 des navires de pêche des quartiers maritimes de Martigues, de Marseille et de la région PACA, 2012)

ZONE DE PECHE	NOMBRE DE NAVIRES		NOMBRE DE MOIS D'ACTIVITE		NOMBRE MOYEN DE MOIS D'ACTIVITE PAR NAVIRE	
	Marseille	PACA	Marseille	PACA	Marseille	PACA
MT21 – 0-3 milles et lagunes, région PACA Ouest Cap Sicié	101	274	1 052	2 696	10.4	9.8
MD21- 3-12 milles, région PACA, Ouest Cap Sicié	46	57	391	722	8.5	8,3
<i>Total 0-12 milles</i>	<i>147</i>	<i>331</i>	<i>1 443</i>	<i>3 418</i>	<i>18.9</i>	<i>18.1</i>
MLGE – Large Golfe du Lion Est (>12 milles)	6	21	40	135	6.7	6.4
MLLA – Large Golfe du Lion Large (>12 milles)	1	2	6	9	6	9

Tableau 12 : Fréquentation des zones de pêche (source : Ifremer-SIH – Rapports sur les activités 2011 des navires de pêche des quartiers maritimes de Martigues, de Marseille et de la région PACA, 2012).

Les principaux métiers opérant dans la bande des 12 milles sont des fileyeurs (filets à poissons, filets à crustacé, etc.), des métiers de l'hameçon (palangre à poisson) et des senneurs (hors thon rouge). Les chalutiers sont peu nombreux et essentiellement des chalutiers de fond (Figure 66 et 67). Les navires exerçant une activité au large dans les eaux internationales sont quasi-exclusivement des senneurs ciblant le thon rouge (en 2012 on comptabilisait 7 thoniers senneurs dans les Bouches-du-Rhône appartenant tous au quartier maritime de Marseille dont 6 pêchant le thon rouge (CRPMEM PACA, 2012).

¹⁷ Navires ayant exercé plus de 75% de leur activité dans les 12 milles.

¹⁸ Navires ayant exercé entre 25 et 75% de leur activité dans la zone côtière.

¹⁹ Navires ayant exercé plus de 75% de leur activité à l'extérieur de la bande côtière. Certains ont une activité dans la zone côtière d'autres pays.



Figure 65 : Petits métiers -Vieux port de Marseille.

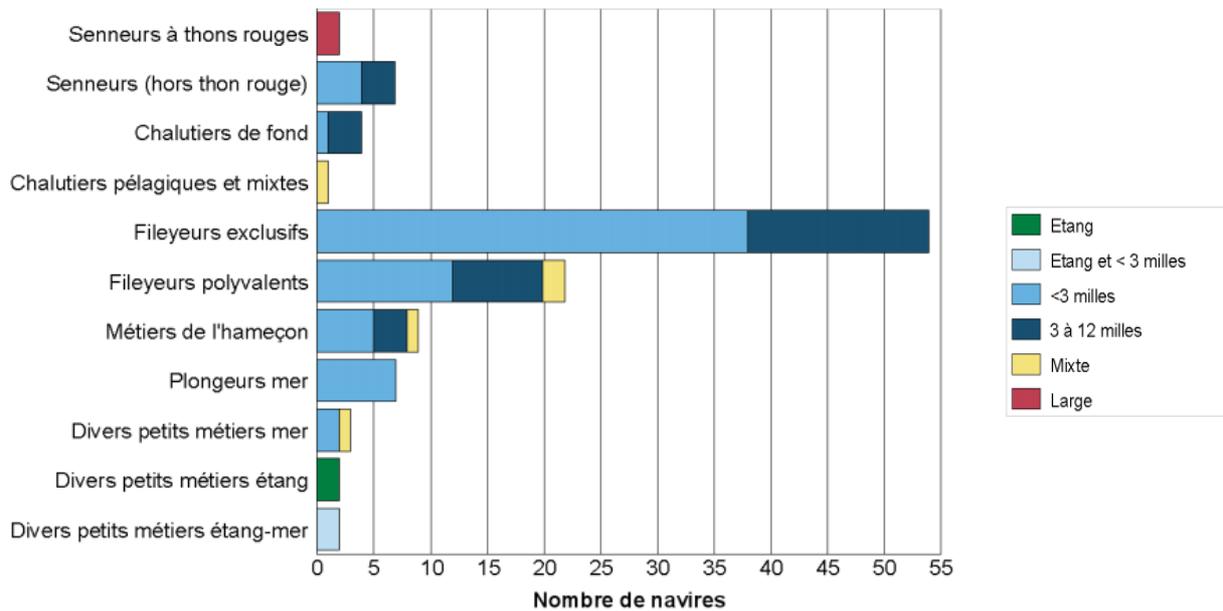


Figure 66 : Métiers du quartier maritime de Marseille (source : Ifremer-SIH – Rapports sur les activités 2011 des navires de pêche du quartier maritime de Marseille).

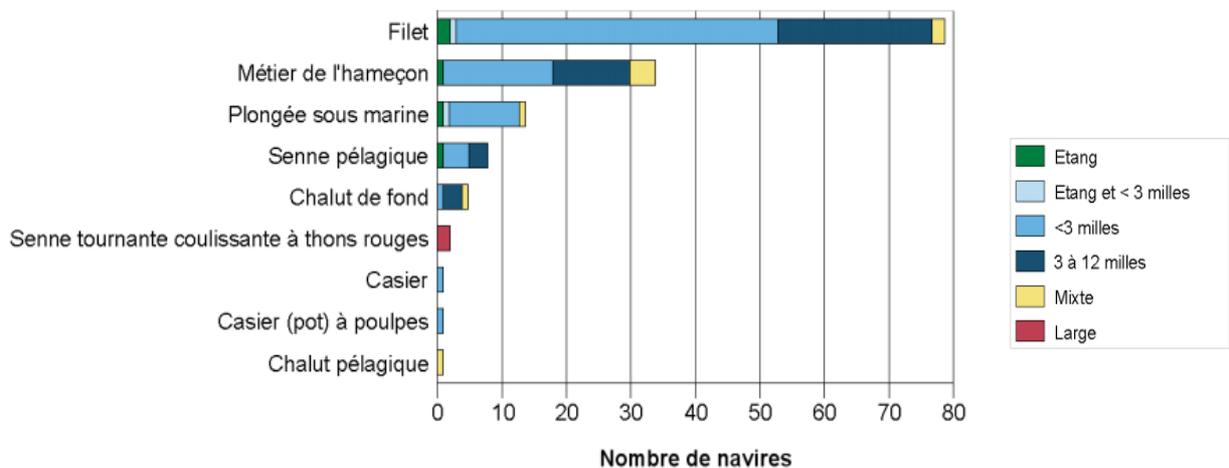


Figure 67 : Engins de pêche du quartier maritime de Marseille (source : Ifremer-SIH – Rapports sur les activités 2011 des navires de pêche du quartier maritime de Marseille).

Les principales espèces pêchées par les navires immatriculés à Martigues et Marseille sont l'anchois et la sardine (ciblées par les chalutiers pélagiques), la dorade royale, le chinchard d'Europe la baudroie, le merlu européen, le merlan, les mullets, la sole commune ou encore le pageot et le bar.

Le chalutage et autres arts traînants sont les métiers qui représentent l'enjeu le plus fort pour la mise en place d'un câble sous-marin.

Le chalutage en Méditerranée est **interdit à moins de 3 milles de la côte et en deçà de l'isobathe 50 m** lorsque cette profondeur est atteinte à une moindre distance de la côte²⁰. L'utilisation de chaluts est interdite au-delà de 1 000 m de fond. Les chalutiers interviennent en général sur les zones de profondeur maximum de 200-250 m (à l'exception de la pêche en zones profondes pour certains crustacés).

Le chalutage est **de plus interdit au sein des sites Natura 2000**, des aires spécialement protégées, etc. au-dessus notamment des herbiers de Posidonies ou autres phanérogames marines ou des habitats coralligènes²¹.

Une large bande qui s'étend au large depuis la baie du Prado est soumise à restriction d'usage (interdiction de mouillage) afin de protéger les câbles sous-marins transméditerranéens en place.

1.1.4.2.2. *Aquaculture*

Aucune zone d'aquaculture marine n'est recensée sur la zone d'étude ou au voisinage. La zone la plus proche est la ferme marine (cages flottantes) établie dans l'Anse de Pomègues, au droit du port de Pomègues sur l'île du Frioul.

☞ La pêche professionnelle est une activité importante au large des Bouches-du-Rhône et l'intégration de cet usage est incontournable dans toute démarche de réalisation d'un projet maritime. Les enjeux de la pêche professionnelle doivent plus particulièrement être considérés dans le cadre de la mise en place de câbles sous-marins en lien avec les perturbations potentielles et temporaires des activités lors des travaux maritimes et le risque de croche des câbles par les engins traînants (chalutage).

1.1.4.3. *Tourisme littoral et loisirs*

Avec plus de 9 millions de touristes par an, le département des Bouches-du-Rhône, premier département touristique de PACA, demeure l'une des destinations préférées des français. La richesse et la beauté des espaces naturels notamment sur le littoral constituent un attrait touristique majeur.

Le Secteur Est de Marseille se positionne comme un secteur privilégié pour le tourisme avec la proximité des îles (îles marseillaises, Port-Cros, Porquerolles, etc.) et des calanques.

Les activités nautiques sont très développées sur le littoral, sa partie Ouest offre de **nombreuses possibilités d'activités** : planche à voile, voile légère, kite surf, canoë-kayak, pirogues polynésiennes,

²⁰ CE 1967/2006 du 21/12/2006 – Art. 13 point 1.

²¹ CE 1967/2006 du 21/12/2006 - Directive 92/43/CEE du 21/05/1992 et décision 1999/800/CE du 22/10/1999 (convention de Barcelone).

plongée sous-marine, etc. L'école de voile de la Pointe Rouge accueille chaque année plus d'un millier d'enfants. Ces activités nautiques se concentrent pour l'essentiel dans la bande côtière des 3 milles.

A noter que la circulation des véhicules nautiques à moteur est interdite dans la bande littorale des 300 m bordant la commune de Marseille y compris les calanques, îles et îlots. Les navires doivent par conséquent utiliser le chenal le plus proche partant du port de Pointe Rouge.

Marseille est un **haut lieu de la plongée sous-marine** en France et dans le monde (Figure 68). L'étendue de la rade et la variété de ses fonds offrent en effet pas moins de soixante dix sites des plus diversifiés (épaves, tombants, grottes, tunnels, etc.). Ces sites se concentrent notamment autour des îles du Frioul, de Riou et du Planier ainsi qu'au niveau des épaves (illustration des sites situés non loin de la zone d'étude figure suivante). De nombreux clubs de plongée sont donc présents le long du littoral. Les plus proches de la plage de Bonneveine se trouvent à Pointe Rouge.

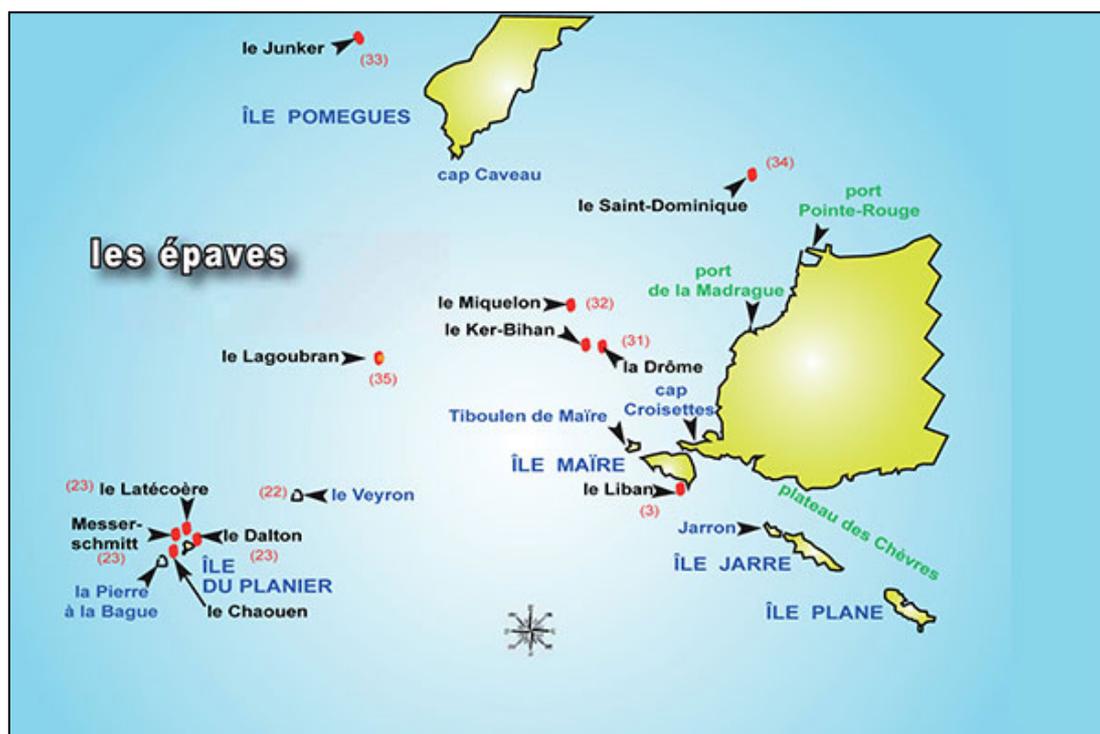


Figure 68 : Nombreux sites de plongées.

Marseille dispose de 14 ports de plaisance (4 grands dont Pointe Rouge et 10 plus petits) soit une capacité d'accueil totale de 7 200 postes à flots et 383 postes à sec. Cette importante capacité d'accueil témoigne de l'importance des activités liées au nautisme sur ce secteur. Le **port de plaisance de Pointe Rouge**, qui est le plus proche de notre zone d'étude, offre 1 800 places à quai, est le **deuxième port de plaisance** de la ville de Marseille après le Vieux port. Il constitue une halte très appréciée des plaisanciers de par sa situation géographique privilégiée à proximité des ports de Cassis, La Ciotat, Martigues, de l'île de Beauté ou encore des côtes italiennes.

Le site de la baie du Prado, pressenti pour l'atterrissage de nombreux câbles de télécommunication, est la **plage de Bonneveine** située à l'intersection de l'avenue de Bonneveine et de l'avenue Mendès Frances.

Protégée par deux digues, cette grande anse de sable et de gravillons d'une longueur d'environ 500 m, est très fréquentée par les familles. De nombreux restaurants, kiosques, buvettes, snacks, sanitaires, douches, poubelles et cafés se trouvent en arrière de plage.

La zone de baignade est délimitée par des bouées jaunes et pendant la saison estivale elle est surveillée (début juin à début septembre). C'est l'une des plages les plus importantes de Marseille et du parc balnéaire du Prado.

Au sud, un skate-park a été aménagé et au Nord se trouve l'Escale Borély avec de nombreux restaurants. Des terrains de beach-volley ont été installés sur la plage.

A proximité de cette plage, se trouve l'hippodrome et le parc Borély.

Un parking payant est également disponible le long de l'avenue Mendès Frances.

La Figure 69 présente la vue Sud et Nord de la plage de Bonneveine.



Figure 69 : Plage de Bonneveine vue du côté Sud (photo de gauche) et vue du côté Nord (photo de droite) (source : iXSurvey).

☞ *Le littoral concerné par le projet fait l'objet d'une forte fréquentation pour les activités touristiques et de loisirs, notamment en période estivale. Les activités nautiques sont généralement pratiquées dans la bande côtière des 3 miles. De nombreux sites de plongée sous-marine sont présents sur ce secteur Sud de Marseille, notamment autour des îles et des épaves. Le secteur est également un haut lieu de plaisance avec la présence du 2^{ème} port de plaisance de Marseille (port de Pointe Rouge) au Sud de la zone d'étude.*

☞ *La plage de Bonneveine est très populaire et de nombreuses activités annexes y sont proposées. De ce fait, la forte fréquentation du domaine maritime et littoral devra être prise en compte dans le calendrier de réalisation des travaux de mise en place du câble notamment au niveau de la zone d'atterrissage qui est un secteur particulièrement fréquenté.*

1.1.4.4. Servitudes et contraintes maritimes et littorales

Une synthèse des servitudes maritimes et littorales existantes sur la zone d'étude est présentée sur la Figure 70. La plupart des servitudes ou contraintes sont liées :

- A la présence de nombreux câbles sous-marins transméditerranéens ;

Une zone d'interdiction de mouillage et de dragage a été instaurée dans la zone s'étendant au Sud de l'île de Pomègues jusqu'au parallèle 42°55' Nord, en vue de protéger ces câbles sous-marins atterrissant au Prado, à 1.5 M au Sud du vieux port de Marseille.

La zone d'étude se situe au sein de cette zone réglementée et intercepte plusieurs des câbles en place.

- A la présence d'autres obstructions et notamment de récifs artificiels (dans la baie du Prado, entre les îles du Frioul et la Rade d'Endoume), d'émissaires et de nombreuses épaves ; La zone d'étude est située en dehors de la zone de récifs, à plus de 1.5 km au Sud ;
- Plusieurs **épaves** sont en revanche localisées au sein même de la zone d'étude au droit du Cap Croisette. Ces épaves sont des sites privilégiés de plongée sous-marine ;
- Aux activités portuaires (chenal de navigation des bassins Ouest et Est du GPM, etc.) ; La zone d'étude passe au sein du **chenal maritime d'accès au port de Marseille** ;
- A la **présence d'obus** sur les fonds marins au Sud-Sud-Est de l'île de Planier (cf. paragraphe sur les risques pyrotechniques 5.1.1.4.5) ;
- Aux activités de loisirs nautiques (zone de mouillage, etc.).

La présence d'un réseau dense de câbles sous-marins ainsi que de nombreuses épaves, constitue en tant qu'obstructions marines, des éléments de l'environnement qu'il conviendra de prendre en compte au mieux dans le cadre de la définition du projet et de l'étude de ses impacts.

La figure suivante présente l'ensemble des servitudes et des contraintes de la zone d'étude.

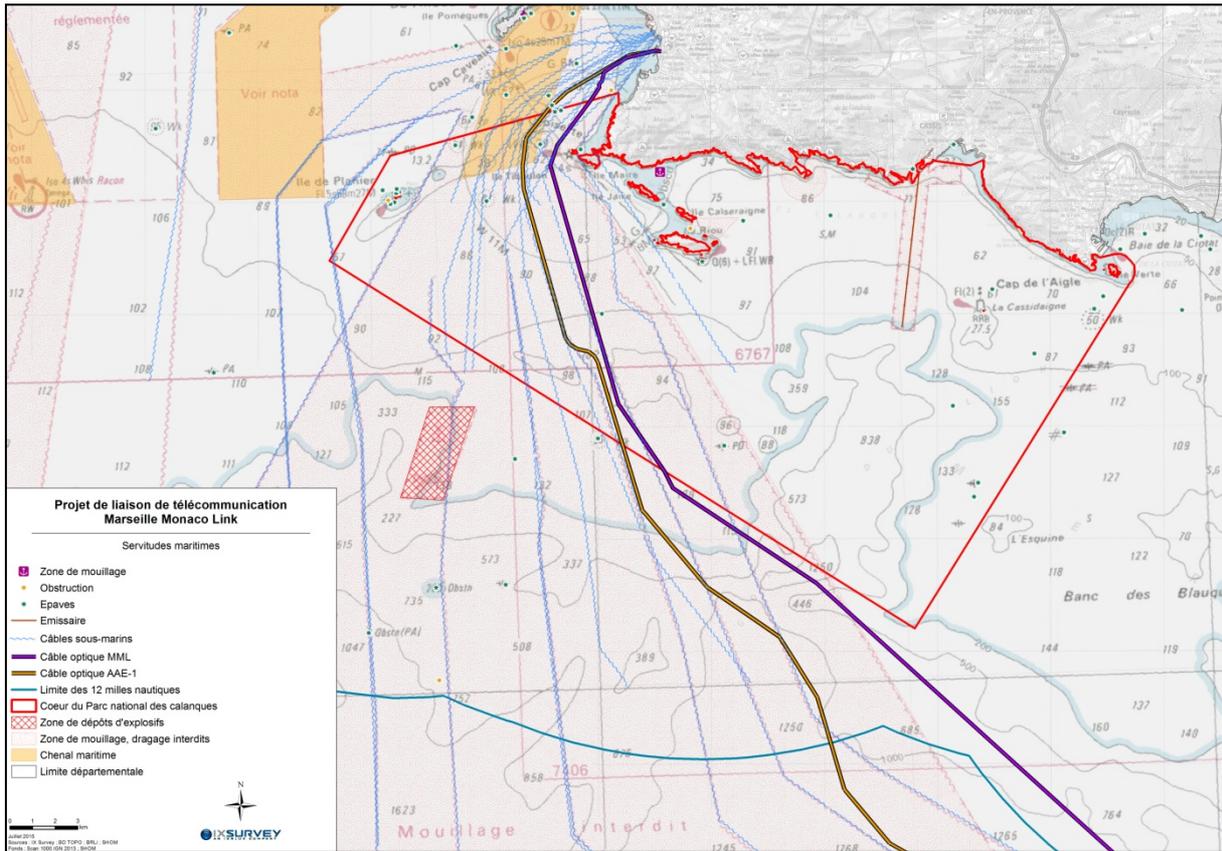


Figure 70 : Servitudes et contraintes maritimes et littorales.

Il est important de remarquer que la route du câble MML est comprise dans une zone où le mouillage et le dragage sont interdits.

Une étude des champs magnétiques a été réalisée à l'aide d'un magnétomètre, au niveau de la zone d'étude, lors de l'opération de *survey* comprenant initialement deux routes des câbles (MML North et MML South). Uniquement un passage longitudinal et un passage transversal pour chacun des câbles ont été effectués afin de détecter des obstacles potentiels sur les routes de câbles proposées dans le cadre de ce projet.

La Figure 70 présente la localisation des anomalies magnétiques détectées par le magnétomètre lors de la mission de *survey* avec le nouveau des MML et AAE-1.

L'analyse de l'amplitude des anomalies détectées, relativement faibles, ne suggère aucune perturbation potentielle du travail de pose. Ces observations ont été comparées à la localisation des câbles sous-marins déjà présents dans cette zone. Il s'avère que la majorité des anomalies coïncide avec la proximité de câbles.

Il est important de préciser que les anomalies détectées le long des tracés projetés des câbles peuvent être générées par des objets émettant un champ magnétique situés à plusieurs centaines de mètres du tracé (selon l'intensité de l'anomalie). Par exemple, l'anomalie la plus forte a été observée au Sud-Ouest de la zone d'étude à une profondeur d'environ 50 m. Elle correspond à l'épave « Miquelon ».

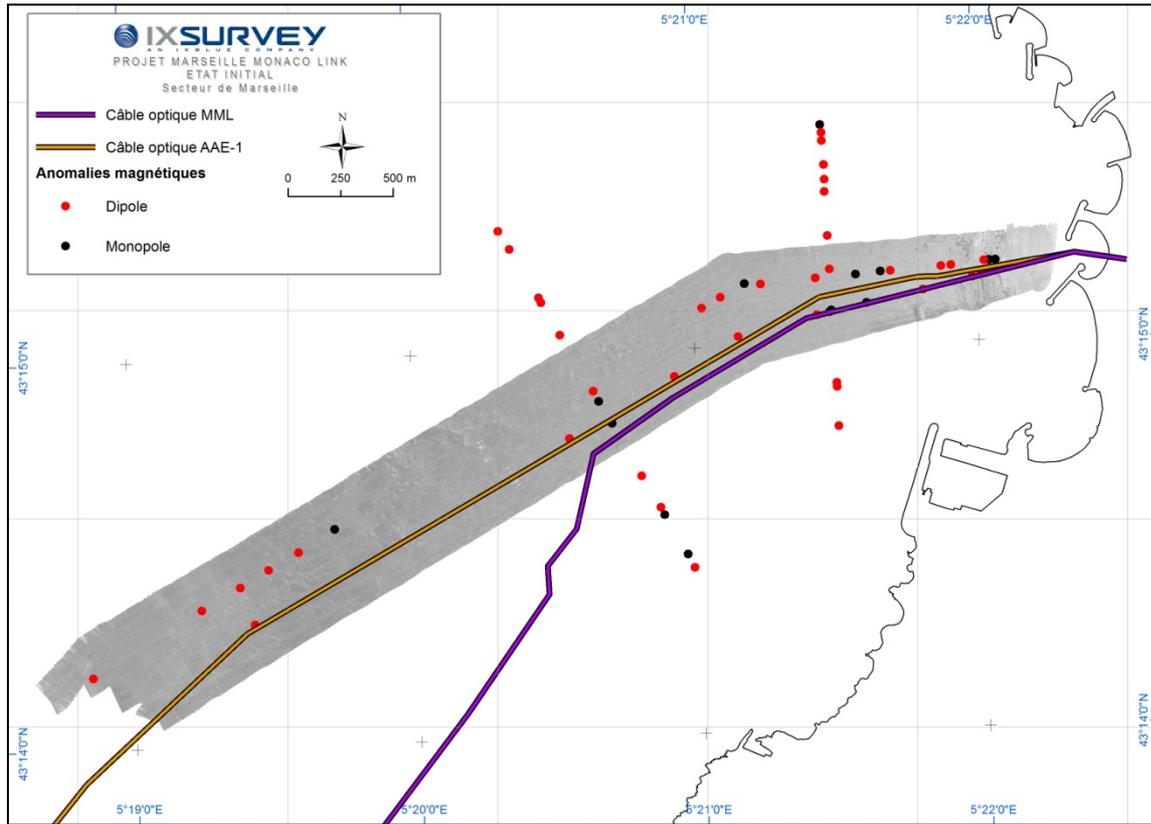


Figure 71 : Carte de localisation des anomalies magnétiques détectées lors de la mission de survey.

1.1.4.5. Risques pyrotechniques

A signaler la présence d'une zone d'obus contenant des gaz dangereux (ypérite) immergés à 6 M au Sud-Sud-Est de l'île de Planier. Il est interdit de mouiller, de draguer, de chaluter et d'effectuer de la plongée sous-marine dans la zone réglementée associée (Figure 71).

A noter, toutefois que la zone d'étude se situe à plus de 6 km de cette zone et que le risque pyrotechnique lié à l'explosion potentielle d'éventuels engins présents sur le fond lors des travaux de mise en place et d'enlèvement du câble est nul.

1.1.4.6. Documents de gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques

1.1.4.6.1. SDAGE Rhône-Méditerranée

La zone d'étude est concernée par le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône Méditerranée**, dont une version révisée a été validée le 16 octobre 2009. Ce SDAGE définit les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de l'eau dans ce bassin, constituant ainsi le document de référence fondamental pour mettre en œuvre la politique de l'eau, cadrer les actions de tous les acteurs de l'eau pour les 10 à 15 prochaines années, et répondre aux besoins des activités humaines dans le respect des équilibres naturels.

Les orientations fondamentales du SDAGE Rhône - Méditerranée sont les suivantes :

- Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques ;
- Intégrer les dimensions sociales et économiques dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux ;
- Organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux de développement durable ;
- Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
- Préserver et redévelopper les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques ;
- Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- Gérer les risques d'inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau.

1.1.4.6.2. *Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) et Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM)*

La Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) (directive 2008/56/CE du Parlement européen), adoptée le 17 juin 2008 et transposée dans le code de l'environnement (articles L 219-9 à L 219-18 et R 219-2 à R 219-17), vise à établir un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin. Le travail d'élaboration de cette stratégie, qui s'est achevé en 2011, a conduit à l'élaboration d'un décret visant la réalisation ou le maintien du bon état écologique de ce dernier au plus tard en 2020. Elle conduit les États membres de l'Union européenne à prendre les mesures nécessaires pour réduire les impacts des activités sur ce milieu.

La mise en œuvre de la directive passe par l'élaboration, par chaque Etat, de stratégies marines. La transposition de ces stratégies en droit français s'effectue par l'élaboration de **Plans d'Action pour le Milieu Marin (PAMM)** (art. L 219-9 du code de l'environnement) à l'échelle des quatre sous-régions marines dont la Méditerranée occidentale. Ces plans d'action doivent intégrer les éléments suivants:

- Une évaluation initiale de l'état écologique de la sous-région marine et de l'impact environnemental des activités humaines sur ces eaux ;
- Une définition du bon état écologique de la sous-région, à atteindre pour 2020 sur la base de 11 descripteurs qualitatifs listés par la directive cadre ;
- La fixation d'objectifs environnementaux et d'indicateurs associés en vue de parvenir à un bon état écologique du milieu marin (à noter que cet objectif tient compte de l'exercice durable d'activités humaines ayant un impact sur le milieu) ;
- Un programme de surveillance comprenant l'ensemble des suivis et analyses mis en œuvre permettant de s'assurer de l'avancement du programme de mesures et, au final, de la bonne atteinte des objectifs (élaboration avant juillet 2014) ;

- Un programme de mesures constituant la partie opérationnelle du plan d'action pour le milieu marin et qui décrit l'ensemble des politiques publiques mises en œuvre pour atteindre l'objectif de bon état écologique des eaux marines (élaboration avant le 31 décembre 2015).

Pour la sous-région **Méditerranée Occidentale**, le processus d'élaboration a débuté dès fin 2011 et les 3 premiers éléments du PAMM ont été réalisés à ce jour :

- L'évaluation initiale a été approuvée par arrêté du préfet de la Région Provence-Alpes-Côte-D'azur et du préfet maritime de la Méditerranée en date du 21 décembre 2012 ;
- La définition du bon état écologique a été validée par arrêté ministériel du 17 décembre 2012 ;
- Les objectifs environnementaux et indicateurs associés ont été validés par arrêté du préfet de la Région Provence-Alpes-Côte-D'azur et du préfet maritime de la Méditerranée en date du 21 décembre 2012. Ils ont été élaborés sur la base de l'identification de 5 principaux enjeux écologiques (parmi lesquels les biocénoses des petits fonds, les ressources halieutiques du Golfe du Lion et des zones côtières, l'avifaune marine et les mammifères marins, etc.) et de 8 enjeux liés aux pressions sur le milieu marin (parmi lesquels les mouillages, l'artificialisation du littoral, les rejets illicites en mer, les déchets marins, etc.).

Parmi les objectifs définis dans ce PAMM seuls sont cités ci-après ceux directement ou indirectement concernés par la problématique du projet, à savoir notamment :

- Maintenir ou rétablir la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes des fonds côtiers (préservation des zones de fonctionnalité pour la faune marine, maîtrise de la pression des usages maritimes sur le milieu en développant l'organisation spatiale des usages, etc.) ;
- Préserver les ressources halieutiques du plateau du Golfe du Lion et des zones côtières ;
- Maintenir ou rétablir les populations de mammifères marins dans un bon état de conservation (limiter les dérangements notamment acoustique par les activités anthropiques etc.) ;
- Garantir les potentialités d'accueil du milieu marin pour les oiseaux : alimentation, repos, reproduction, déplacements etc. ;
- Réduire les apports et la présence de déchets dans les eaux marines (microparticules, macro-particules, macro-déchets, déchets littoraux etc.) ;
- Réduire les rejets en hydrocarbures et autres polluants par les navires (rejets illicites et accidents) et leurs impacts (renforcement des instruments de prévention et de lutte contre les pollutions marines etc.

Le projet, de part son interférence avec le milieu marin, devra être compatible avec les orientations de ces documents cadres notamment les objectifs de respect de la qualité des milieux aquatiques préconisées dans le SDAGE et de préservation de l'environnement marin notifiés dans le PAMM de la sous-région Méditerranée Occidentale.

1.2. ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET

Les impacts ont été définis en fonction des trois phases de travaux prévus :

- Phase de travaux ;
- Phase d'exploitation ;
- Phase de démantèlement.

A noter la nécessité de procéder à l'enlèvement du câble et des structures l'équipant à l'issue de la période de concession aussi bien en mer qu'à terre.

Il est important de préciser que la zone d'obus localisée à 6 M au Sud Sud-Est de l'île du Planier se trouve à environ 6 km des deux routes de câbles envisagées. De ce fait, le risque pyrotechnique lié à l'explosion potentielle d'éventuels engins présents sur le fond lors de la phase de travaux du câble est nul. De plus, le risque de détérioration d'épaves, notamment contemporaines est exclu car la route du câble a été positionnée de façon à les éviter.

1.2.1. INCIDENCES EN PHASE DE TRAVAUX

La réalisation d'ouvrages peut occasionner des impacts préjudiciables pendant la période transitoire du chantier. Malgré le caractère temporaire de ces travaux, les impacts pendant la période de travaux peuvent éventuellement porter atteinte aux milieux marins et terrestres, aux ouvrages voisins, au cadre de vie général des riverains.

1.2.1.1. Incidences sur l'environnement marin

1.2.1.1.1. Sur l'hydrodynamisme local et la dynamique sédimentaire

❖ Zones où le câble est déposé sur le fond

Au niveau des zones où le câble est déposé sur le fond par le câblage une légère modification de l'hydrodynamisme local et de la dynamique peut être envisagée. Toutefois, au regard de la taille relativement faible du câble qui sera installé sur le fond, ces modifications locales sont considérées comme nulles.

❖ Zones où le câble traverse les herbiers de Posidonies

Une légère modification locale de l'hydrodynamisme peut aussi être envisagée dans les zones où le câble traverse l'herbier à *Posidonia oceanica*. En effet, cela peut conduire à un certain déchaussement de l'herbier situé de part et d'autre du câble. Cependant, cet impact peut vraisemblablement être négligé car l'expérience montre qu'il est très léger et temporaire (le temps que le câble s'intègre dans l'herbier).

❖ Zones où le câble est ensouillé

Aucune modification de l'hydrodynamisme local et de la dynamique sédimentaire n'est envisagée dans les zones où le câble sera ensouillé.

☞ *L'incidence sur l'hydrodynamisme local et la dynamique sédimentaire est considérée comme faible en phase de travaux.*

1.2.1.1.2. *Sur les caractéristiques physiques des fonds marins*

Aucun impact n'est à attendre sur les aspects géomorphologiques, bathymétriques et sédimentologiques (granulométrie) au cours de la pose du câble.

☞ *L'incidence sur les caractéristiques physiques des fonds marins est considérée comme nulle en phase de travaux.*

1.2.1.1.3. *Sur la qualité du milieu marin*

❖ Qualité des sédiments

La qualité des sédiments marins ne devrait pas être modifiée lors de la pose du câble. Toutefois, il est important de garder à l'esprit que l'ensouillage de celui-ci engendrera la remise en suspension de particules sédimentaires qui remobiliseront potentiellement des contaminants présents dans la couche sédimentaire. Toutefois, l'état initial réalisé dans la zone d'étude n'a pas démontré la présence de forte concentration en polluant dans les sédiments.

❖ Qualité physico-chimiques des eaux et turbidité

Il convient qu'aucun produit chimique ne sera dégagé dans le milieu marin lors de la phase d'installation du câble. Ce câble sera composé de plusieurs couches de conducteurs électriques, de fibres optiques et de brins de cuivre. Aucun fluide ne sera présent dans la gaine électrique. Ainsi le risque de dispersion de fluide dans le milieu marin, au moment du vieillissement du câble, est nul.

D'autre part, un ensouillage du câble est prévu entre la limite supérieure des herbiers de Posidonies et la plage par « jetting ». Cette tranchée d'une longueur d'environ 500 m pour 50 à 80 cm de profondeur, permettra l'ensablement du câble. La remise en suspension des matériaux fins sera faible car le volume de sable déplacé sera faible de l'ordre de quelques m³. De plus, l'impact de cette tranchée sur la qualité des eaux sera extrêmement limité car le sable est constitué de matériaux plutôt grossiers, n'entraînant qu'une légère remise en suspension lors de son brassage. Cette mise en suspension sera très limitée dans le temps (quelques heures pour la création de la tranchée et le temps de la combler), limitant son impact sur le milieu environnant.

Il est important de préciser que cette remise en suspension s'apparente à celle qu'il est possible d'observer sur zone au cours de tempêtes.

❖ Qualité des eaux de baignade

Toutes les mesures nécessaires seront prises pour qu'aucun élément polluant quel qu'il soit (produit chimique, déchet) ne soit rejeté à l'eau durant la phase de travaux. Les eaux usées induites par les travaux (eaux grises des bateaux) seront ramenées à terre afin d'y être évacuées.

D'autre part, comme détaillé précédemment, la gaine de protection du câble est constituée d'un polymère inerte chimiquement, sans aucun relargage de contaminants ni d'éléments trace pouvant nuire aux baigneurs affectionnant la plage de Bonneveine et celles de la baie du Prado.

👉 *L'incidence sur la qualité du milieu marin est considérée comme faible à nulle en phase de travaux.*

1.2.1.1.4. *Sur les biocénoses et peuplements benthiques*

❖ Les herbiers de Posidonies (*Posidonia oceanica*)

Les herbiers de Posidonies peuvent être impacté de façon directe au moment de la pose du câble sous-marin (écrasement, arrachement, etc.) mais également de façon indirecte par l'augmentation de la turbidité liés aux travaux d'ensouillage entre la limite supérieure des herbiers et la plage.

Comme expliqué dans le chapitre 1.2.1.1.3 de cette pièce 4, une augmentation temporaire et local et la turbidité des eaux est à attendre au moment des travaux d'ensouillage du câble. Toutefois, l'incidence sur les herbiers de Posidonies sera extrêmement limitée du fait du faible volume de sable remobilisé. Il est important de préciser que cette espèce est sensible à l'augmentation de la turbidité, pouvant perturber sa croissance et que des mesures de précautions peuvent être envisagées afin de réduire au maximum l'incidence de l'ensouillage sur les herbiers.

Lors des travaux de pose, de la même manière que pour les zones du large, le câble ne sera pas ensouillés dans l'herbier. Il sera déroulé par des plongeurs professionnels aidés d'un navire annexe du câblage. Le câble sera positionné de façon à passer entre les taches de Posidonies s'il en existe. De ce fait, les plongeurs le placeront au milieu de la Posidonies en écartant préalablement les faisceaux.

Les plongeurs qui vont travailler sur cette pose vont vraisemblablement prendre légèrement appui sur l'herbier de Posidonies. Il ne peut être demandé au scaphandrier de se maintenir entre deux eaux, comme le font les plongeurs qui visitent un site. Les scaphandriers doivent être stables et doivent obligatoirement se poser au fond pour visser les ancrs à vis utilisées pour fixer le câble. En revanche, il leur sera demandé de ne pas arracher ni d'écraser les Posidonies et de prendre garde à la faune riche qu'elle abrite entre ses feuilles pour les espèces mobiles, sur ses rhizomes et ses feuilles pour les espèces fixées.

Il est nécessaire de procéder à la fixation du câble par des systèmes d'ancrage dits « environnementaux » de type ancrs à vis. Les ancrs seront installées par des plongeurs à l'aide d'une clé hydraulique pour les deux ancrs fusibles de part et d'autre de l'herbier, puis à la main pour les ancrs dans l'herbier. Les ancrs seront fixées de préférence en dehors des zones d'herbiers (de part et d'autre des zones de Posidonies) lorsqu'il est impossible de contourner les taches.

Le câble MML traverse l'herbier sur une longueur d'environ 828 m. Le type de câble utilisé dans cette zone est du double armature. L'impact direct correspond donc à un écrasement de 43 millimètres.

Le tableau suivant détaille le linéaire qui traverse l'herbier en fonction du faciès de celui-ci. L'emprise totale a été calculée en prenant une marge de part et d'autre du câble de type double armature de 2 mm.

MML

TYPE DE FACIES	LINEAIRE DE CABLE (M)	EMPRISE TOTALE (M ²)
Herbier (recouvrement supérieur à 70 %)	610	29
Herbier (recouvrement inférieur à 70 %)	218	10
Matte morte	871	41

Tableau 13 : Synthèse le linéaire du câble MML traversant la zone d'herbier à *Posidonia oceanica* associés à l'emprise sur le fond.

L'emprise totale du câble reste relativement faible, à savoir 39 m². L'impact direct sur l'herbier dépend donc essentiellement du travail des scaphandriers. Si ces derniers sont précautionneux et qu'ils ont reçu une sensibilisation à la protection de l'herbier de Posidonies, les impacts seront légers.

☞ *L'incidence sur l'herbier de Posidonies est donc considérée comme moindre à faible en phase de travaux.*

❖ Les peuplements benthiques sessiles

Plus le câble sous-marin possède un diamètre important, plus l'emprise de l'impact sur le fond sera importante. L'impact pourra se traduire par un écrasement du fond donc de toutes les espèces présentes à cet endroit précis (CETME & Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, 2010).

La pose du câble de diamètre compris entre 17 et 43 mm pourra induire un impact certainement légal pour la majorité des espèces benthiques non ou peu mobiles (sessiles) qui seront présentes le long de cette route. Toutefois, au regard de l'ensemble de la zone d'étude et de la taille du câble, la probabilité de destruction d'espèce reste relativement faible et la dynamique des populations ne sera en aucun cas affectée. En effet, les populations naturelles à proximité immédiate du tracé seront non perturbées par ces travaux.

Au niveau de la zone des herbiers, il est également essentiel de préserver les populations de grande nacre (*Pinna nobilis*) s'il s'en trouve à proximité immédiate de la pose du câble. La grande Nacre (*Pinna nobilis*), espèce protégée et d'intérêt patrimonial, a déjà été identifiée sur les fonds du Prado. Lors de la pose du câble, il conviendra de s'assurer qu'aucun individu n'est présent le long de la route préalablement définie. Dans le cas contraire, le câble sera déroulé à quelques mètres du mollusque. Une attention particulière devra être également portée à l'algue invasive *Caulerpa racemosa* si elle est observée sur le tracé du câble.

☞ *L'incidence sur les peuplements benthiques sessiles est donc considéré comme mineur à nulle en phase de travaux.*

❖ Les peuplements vagiles

Lors des travaux, les populations de poissons, d'arthropodes ou autres espèces vagiles dérangées se déplaceront vers des zones non impactées par les travaux, hors zone de l'emprise du câble. Certains invertébrés vagiles moins mobiles (échinodermes, vers, mollusques) pourront s'éloigner et d'autres seront probablement détruits.

☞ *L'incidence sur les peuplements vagiles est donc considéré comme faible en phase de travaux.*

❖ Les Cétacés et les tortues marines

Il a été mis évidence dans l'état initial de l'environnement la présence importante des cétacés au sein du sanctuaire Pélagos transitant non loin de la zone d'étude ainsi que la présence moins importante (mais existante) des tortues marines, notamment la tortue caouanne. Sur ces cétacés, le principal impact connu (mis en avant depuis la fin des années 1990) va être celui des perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique. Une corrélation a été établie entre des échouages anormaux de cétacés (en grande majorité des baleines à bec de Cuvier *Ziphius cavirostris*) avec des opérations navales utilisant massivement des sonars de haute intensité sonore (sonars de détection sous-marine pour la majorité des cas et quelques cas dus aux équipements relatifs au sismique).

Les impacts des perturbations sonores sur les cétacés peuvent être classés en deux grandes catégories :

- Les nuisances comportementales (adaptation du comportement, abandon d'activités en cours, fuite ou évitement, etc.), les cétacés vont être « désorientés » et ils « abandonnent leur zone de nourriture ou peuvent être sujets à des accidents de décompression » (actu-environnement.com) ;
- Les nuisances physiologiques (pertes temporaire ou définitive d'audition, hémorragies, etc.). La suspicion de nuisance est d'autant plus forte pour les espèces qui communiquent ou écholocalisent dans la même gamme de fréquence que les perturbations anthropiques. Il s'avère que les mysticètes (baleines à fanon, donc pour notre cas le rorqual commun, espèce en voie d'extinction) seront plus sensibles aux basses fréquences que les odontocètes (baleines à dents).

La phase de pose des installations dans les eaux territoriales étant de courte durée et les espèces ayant la possibilité de fuir cette zone, l'incidence du bruit émis par le câblage sera nulle.

☞ *L'incidence sur les cétacés et les tortues marines est donc considéré comme nulle en phase de travaux.*

1.2.1.1.5. *Sur les espaces naturels marins remarquables*

❖ Sur le Parc National des Calanques (cœur de parc et zone d'adhésion)

La route de câble traverse le cœur et la zone d'adhésion du Parc National des Calanques.

Le tableau suivant (Tableau 14) présente le linéaire du câble MML et l'emprise associée pour les deux zones du parc. Le calcul de l'emprise du câble à pris en compte en marge spécifique au type de câble.

Une marge totale de 4 mm a été utilisée pour le type double armature et une marge totale de 3 mm pour le type simple armature.

MML

LOCALISATION	LINEAIRE DE CABLE (KM)				EMPRISE TOTALE EN FONCTION DU TYPE DE CABLE UTILISE (M ²)			
	DA	SA	LWP	TOTAL	DA	SA	LWP	TOTAL
Zone d'adhésion	9.10	24.50	2.70	36.30	470.00	759.50	69.00	1 298.35
Cœur du parc	18.10	/	/	18.10	850.70	/	/	850.70

Tableau 14 : Synthèse des linéaires de câbles et des emprises correspondantes dans le Parc National des Calanques.

A savoir que le câble est de type double armature de la plage à la l'isobathe 200 m, puis simple armature au-delà. Une marge a également été prise pour calculer l'emprise sur les biocénoses du Parc National des Calanques.

Il est important de préciser qu'**aucun ensouillage n'est envisagé dans le Parc National des Calanques.**

❖ Sur les zones Natura 2000

Le chapitre 2 de cette pièce 4 détail l'ensemble des incidences potentielles du projet sur les deux zones NATURA 2000 « îles Marseillaise – Cassidaigne » FR9312007 et « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet » FR9301602, traversées par le tracé du câble.

☞ *L'incidence sur les espaces naturels marins remarquables est donc considéré comme faible en phase de travaux.*

1.2.1.1.6. Sur les usages du milieu marin

Trois zones principales seront impactées par les opérations de pose du câble :

- La partie maritime au large ;
- La partie maritime côtière ;
- La partie sur la plage.

Dans la zone du large, le câblier risque d'avoir un impact sur la navigation des bateaux de pêche et de commerce. L'incidence est toutefois limitée car le câblier n'a pas d'autre impact que sa propre présence sur le plan d'eau, comme tout autre navire. Le câble déroulé derrière le câblier plongent rapidement et ne correspondent pas à un obstacle majeur à la navigation.

Dans la zone côtière, le navire câblier restera en position dynamique. Ce dernier aura quand même une manœuvrabilité restreinte. L'impact sur la navigation côtière de tourisme, de pêche professionnelle, sur le transport des passagers (ferrys vers la Corse et la Sardaigne) et sur le transport de marchandises ne sera pas significatif compte tenu de la nature temporaire des opérations.

☞ *L'incidence sur les usages du milieu marin est donc considéré comme faible en phase de travaux.*

1.2.1.2. *Incidence sur l'environnement littoral et terrestre*

1.2.1.2.1. *Sur l'environnement physique (topographie)*

Une tranchée devra être réalisée au niveau de la plage de Bonneveine, d'une longueur d'environ 100 m. Cette tranchée longera le chemin reliant le parking de l'avenue Mendès Frances à la plage de sable. Cette tranchée sera réalisée à l'aide d'une pelle mécanique montée sur chenilles ou roues. Une fois le câble installé, la tranchée sera rebouchée par le matériau extrait. De ce fait, la topographie de la zone ne sera pas modifiée.

Une chambre de plage sera créée en arrière de plage. Elle sera complètement enterrée et uniquement une plaque (cadenassée) au niveau du sol sera apparente.

L'incidence sur l'environnement physique est considérée comme nulle en phase de travaux.

1.2.1.2.2. *Sur la qualité des eaux littorales*

Toutes les mesures nécessaires seront prises à terre afin qu'aucun élément polluant quel qu'il soit (produit chimique, déchet) ne soit versé, abandonné ou dispersé durant la phase de travaux à terre.

L'incidence sur la qualité des eaux littorales est considérée comme nulle en phase de travaux.

1.2.1.2.3. *Sur la faune et la flore littorale*

Le câble au niveau de l'atterrissage empruntera une tranchée située sur le chemin reliant le parking de l'avenue Mendès Frances à la plage de sable. Aucune espèce particulière ne vit dans le sable et les cailloutis de cette plage et du chemin.

L'incidence sur la faune et la flore littorale est considérée comme nulle en phase de travaux.

1.2.1.2.4. *Sur les usages du milieu terrestre et littoral*

Sur la zone terrestre, l'incidence de ce projet réside dans le conflit d'usage temporaire de la plage avec les promeneurs, les commerçants et les utilisateurs des aménagements en arrière de plage. La zone du chantier occupera une portion de plage, limitant le passage et induisant des impacts visuels, auditifs et paysagers. Le secteur sera limité et interdit au public. Il n'y aura pas d'impact à attendre relatif à l'augmentation du trafic pour les camions transportant les engins de chantier ou les matériaux. En effet, seuls deux ou trois camions seront nécessaires.

De plus, le choix de la période des travaux est crucial afin de réduire au maximum les gênes potentiellement occasionnées. L'idéale serait d'effectuer ces travaux l'hiver, où l'occupation de la plage est la plus faible et l'activité touristique réduite.

L'incidence sur les usagers du littoral de la plage de Bonneveine est considérée comme faible en phase de travaux.

1.2.2. INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

1.2.2.1. Incidences sur l'environnement marin

1.2.2.1.1. Sur l'hydrodynamisme local et la dynamique sédimentaire

Une fois les structures en place, il n'y aura aucune incidence sur l'hydrodynamisme et la dynamique sédimentaire locale. Un câble de faible diamètre n'est pas en mesure de gêner la propagation des courants ni de faire obstacle aux mouvements sédimentaires.

L'incidence sur l'hydrodynamisme local et la dynamique sédimentaire est considérée comme nulle en phase d'exploitation.

1.2.2.1.2. Sur les caractéristiques physiques des fonds marins

Dans les zones non ensouillées, la présence du câble pourra induire localement une accumulation de sédiments (piégeage ou accrétion de sédiments) ou une perte de sédiments qui peuvent provoquer un recouvrement/ensablement ou une érosion des fonds. Toutefois, au regard des diamètres relativement faibles, ces phénomènes ne modifieront pas la géomorphologie, la bathymétrie et la sédimentologie des fonds.

L'incidence sur les caractéristiques physiques des fonds marins est considérée comme nulle en phase d'exploitation.

1.2.2.1.3. Sur la qualité du milieu marin

Les matériaux qui composent le câble est inerte chimiquement et aucun impact n'est à attendre concernant la qualité des sédiments, la qualité physico-chimique des eaux et la qualité des eaux de baignades.

L'incidence sur la qualité du milieu marin est considérée comme nulle en phase d'exploitation.

1.2.2.1.4. Sur les biocénoses et peuplements benthiques

Etant donné que le courant électrique qui parcourt le câble est de type continu (et non alternatif), le champ magnétique induit est faible et n'a aucun impact sur les espèces proches ou en contact avec le câble.

La seule incidence que peut avoir la phase d'exploitation du câble peut provenir d'opérations de réparation (opérations de maintenance). En effet, des arrachements/crochetage par les ancres de bateaux peuvent avoir lieu sur le câble présent dans les herbiers de Posidonies. Il sera alors préférable d'immerger un nouveau tronçon de câble pour remplacer la partie défectueuse que de retirer l'ancien, détériorant ainsi les rhizomes qui l'ont colonisés et recouverts. Cette réparation affectera également les espèces sessiles qui se seront développées sur le câble. L'incidence sur ces espèces sera d'autant plus forte si elles ont une protection nationale ou autre.

Une autre incidence mais cette fois relativement positive s'observe en phase d'exploitation. Elle concerne les herbiers de Posidonies où les rhizomes vont peu à peu recouvrir le câble qui les traverse. Il aura été correctement lesté et ancré dans les herbiers au moment de la pose afin de réduire les frottements que peut provoquer les courants et/ou à la houle. De ce fait, il va petit à petit être intégré dans la matre de Posidonies.

☞ *L'incidence sur les biocénoses marines, en particulier sur l'herbier de Posidonies, et sur les espèces sessiles est considérée comme mineure (changement d'un tronçon défailant) à nulle (si aucune réparation) en phase d'exploitation.*

1.2.2.1.5. *Sur les espaces naturels marins remarquables*

Une fois le câble déposé sur le fond, aucune incidence n'est envisagée en phase d'exploitation au sein du Parc National des Calanques aussi bien dans le cœur que dans la zone d'adhésion, ainsi que dans les deux zones Natura 2000 (pièce 4 – chapitre 2).

☞ *L'incidence sur les espaces naturels marins remarquables est considérée comme nulle en phase d'exploitation.*

1.2.2.1.6. *Sur les usages du milieu marin*

Une fois le câble posé au fond, fixé ou ensouillé, aussi bien les activités professionnelles (bateau de pêche et de commerce, tourisme, etc.) que les activités touristiques (pêche récréative, activités nautiques, etc.) ne devraient pas être influencées par l'exploitation du câble sous-marin.

Il faut garder à l'esprit, qu'il existe un risque que le câble puisse être crocheté par les ancres des plaisanciers, notamment dans les herbiers de Posidonies où le câble ne sera pas ensouillés, malgré l'interdiction de mouillage dans cet écosystème protégé.

A noter néanmoins que le tracé proposé, bien que passant dans le cœur du Parc des Calanques ne présente pas d'incidence lors d'une éventuelle intervention pour réparation. En effet, le câble est posé parallèlement aux autres câbles existants. Ainsi lors d'un relevage, aucun impact n'est à attendre sur les autres câbles.

Alors que si le câble passe à l'extérieur du cœur du Parc, son tracé sera perpendiculaire aux autres câbles et en cas d'intervention pour réparation, les impacts seront plus importants car le relevage entraînera le déplacement de tous les autres câbles.

☞ *L'incidence sur les usages du milieu marin est considérée comme nulle en phase d'exploitation.*

1.2.2.2. *Incidence sur l'environnement littoral et terrestre*

1.2.2.2.1. *Sur l'environnement physique (topographie)*

Les structures créées à terre (tranchée et chambre de plage) auront été correctement comblées ou recouverte par la terre issue des déblais. De ce fait, aucune des structures n'est censée être apparente et modifier l'architecture et la topographie de la zone d'étude.

☞ *L'incidence sur l'environnement physique littoral et terrestre est considérée comme nulle en phase d'exploitation.*

1.2.2.2.2. *Sur la qualité des eaux littorales*

Les matériaux utilisés pour la réalisation de la chambre de plage ne sont pas censée dégrader l'environnement alentour tout au long des 30 ans maximum de concession.

☞ *L'incidence sur la qualité des eaux littorales est considérée comme nulle en phase d'exploitation.*

1.2.2.2.3. *Sur la faune et la flore littorale*

L'émission de chaleur due à l'activité électrique du câble n'est pas assez élevée pour perturber la faune et la flore présente à proximité de la tranchée contenant le câble et de la chambre de plage.

☞ *L'incidence sur la faune et la flore littorale est considérée comme nulle en phase d'exploitation.*

1.2.2.2.4. *Sur les usages du milieu terrestre et littoral*

Une fois que les constructions terrestres seront rebouchées correctement, l'exploitation du câble ne perturbera en aucun cas les usages présents sur la plage de Bonneveine et à proximité.

☞ *L'incidence sur les usages du littoral de la plage de Bonneveine est considérée comme nulle en phase d'exploitation.*

1.2.3. **INCIDENCES EN PHASE DE DEMANTELEMENT**

Il est nécessaire de prévoir le démontage des infrastructures installées sur la zone de la concession, au terme de celle-ci. Les travaux de démontage et d'enlèvement seront réalisés à terre et en mer, dans les mêmes conditions que les phases de travaux. L'opération de dépose s'apparente à celle de la pose d'un câble car elle met en œuvre les mêmes moyens nautiques et la même logistique.

1.2.3.1. *Incidences sur l'environnement marin*

1.2.3.1.1. *Sur l'hydrodynamisme local et la dynamique sédimentaire*

❖ Zones où le câble est déposé sur le fond

Aucune modification de l'hydrodynamisme local et de la dynamique sédimentaire n'est envisagée dans les zones où le câble a été déposé sur le fond. En effet, le démantèlement du câble dans ces zones consiste uniquement par le crochetage puis le relevage de celui-ci sur le câblier.

❖ **Zones où le câble traverse les herbiers de Posidonies**

Après les 30 ans de concession, les rhizomes des herbiers de Posidonies recouvriront le câble qui a été installé avec précaution lors de la phase de travaux.

A la fin de la concession, il est demandé un retrait de l'intégralité des ouvrages aussi bien à terre qu'en mer. De ce fait, le retrait des parties du câble dans les herbiers de Posidonies doit être envisagé. Il engendrera un arrachement des rhizomes qui s'étaient refermés sur le câble, abimant ainsi localement les herbiers présents sur la route de câble. Toutefois, cela ne devrait pas perturber l'hydrodynamisme de la zone ainsi que la dynamique sédimentaire.

❖ **Zones où le câble est ensouillé**

Au niveau des zones où le câble a été ensouillé une légère modification de l'hydrodynamisme local et de la dynamique peut être envisagée de façon temporaire suite au retrait du câble. En effet, la réouverture de la tranchée perturbe les fonds sur un couloir de faible largeur et de profondeur variable. Dans les zones stables, la tranchée peut rester apparente plus longtemps que dans les zones sédimentaires mobiles où elle se refermera rapidement, ne perturbant que légèrement une partie de la structure sédimentaire. L'incidence du retrait du câble MML est donc faible.

☞ L'incidence sur l'hydrodynamisme local et la dynamique sédimentaire est considérée comme faible en phase de démantèlement.

1.2.3.1.2. ***Sur les caractéristiques physiques des fonds marins***

Lors du retrait du câble, comme pour la pose de celui-ci, aucun impact n'est à attendre sur les aspects géomorphologiques, bathymétriques et sédimentologiques (granulométrie).

☞ L'incidence sur les caractéristiques physiques des fonds marins est considérée comme nulle en phase de démantèlement.

1.2.3.1.3. ***Sur la qualité du milieu marin***

❖ **Qualité des sédiments**

La qualité des sédiments marins ne devrait pas être modifiée lors de la phase de démantèlement du câble.

❖ **Qualité physico-chimiques des eaux**

Les opérations d'enlèvement du câble sont susceptibles de provoquer une accumulation temporaire de sédiments dans la colonne d'eau appelée « panache turbide ». Les particules constitutives de ce panache se redéposeront ensuite sur le fond marin, à une vitesse et à une distance du site de remobilisation dépendant :

- Des caractéristiques du milieu récepteur (profondeur, salinité, densité, viscosité, densité, turbulence, etc.) ;
- Des caractéristiques des sédiments en suspension (granulométrie, taille et densité, vitesse de pénétration dans l'eau, etc.).

Toutefois, l'incidence de cette remise en suspension reste relativement faible et n'impactera pas la qualité du milieu marin.

❖ Qualité des eaux de baignade

Comme pour les opérations de pose du câble, toutes les mesures nécessaires devront être envisagées afin qu'aucun élément polluant quel qu'il soit (produit chimique, déchet) ne soit rejeté à l'eau. Les eaux usées (eaux grises des bateaux) devront être ramenées à terre afin d'y être évacuées.

👉 *L'incidence sur la qualité du milieu marin est considérée comme faible à nulle en phase de démantèlement.*

1.2.3.1.4. *Sur les biocénoses et peuplements benthiques*

❖ Les herbiers de Posidonies (*Posidonia oceanica*)

A la fin de la concession, il est demandé un retrait de l'intégralité des ouvrages aussi bien à terre qu'en mer. De ce fait, le retrait des parties du câble dans les herbiers de Posidonies doit être envisagé. Après les 30 ans de concession, les rhizomes des herbiers de Posidonies recouvriront le câble qui a été installé avec précaution lors de la phase de travaux. Ce retrait engendrera un arrachement des rhizomes qui s'étaient refermés sur le câble, abimant ainsi localement les herbiers présents sur la route de câble. Afin de réduire cet impact, une extraction horizontale du câble et non verticale peut être envisagée. Au regard de la taille du câble double armature (43 mm) utilisés dans cette zone et du linéaire total de pose dans les herbiers, cet impact peut être considéré comme mineur.

La logique d'enlèvement voudrait que le câble soit retiré de l'herbier. Toutefois, cette technique a un impact local relativement important sur les herbiers présents sur les routes des câbles car les rhizomes seront sectionnés. L'impact ne sera donc pas négligeable si le câblage tire sur le câble pour le ressortir. Une autre méthodologie pourra être utilisée en coupant le câble de chaque côté de l'herbier (limite supérieure et limite inférieure), au niveau des ancrages fusibles, afin de laisser le câble dans l'herbier.

Ce sont les services de l'Etat qui statueront sur la méthodologie à suivre, sachant que cette espèce de fort intérêt patrimonial est protégée, la deuxième méthode consistant à laisser le câble dans la matrice pourra être préférée.

👉 *L'incidence sur l'herbier de Posidonies est donc considérée comme mineure (enlèvement du câble) à nulle (câble laissé dans la matrice de l'herbier) en phase de démantèlement.*

❖ Les peuplements benthiques sessiles

Il faudra s'attendre à une mortalité des espèces sessiles se trouvant sur les différents tronçons du câble qui seront à enlever. Bien que la résilience de ces espèces soit généralement assez importante et rapide, il est important de garder à l'esprit qu'il y aura destruction des espèces fixées.

Les espèces présentes sur le câble devront être évaluées et identifiées. Si de nombreuses espèces protégées ou présentant un statut de conservation sont présentes, l'administration statuera sur le maintien ou l'enlèvement des câbles, notamment au niveau des herbiers de Posidonies et de la zone du Parc National des Calanques.

L'incidence sur les peuplements benthiques sessiles est donc considérée comme mineure (voir modérée si colonisation par des espèces particulières) à nulle (si aucune espèce de fixée) en phase de démantèlement.

❖ **Les peuplements vagiles**

Lors des travaux d'enlèvement du câble sous-marin, les populations de poissons, d'arthropodes ou autres espèces vagiles pourront se déplacer vers des zones non impactées par les travaux si elles en ressentent le besoin.

L'incidence sur les peuplements vagiles est donc considérée comme nulle en phase de démantèlement.

❖ **Les Cétacés et les tortues marines**

Les impacts des perturbations sonores sur les cétacés et les tortues marines sont dus au travail effectué par le câblage, comme s'est le cas pour la phase de pose du câble. Ces espèces pourront se déplacer et ne pas approcher la zone de travaux.

L'incidence sur les cétacés et les tortues marines est donc considérée comme nulle en phase de démantèlement.

1.2.3.1.5. ***Sur les espaces naturels marins remarquables***

Comme c'est le cas pour la phase de pose du câble, aucun impact ne devrait être causé sur les milieux où il a été posé aussi bien dans le Parc National des Calanques que dans les zones Natura 2000.

D'autre part, l'impact réel sur les fonds marins dépendra du nombre de tentatives pour retrouver la panne et le câble ainsi que de la longueur de câble remonté et de sa profondeur d'ensouillage.

L'incidence sur les espaces naturels marins remarquables est donc considérée comme faible en phase de démantèlement.

1.2.3.1.6. ***Sur les usages du milieu marin***

Lors des opérations de démantèlement, le navire câblage tirera sur le câble et l'enroulera sur son pont. Les incidences correspondent à une gêne temporaire des navires de tout type. L'impact est néanmoins limité car les opérations de relevage de câble sont rapides.

☞ L'incidence sur les usages du milieu marin est considérée comme faible en phase de démantèlement.

1.2.3.2. Incidence sur l'environnement littoral et terrestre

1.2.3.2.1. Sur l'environnement physique (topographie)

Afin d'enlever le câble à terre, il devra être désolidarisé à l'intérieur de la chambre de plage de ses branchements. Il sera donc possible de tirer sur le câble à partir de la plage et de le récupérer intégralement. La tranchée initialement creusée pour poser le câble ne devra pas être ouverte. En effet, le câble ayant été installés dans des fourreaux, il sera aisé de tirer dessus et de le bobiner.

☞ L'incidence sur l'environnement physique littoral et terrestre est considérée comme nulle en phase de démantèlement

1.2.3.2.2. Sur la qualité des eaux littorales

Le rejet dans le milieu terrestre de contaminants pouvant détériorer la qualité des eaux littorales sera nul dans la mesure où les précautions nécessaires seront appliquées comme pour la phase de pose ou celle de maintenance des structures.

☞ L'incidence sur la qualité des eaux littorales est considérée comme nulle en phase de démantèlement.

1.2.3.2.3. Sur la faune et la flore littorale

Au cours des 30 ans de concession, aucune espèce particulière ne devrait s'installer et se développer dans le sable ou les cailloutis du chemin, à proximité des installations à terre.

☞ L'incidence sur la faune et la flore littorale est considérée comme nulle en phase de démantèlement.

1.2.3.2.4. Sur les usages du milieu terrestre et littoral

Comme pour les opérations de pose du câble, la seule gêne occasionnée proviendra des engins du chantier. Le secteur devra être limité et interdit au public et la période des travaux devra être définie afin de réduire au maximum les gênes potentiellement occasionnées.

☞ L'incidence sur les usagers du littoral de la plage de Bonneveine est considérée comme faible en phase de démantèlement.

☞ La quasi-totalité du câble sera donc retirée à la fin de la concession, à l'exception de la partie dans les herbiers de Posidonies qu'il serait préférable de laisser et potentiellement de la partie dans la zone du Parc National des Calanques.

1.3. MESURES ENVISAGEES POUR REDUIRE, EVITER OU COMPENSER LES INCIDENCES DU PROJET

1.3.1. MESURES ENVISAGEES EN PHASE DE TRAVAUX

L'opération d'atterrissement du câble se fera en étroite collaboration avec la Capitainerie la plus proche (port de Pointe Rouge) pour éviter tout risque d'abordage de navire.

Le navire câblé ne sera présent sur la zone d'étude qu'environ 2 jours. Son annexe et éventuellement une barge de plongeurs seront nécessaires dans les petits fonds, uniquement une journée sur les 2 jours de la pose prévu dans la zone d'étude. La journée de travaux à la mer peut éventuellement être rallongée d'un jour dans le cas de mauvais temps ou d'avarie de matériel. A noter que dans le cas de mauvais temps, les navires ne resteront pas sur zone.

Il en est de même pour les travaux à terre : 2 jours au maximum sont prévus pour réaliser les travaux de génie civil sur la plage et la zone entre la plage et la route.

Ces courtes périodes d'intervention, tant à la mer qu'à terre, correspondent à des mesures compensatoires de l'impact des travaux car le balisage mis en place ne sera que de courte durée et les précautions prises pour la navigation (avis urgent aux navigateurs, etc.) seront également extrêmement limitées dans le temps.

A noter également que la période de réalisation des travaux sera à prévoir afin de limiter l'impact tant sur la plage que sur le plan d'eau. En effet, le nombre d'utilisateurs de la plage et de plaisanciers en mer en hiver est moindre qu'en été.

Les 5 jours de travaux prévus dans la zone d'étude (en mer et à terre) de préférence au cours de la saison hivernale visent également à limiter l'impact des travaux sur la navigation professionnelle, les activités de pêche professionnelle et les activités de tourisme.

➤ POSE DES CABLES DANS LES HERBIERS DE POSIDONIES

Le tracé du câble à travers l'herbier, tel qu'il a été défini dans le présent dossier, correspond principalement à une mesure réductrice de l'impact de la présence du câble dans les Posidonies. En effet, ces mesures répondent aux objectifs suivants :

- Choix du tracé le plus court en termes de linéaire d'herbier traversé ;
- Mise en œuvre d'une technique de pose permettant un certain louvoiement lors de la pose, entre les taches de peuplement ;
- Réduction du diamètre du câble au minimum pour les sections non ensouillées ;
- Mise en place d'un système de fixation du câble dans l'herbier pour limiter son fassellement ;
- Pose du câble sur le fond afin de faciliter son intégration rapide dans l'herbier et ainsi limiter les risques de déchaussement du peuplement.

Compte tenu de ces mesures, les dommages sur l'herbier seront certes réels mais limités, en effet :

- Sans véritable conséquence prévisible, à terme, sur le peuplement de Posidonies : seuls les rhizomes situés sous la base du câble seront concernés et vraisemblablement par un simple retard de développement ;
- Limités au minimum dans l'espace ;
- De courte durée dans le temps (environ 1 à 2 ans après les travaux de pose compte tenu de la vivacité actuelle de l'herbier dans ce secteur).

Il est nécessaire que les plongeurs chargés de mettre en place et de fixer le câble, le fassent en abîmant le moins possible l'herbier notamment lorsqu'il s'agira de dégager la zone d'intervention ou de fixer le câble :

- Ne pas hésiter à contourner les taches d'herbiers lors de la mise en place du câble ;
- Ecarter avec soin les rhizomes et les faisceaux lors de la pose ;
- Eviter de faire trop divaguer le câble sur l'herbier, entre le moment où il est déroulé sur le fond et celui où il est définitivement mis en place et fixé. De même éviter d'écraser l'herbier avec tout autre matériel ou matériau.

La mise en place d'ancres à vis dans le sédiment sera manuelle afin d'éviter toutes fuites d'outil (huiles ou carburant) sur l'herbier.

Les plongeurs devront également être sensibilisés (s'ils ne le sont pas déjà) à l'importance de l'herbier et de sa sauvegarde.

➤ **REDUCTION DE LA TURBIDITE**

Aucune remise en suspension de particules n'est prévue au cours des travaux de pose du câble, à l'exception des zones où il sera ensouillé. L'impact de cette remise en suspension de particule n'aura qu'un impact limité sur la turbidité car le sable de la plage est caractérisé par des matériaux assez grossiers. De plus, la longueur total des zones à ensouiller n'engendrera le déplacement que d'une très faible quantité de matériaux sableux et ne constitue pas un impact suffisant pour modifier la turbidité ambiante.

Il est important de souligner que les herbiers de Posidonies sont sensibles à l'augmentation de la turbidité, pouvant perturber sa croissance et que des mesures de précautions peuvent être envisagées afin de réduire au maximum l'incidence de l'ensouillage sur les herbiers. De ce fait, un suivi de la turbidité sera mise en place pendant le temps des travaux avec l'acquisition préalable de valeurs de références.

Arrêt des travaux : dans le cas de période de fort vent, les travaux seront interrompus de manière à éviter l'envol de poussières par les vents. De même, dans le cas de fortes pluies, les travaux seront interrompus pour éviter l'entraînement des fines par les crues.

1.3.2. **MESURES ENVISAGEES EN PHASE D'EXPLOITATION**

➤ **ARRACHAGE ET CHOC**

Le problème de l'arrachement possible du câble devra être pris en compte de même que le risque de choc avec un objet dérivant conséquent (ancres de bateau, chalut tracté, déchets solides, etc.). Pour ce faire, il devra être demandé aux entreprises en charge des travaux de fournir un plan précis de l'emplacement des câbles suite à la pose.

De même:

- Une vérification des travaux devra être réalisée ;
- La présence du câble devra faire l'objet d'une demande d'arrêté de la préfecture maritime interdisant ou limitant les usages et activités (mouillage, dragage, pêche etc.) au droit des câbles et à proximité immédiate de celui-ci ;

Toutefois, l'état initial a permis de montrer que l'ensemble de la zone d'étude où passent le câble MML est une zone qui est déjà interdite au mouillage.

- L'existence de ce nouveau câble devra aussi être signalée au service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM) pour qu'il soit porté sur les cartes marines.

➤ **CHAMP MAGNETIQUE**

Le fait que le courant qui traverse le câble soit de type continu et non pas alternatif est par nature une réduction de l'impact potentiel car le champ magnétique induit est négligeable et n'aura aucune conséquence sur la santé des espèces proches ou en contact avec le câble.

☞ ***A terme, les impacts négatifs en seront quasiment indétectables.***

1.3.3. MESURE ENVISAGEES EN PHASE DE DEMANTELEMENT

Le désensouillage a pour conséquence une perturbation des fonds marins qui avaient retrouvé un équilibre naturel.

L'incidence principale sera la destruction des espèces qui se seront fixées et développées sur le câble. Seul un vidéo repérage avant les opérations de récupération du câble permettra de vérifier la présence d'espèces particulière ayant un statut de protection national et international au niveau des herbiers de Posidonies et du Parc National des Calanques.

L'augmentation de la turbidité suite au désensablage/désenvasage et au relevage du câble n'étant pas significative, aucune mesure peut être envisagée, exceptée dans les petits fonds pour protéger les herbiers de Posidonies. En effet, cette espèce étant sensible à l'augmentation de la turbidité, des précautions pourront être mise en place (bâche géotextiles, etc.).

1.4. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE RM 210-2015

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du Bassin Rhône-Méditerranée-Corse), institué par les articles L.212-1 et L.212-2 du code de l'Environnement et approuvé le 20 décembre 1996, a pour objet de définir ce que doit être la gestion équilibrée de la ressource en eau sur

le bassin Rhône Méditerranée et Corse. Ainsi il retient plus particulièrement les orientations suivantes pour ce territoire littoral :

- 1) Mettre en œuvre un réseau d'observations et de mesures de la qualité du milieu marin méditerranéen ;
- 2) Améliorer l'état des connaissances ;
- 3) Intensifier systématiquement la lutte contre la pollution par les toxiques ;
- 4) Poursuivre les efforts de lutte contre la pollution microbiologique en vue de la protection des activités sensibles (conchyliculture, baignade et loisirs nautiques en contact avec l'eau) ;
- 5) Accélérer les recherches et les mesures à prendre contre l'eutrophisation ;
- 6) Mettre en œuvre des suivis systématiques de l'impact des rejets en milieu marin ;
- 7) Définir des principes cohérents d'aménagement physique du littoral (marinas, extensions de ports) ;
- 8) Préserver les milieux particuliers indispensables à l'équilibre général de l'écosystème ;
- 9) Développer certaines mesures réglementaires de protection des milieux et des espèces sensibles.

Par ailleurs, le littoral méditerranéen a été découpé en cinquante zones homogènes, chaque zone homogène ayant une orientation spécifique. Ainsi, le port de Marseille est inclus dans la **zone 19** qui s'étend du tunnel du Rove au Cap Croisette.

Les orientations relatives à cette zone sont la gestion des risques dus à la navigation et la préservation renforcée de la richesse du milieu.

Il y a donc lieu de s'assurer que le projet est compatible dans ses grandes lignes avec les orientations générales applicables à toutes les zones mais également aux orientations spécifiques. Dans le SDAGE, ces orientations sont traduites pratiquement par des préconisations qui figurent dans plusieurs fiches thématiques :

- n°1 : Objectifs de qualité ;
- n°4 : Protection et gestion des milieux - volet littoral ;
- n°5 : Protection des espèces ;
- n°11 : Risques de pollutions accidentelles, maîtrise foncière des milieux aquatiques.

L'analyse des effets du projet sur le milieu présentée dans le présent document montre que le projet d'installation du câble est compatible avec les orientations générales et spécifiques définies dans le SDAGE RM 210-2015.



**2. EVALUATION DES INCIDENCES SUR
LES SITES NATURA 2000**

2.1. PRESENTATION DES SITES NATURA 2000 SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES

Le projet de pose de câble sous-marin traversera deux sites Natura 2000 :

- la Zone de Protection Spéciale (ZPS) marine « îles Marseillaise – Cassidaigne » FR9312007 ;
- la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet » FR9301602.

Il est important de préciser que la zone d'étude dans sa partie la plus côtière (2 derniers kilomètres de câble), y compris le site d'atterrage, n'intercepte en revanche aucun site Natura 2000.

➤ **NATURA 2000 : ZPS « ILES MARSEILLAISES - CASSIDAIGNE »**

D'une superficie de 39 246 ha (99 % en zone marine), c'est un vaste site marin au droit des calanques, ceinturant un ensemble d'îles et îlots calcaires situés dans la rade de Marseille, au relief tourmenté présentant d'impressionnantes falaises plongeant dans la mer.

➤ **NATURA 2000 : ZSC « CALANQUES ET ILES MARSEILLAISES - CAP CANAILLE ET MASSIF DU GRAND CAUNET »**

D'une superficie de 50 015 ha (79 % en zone marine), le site s'étend également jusqu'à 1 260 m de profondeur et jusqu'à 639 m d'altitude incluant à la fois une partie terrestre insulaire (archipel du Frioul et de Riou), une partie terrestre continentale et une partie marine.

Le tableau suivant (Tableau 15) présente les informations générales concernant ces deux sites Natura 2000.

Code du site	Nom du site	Superficie (ha)	Type	Mesures de conservation	Plan de gestion
FR9312007	Iles Marseillaises - Cassidaigne	39 246	A (ZPS)	<ul style="list-style-type: none"> * Document d'objectifs N2000. * Plans de gestion des archipels de Riou et du Frioul, CEEP * Programme LIFE Nature "oiseaux marins des îles d'Hyères et de Marseille", LPO et CEEP * Parc national des Calanques (GIP Calanques) * Plan de gestion de la rade de Marseille en cours d'élaboration * Schéma des vocations littorales en cours (CUMPM) 	Aucun

Code du site	Nom du site	Superficie (ha)	Type	Mesures de conservation	Plan de gestion
FR9301602	Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet	50 015	B (pSIC/SIC/ZSC)	* Document d'objectifs N2000 * Parc national des Calanques (GIP Calanques) * Plan de gestion de la rade de Marseille en cours d'élaboration * Schéma des vocations littorales en cours (CUMPM) * Présence de récifs artificiels	Aucun

Tableau 15 : Synthèse des informations générales sur les deux sites Natura 2000 concernés par le projet de pose de câble entre Marseille et Monaco appartenant à la zone d'étude de ce dossier (ZPS : Zone de Protection Spéciale, pSIC : proposition de Site d'Intérêt Communautaire, SIC : Site d'Intérêt Communautaire et ZSC : Zone Spéciale de Conservation).

2.2. DESCRIPTION DES HABITATS ET ESPECES NATURA 2000 PRESENTS OU POTENTIELS

Pour prendre en compte les incidences du projet au regard des objectifs Natura 2000, les éléments biologiques à considérer sont les habitats et les espèces d'intérêt communautaires. Dans le cadre de ce dossier et au regard de la localisation de l'interaction entre le projet et les sites Natura 2000, l'attention devra principalement portée sur les habitats et les espèces **marines** communautaires.

Il est important de préciser que la zone d'atterrage depuis la limite supérieure des herbiers de Posidonies à la chambre de plage n'appartient à aucun site Natura 2000.

2.2.1. CARTOGRAPHIE DES BIOCENOSSES MARINES

La Figure 72 présente la nature des fonds au sein des sites Natura 2000 en mer.

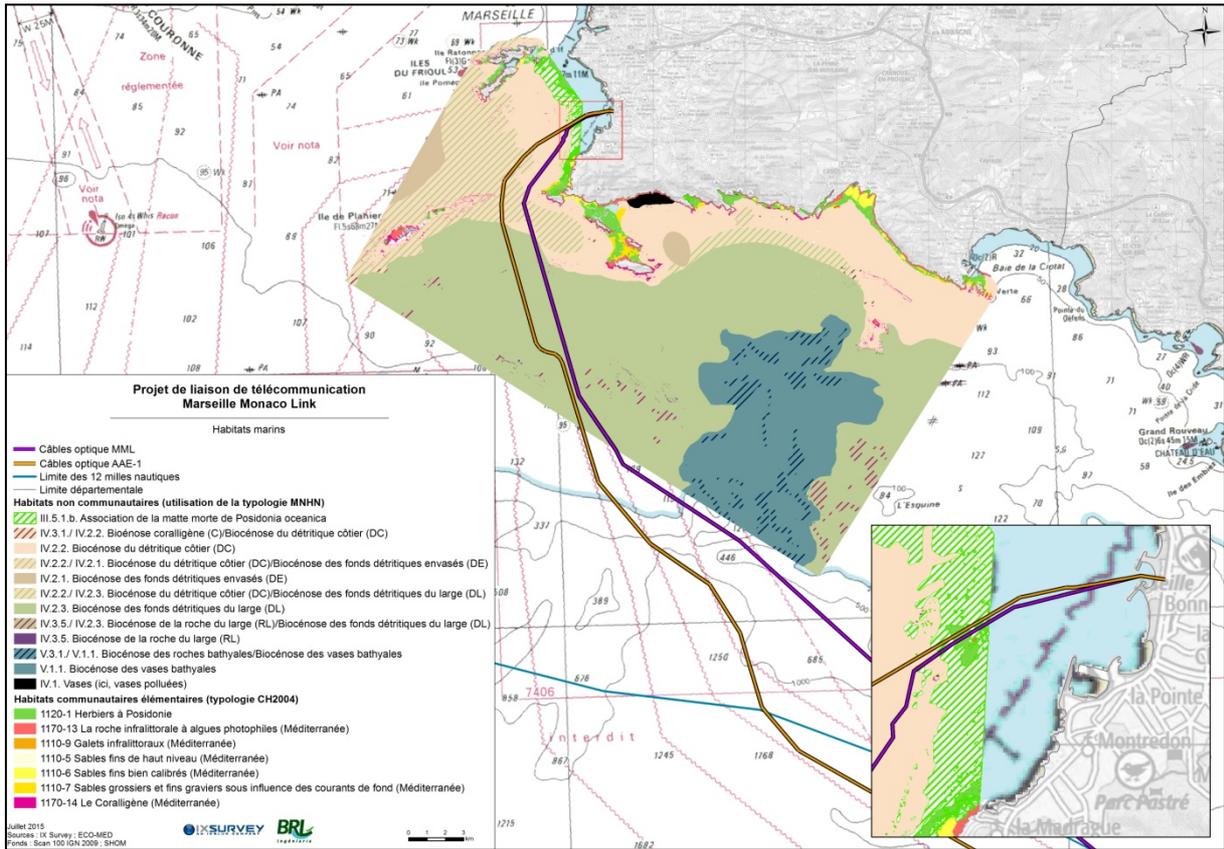


Figure 72 : Habitats marins au sein de la zone Natura 2000 FR9301602.

2.2.2. LES HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE RECENSES

Les habitats élémentaires recensés sur les sites Natura 2000 et présents dans la zone d'étude sont indiqués dans le Tableau 16. Ces données sont issues des Formulaires Standards de Données (FSD) qui ont été mis à jour en août 2013. Les données sur les habitats communautaires sont uniquement disponibles pour le site « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet ». Potentiellement, les données des habitats du site « îles Marseillaise – Cassidaigne » sont incluses dans le deuxième site Natura 2000.

Le tableau suivant présente la liste des habitats communautaires pour le site « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet ». Les lignes grisées correspondent aux habitats marins traversés par les câbles.

Habitat communautaire et code Natura 2000	Surface couverte (ha)	Représentativité [1]	Superficie Relative [2]	Statut de conservation [3]	Evaluation Globale [4]
1110 - Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	333	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
1120 - Herbiers de Posidonies (<i>Posidonia oceanica</i>)	656	Excellente	2%≥p>0	Bonne	Excellente

Habitat communautaire et code Natura 2000	Surface couverte (ha)	Représentativité [1]	Superficie Relative [2]	Statut de conservation [3]	Evaluation Globale [4]
1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	0,01	Non-significative			
1160 - Grandes criques et baies peu profondes	0	Excellente	2%≥p>0	Bonne	Bonne
1170 - Récifs	386	Excellente	2%≥p>0	Bonne	Excellente
1240 - Falaises avec végétation des côtes méditerranéennes avec <i>Limonium</i> spp. endémiques	234	Excellente	15%≥p>2%	Bonne	Bonne
2240 - Dunes avec pelouses des <i>Brachypodietalia</i> et des plantes annuelles	0,01	Significative	100%≥p>15%	Moyenne	Bonne
3290 - Rivières intermittentes méditerranéennes du <i>Paspalo-Agrostidion</i>	4	Significative	15%≥p>2%	Moyenne	Significative
4090 - Landes oroméditerranéennes endémiques à genêts épineux	52	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
5210 - Matorrals arborescents à <i>Juniperus</i> spp.	19	Significative	2%≥p>0	Bonne	Significative
5320 - Formations basses d'euphorbes près des falaises	1,4	Bonne	15%≥p>2%	Bonne	Bonne
5330 - Fourrés thermoméditerranéens et prédésertiques	0,23	Bonne	15%≥p>2%	Excellente	Bonne
5410 - Phryganes ouest-méditerranéennes des sommets des falaises (<i>Astralago-Plantaginetum subulatae</i>)	14	Excellente	15%≥p>2%	Moyenne	Excellente
6220 - Parcours substeppiques de graminées et annuelles des <i>Thero-Brachypodietea</i>	72	Bonne	2%≥p>0	Moyenne	Bonne

Habitat communautaire et code Natura 2000	Surface couverte (ha)	Représentativité [1]	Superficie Relative [2]	Statut de conservation [3]	Evaluation Globale [4]
7220 - Sources pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion)	0	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative
8130 - Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles	456	Excellente	2%≥p>0	Bonne	Excellente
8210 - Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	796	Excellente	2%≥p>0	Bonne	Excellente
8220 - Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	26	Significative	2%≥p>0	Bonne	Significative
8310 - Grottes non exploitées par le tourisme	0	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
8330 - Grottes marines submergées ou semi-submergées	0	Excellente	15%≥p>2%	Bonne	Excellente
92A0 - Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba	0,42	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative
9320 - Forêts à Olea et Ceratonia	35	Excellente	15%≥p>2%	Bonne	Excellente
9340 - Forêts à Quercus ilex et Quercus rotundifolia	143	Bonne	2%≥p>0	Moyenne	Bonne
9540 - Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens endémiques	239	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne

[1] Représentativité : Degré de représentativité du type d'habitat sur le site.

[2] Superficie relative : superficie du site couverte par le type d'habitat naturel par rapport à la superficie totale couverte par ce type d'habitat naturel sur le territoire national (en %).

[3] Statut de conservation : Degré de conservation de la structure et des fonctions du type d'habitat naturel concerné et possibilités de restauration.

[4] Evaluation globale : Évaluation globale de la valeur du site pour la conservation du type d'habitat naturel concerné.

Tableau 16 : Liste des habitats communautaires présents sur le site Natura 2000 « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet ».

Parmi les habitats ayant justifié la désignation des sites Natura 2000, un seul habitat est concerné par le projet : Herbiers de Posidonies. Il est décrit ci-dessous:

➤ **HERBIERS DE POSIDONIES (*POSIDONIA OCEANICA*)**

Sur l'ensemble des habitats recensés, seul l'herbier de Posidonies constitue un habitat prioritaire. L'herbier à *Posidonia oceanica* est aujourd'hui considéré comme un des écosystèmes les plus importants, voire l'écosystème-pivot de l'ensemble des espaces littoraux méditerranéens. *Posidonia oceanica* est une espèce d'importance de part son rôle écologique, sédimentaire et économique. Ses feuilles abritent une faune et une flore riches et diversifiées, qui y trouvent un abri pour se nourrir, se reproduire, s'y cacher ou s'y fixer. Les rhizomes stabilisent le substrat et piègent les particules sédimentaires, protégeant ainsi le littoral contre l'érosion. Aussi, en plus de constituer un habitat Natura 2000 prioritaire, *Posidonia oceanica* fait également l'objet d'une réglementation internationale (Convention de Barcelone – Annexe I) et nationale (Loi du 10 juillet 1976 et Arrêté du 19 juillet 1988).

Il est important de préciser que les zones de présence de coralligène et de roche infralittorale ont été évitées.

2.2.3. LES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE RECENSES

Les espèces recensées sur les sites Natura 2000 et présentes dans la zone d'étude sont indiquées dans le Tableau 17. Ces données sont également issues des Formulaire Standards de Données (FSD) qui ont été mis à jour en août 2013 pour le site Natura « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet ». La dernière actualisation des données pour le site Natura 2000 « îles Marseillaise – Cassidaigne » date d'août 2008 et présente uniquement les oiseaux terrestres et marins. L'avifaune marine ne constituant pas un enjeu écologique essentiel au regard de la nature sous-marine du projet a été écartée.

Le tableau suivant présente la liste des espèces communautaires pour les sites Natura 2000 « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet » et « îles Marseillaise – Cassidaigne ». Les lignes grisées correspondent aux habitats marins traversés par les câbles.

Espèces communautaires et code Natura 2000	Phylum	Type	Population relative [5]	Conservation relative [6]	Isolement [7]	Evaluation globale [8]
1307 - Myotis blythii	Mammifère	Concentration	2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
1349 - Tursiops truncatus	Mammifère	Concentration	15%≥p>2%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1323 - Myotis bechsteinii	Mammifère	Concentration	Non significative	/	/	/
1310 - Miniopterus schreibersi	Mammifère	Concentration	2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Bonne

Espèces communautaires et code Natura 2000	Phylum	Type	Population relative [5]	Conservation relative [6]	Isolement [7]	Evaluation globale [8]
1224 - <i>Caretta caretta</i>	Reptile	Concentration	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
1229 - <i>Phyllodactylus europaeus</i>	Reptile	Résidence	15%≥p>2%	Bonne	Isolée	Excellente
1083 - <i>Lucanus cervus</i>	Invertébré	Résidence	Non significative	/	/	/
1088 - <i>Cerambyx cerdo</i>	Invertébré	Résidence	Non significative	/	/	/
1078 - <i>Callimorpha quadripunctaria</i>	Invertébré	Résidence	Non significative	/	/	/
1065 - <i>Euphydryas aurinia</i>	Invertébré	Résidence	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
1453 - <i>Arenaria provincialis</i>	Invertébré	Résidence	100%≥p>15%	Bonne	Non-isolée	Excellente
A010 - <i>Calonectris diomedea</i>	Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE	Concentration	100%≥p>15%	Bonne	Non-isolée	Excellente
		Reproduction	100%≥p>15%	Bonne	Non-isolée	Excellente
A464 - <i>Puffinus yelkouan</i>	Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE	Concentration	100%≥p>15%	Excellente	Non-isolée	Excellente
		Reproduction	100%≥p>15%	Excellente	Non-isolée	Excellente
A384 - <i>Puffinus puffinus mauretanicus</i>	Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE	Concentration	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A014 - <i>Hydrobates pelagicus</i>	Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE	Concentration	100%≥p>15%	Moyenne	Non-isolée	Bonne

Espèces communautaires et code Natura 2000	Phylum	Type	Population relative [5]	Conservation relative [6]	Isolement [7]	Evaluation globale [8]
A014 - <i>Hydrobates pelagicus</i>	Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE	Reproduction	100% \geq p>15%	Moyenne	Non-isolée	Bonne
A392 - <i>Phalacrocorax aristelis desmarestii</i>	Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE	Concentration	2% \geq p>0%	Moyenne	Non-isolée	Bonne
		Résidence	2% \geq p>0%	Moyenne	Non-isolée	Bonne
A100 - <i>Falco eleonora</i>	Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE	Concentration	15% \geq p>2%	Moyenne	Isolée	Moyenne
A103 - <i>Falco peregrinus</i>	Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE	Résidence	2% \geq p>0%	Excellente	Non-isolée	Excellente
A191 - <i>Sterna sandvicensis</i>	Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE	Concentration	Non significative			
A215 - <i>Bubo bubo</i>	Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE	Résidence	Non significative			
A302 - <i>Sylvia undata</i>	Oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE	Concentration	Non significative			

[5] Population relative : taille et densité de la population de l'espèce présente sur le site par rapport aux populations présentes sur le territoire national (en %).

[6] Conservation relative : Degré de conservation des éléments de l'habitat importants pour l'espèce concernée et possibilité de restauration.

[7] Isolement : Degré d'isolement de la population présente sur le site par rapport à l'aire de répartition naturelle de l'espèce.

[8] Evaluation globale du site : Évaluation globale de la valeur du site pour la conservation des espèces concernées.

Tableau 17 : Liste des espèces communautaires présentes sur les sites Natura 2000 « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet » et « îles Marseillaise – Cassidaigne ».

Parmi les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000, seule deux sont concernées par le projet de pose de câble sous-marin : la tortue Caouanne et le Grand Dauphin. Elles sont présentées dans les paragraphes suivants.

2.2.3.1. Tortue Caouanne (*Caretta caretta*)

La Caouanne est une espèce marine dont le cycle biologique présente une phase terrestre d'une durée extrêmement limitée. La phase marine du cycle de vie est structurée par de nombreux stades associés à la longue croissance des immatures puis à l'acquisition de la maturité. L'activité des individus durant cette vie marine est marquée par l'alternance de plongées et de séjours en surface dont la durée montre une très grande variation liée à de très nombreux facteurs : taille, physiologie, température des eaux, profondeur des eaux, etc.

Espèces	Législation française	Liste rouge	Législation européenne et internationale
Tortue Caouanne (<i>Caretta caretta</i>)	Arrêté du 14 octobre 2005	Données insuffisantes	Annexes II et IV DH, règlement communautaire CITES : annexe A, annexes II Conventions Barcelone, Berne et Bonn, Convention OSPAR Annexe V, CITES (Convention de Washington) : Annexe I

Tableau 18 : Statut de protection de la Tortue Caouanne (*Caretta caretta*).

2.2.3.2. Grand dauphin (*Tursiops truncatus*)

Dans la cadre de la Directive « Habitat », le grand dauphin est listé en tant qu'espèce présentant un intérêt communautaire.

Le grand dauphin (*Tursiops truncatus*) avec une taille moyenne de 3 mètres est assez rare dans la région côtière située à l'Est des îles d'Hyères, il fréquente principalement le plateau continental de la Corse, il se nourrit de poissons. L'espèce est beaucoup plus abondante en Corse et dans le golfe du Lion que sur le littoral provenço-ligure. Pour rappel, cette espèce fait l'objet d'une réflexion globale au titre du Sanctuaire pour les Mammifères Marins en Méditerranée.

Espèces	Législation française	Liste rouge	Législation européenne et internationale
Grand Dauphin (Tursiops truncatus)	Arrêté du 1er juillet 2011	Préoccupation mineure	Annexes II et IV DH, règlement communautaire CITES : annexe A, annexes II Convention Barcelone et Berne, annexe II et Accord ACCOBAMS [1994 et 2001] convention Bonn, CITES (Convention de Washington) : Annexe II

Tableau 19 : Statut de protection du Grand Dauphin (Tursiops truncatus).

2.3. APPRECIATION DES INCIDENCES DU PROJET ET MESURE D'ATTENUATION

L'analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects du projet ne concerne que les habitats et espèces Natura 2000 ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés et sur lesquels le projet est susceptible d'avoir une incidence. Les habitats ou espèces présents ou potentiels dans la zone d'influence mais sur lesquels le projet n'aura aucune incidence ont été écartés.

D'autre part, il est important de préciser que les différentes phases de ce projet ne vont pas avoir les mêmes conséquences sur les habitats et les espèces. De ce fait, l'analyse des incidences se fera par rapport aux atteintes du projet pour ses phases de travaux, d'exploitation, de maintenance et d'enlèvement des ouvrages, en prenant en compte l'état de conservation du site et les objectifs de conservation définis.

2.3.1. HERBIERS DE POSIDONIES (POSIDONIA OCEANICA)

Il est prévu que le câble traverse cet écosystème au Nord des sites Natura 2000 en face de la plage de Bonneveine, sur un linéaire total d'environ 800 m. Sachant que le type de câble dans cette zone est un câble double armature et qu'une marge d'impact de 4 m est envisagée, le câble MML aura une emprise totale d'environ 45 m² sur les herbiers de Posidonies et matre morte présents dans les sites Natura 2000.

L'herbier à *Posidonia oceanica* a été cartographié et sa vitalité a été estimée en limite intermédiaire (20 m) et supérieure (9 m) (pièce 4 – chapitre 1.1.3.3.1). Il se présente uniquement sous la forme d'herbier sur sable associé à de la matre morte. Sa densité a été qualifiée de « normale » en limite intermédiaire et de « sub-inférieure » en limite supérieure. Son recouvrement est relativement important dans les petites fonds jusqu'à environ 15 m, puis il se divise en taches qui deviennent de plus en plus faibles au fur et à mesure que la profondeur augmente.

De manière globale sur le site Natura 2000 « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet », l'habitat Herbier de Posidonies est en bon voir moyen état de conservation. Seule la densité a été mesurée à titre indicatif lors des plongées de vérité terrain. Afin d'évaluer avec précision la vitalité de ces herbiers d'autres paramètres doivent

être étudiés, tels que le taux d'épiphytes, le pourcentage de rhizome plagiotrope, le déchaussement, etc.

Les différentes phases de ce projet peuvent avoir un impact direct sur les herbiers localisés à l'emplacement où le câble doit être placé sur le fond.

En effet, le choix technique de réaliser une tranchée dans l'herbier destinée à accueillir le câble a été banni au profit d'une pose méticuleuse sur le fond par des plongeurs professionnels. Le but étant que ces travaux d'installation affectent le moins possible les herbiers situés sur le parcours du câble, grâce à l'écartement des faisceaux de Posidonies par les plongeurs. Cette phase devra être effectuée avec minutie, de manière à éviter une détérioration ou un arrachement accidentel des faisceaux.

D'autre part, lors des travaux de mise en place du câble, il est impératif d'éviter que le navire câblé s'ancre dans l'herbier au moment de ces travaux. Il est préférable de s'ancrer au delà de la limite inférieure de l'herbier. Il semble également important que le navire câblé n'abandonne pas sur place des segments de câble, susceptibles de recouvrir et de détériorer cet habitat, ainsi que de constituer une pollution visuelle.

Les effets indirectement liés à la pose du câble ont été écartés. En effet, si toutes les précautions sont prises, il ne devrait pas y avoir de modification de la bathymétrie et de la courantologie pouvant provoquer le déchaussement des rhizomes. De plus, aucune augmentation significative de la turbidité liée à la remise en suspension de sédiments ne devrait être observée. Ces remises en suspension engendrent une augmentation locale de la turbidité qui peut avoir un effet dommageable sur la vitalité de l'herbier à *Posidonia oceanica* en limitant l'accès à la lumière.

En ce qui concerne les activités de maintenance de l'ouvrage, un impact moyen à faible devrait être observé sur les herbiers. En effet, si le câble devient défectueux et qu'un remplacement est nécessaire (au lieu d'une pose d'un autre tronçon), des précautions devront être prises afin de limiter l'arrachement des rhizomes lorsque le câble est incorporé dans la matrice. Toutefois, la pose d'un nouveau tronçon étant moins impactant pour les herbiers est préférable.

Les opérations d'enlèvement à la fin de la concession se révèlent être les plus traumatisantes pour cet habitat. L'impact est pressenti comme moyen car l'enlèvement du câble dans sa totalité provoquera des arrachements de rhizomes. Cependant, cet impact pourrait être évité si les tronçons du câble présents dans les herbiers peuvent être laissés.

Il est important de préciser que les herbiers voisins, répartie sur l'ensemble de la baie du Prado, ne seront pas impactés directement ou indirectement par la réalisation de ce projet.

☞ L'habitat « herbiers de Posidonies » ne devrait en aucun cas être dégradé ou détruit lors de la phase de pose du câble sur le fond, si des mesures de précaution sont mises en place lors de la phase de travaux. Toutefois, les activités de maintenance et les opérations d'enlèvement peuvent avoir des conséquences non négligeables selon la méthode employée. L'impact de ce projet sur l'ensemble des herbiers présents dans les sites Natura 2000 sera donc faible voir mineure.

2.3.2. TORTUE CAOUANNE (CARETTA CARETTA)

L'ensemble de ces travaux perturbera de façon minime cette espèce de tortue marine. En effet, seul son cycle de vie marin peut être légèrement modifié, suite à des changements comportementaux ou physiologiques, causés par les bruits de la mise en place et du relevage du câble. Toutefois, les niveaux de pression acoustique liés aux différentes phases du projet de câble restent faibles, ce qui n'influencera pas de façon significative leurs comportements.

D'autre part, la fréquence d'observation de cette espèce au niveau de la zone d'étude reste très faible.

2.3.3. GRAND DAUPHIN (TURSIOPS TRUNCATUS)

Etant donnée la faible fréquentation du Grand dauphin dans la zone d'étude du projet compris entre la limite des 12 milles nautiques et la plage de Bonneveine, ce projet n'impactera pas cette espèce. Les émissions de bruits provoqués par le navire câblé auront une incidence faible car cette espèce mobile est capable de s'écarter d'une zone trop bruyante.

2.4. CONCLUSION SUR LES INCIDENCES DU PROJET

L'incidence sur les habitats et les espèces ayant justifiés la désignation des deux sites NATURA 2000 « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet » et « îles Marseillaise – Cassidaigne » concernés par ce projet est faible.

De ce fait, le projet n'aura aucune incidence significative sur les espèces marines et les habitats en place au niveau des deux sites Natura 2000.

L'annexe 2 présente une synthèse des incidences recensées dans ce document avec les mesures d'atténuation associées.

3. ANNEXES



ETUDE DE RÉALISATION D’UN LIEN EN FIBRE OPTIQUE SECTEUR DE MARSEILLE – ATERRAGE À LA PLAGE DE BONNEVEINE



Juin 2014

Référence Contrat iXSurvey : 84C010 – SIPARTECH – Etude réalisation lien fibre optique

Référence Document iXSurvey : iXSurvey_SIPARTECH_EtudeRéalFibreOptique_ConcessAutorisation_V1.0

Siège social : 55 Avenue Auguste Renoir
78160 Marly le Roi – France
Site industriel : 46 Quai François Mitterrand
13600 La Ciotat - FRANCE

Tél : +33 (0) 4 42 71 33 33
Fax : +33 (0) 1 30 08 86 01
www.ixsurvey.com

Société par action simplifiée au capital de 4 100 000 €
R.C.S Versailles 478950 504
SIRET 478 950 504 00017 – Code APE 7 11B
N° TVA Intra FR 30 478 950 504

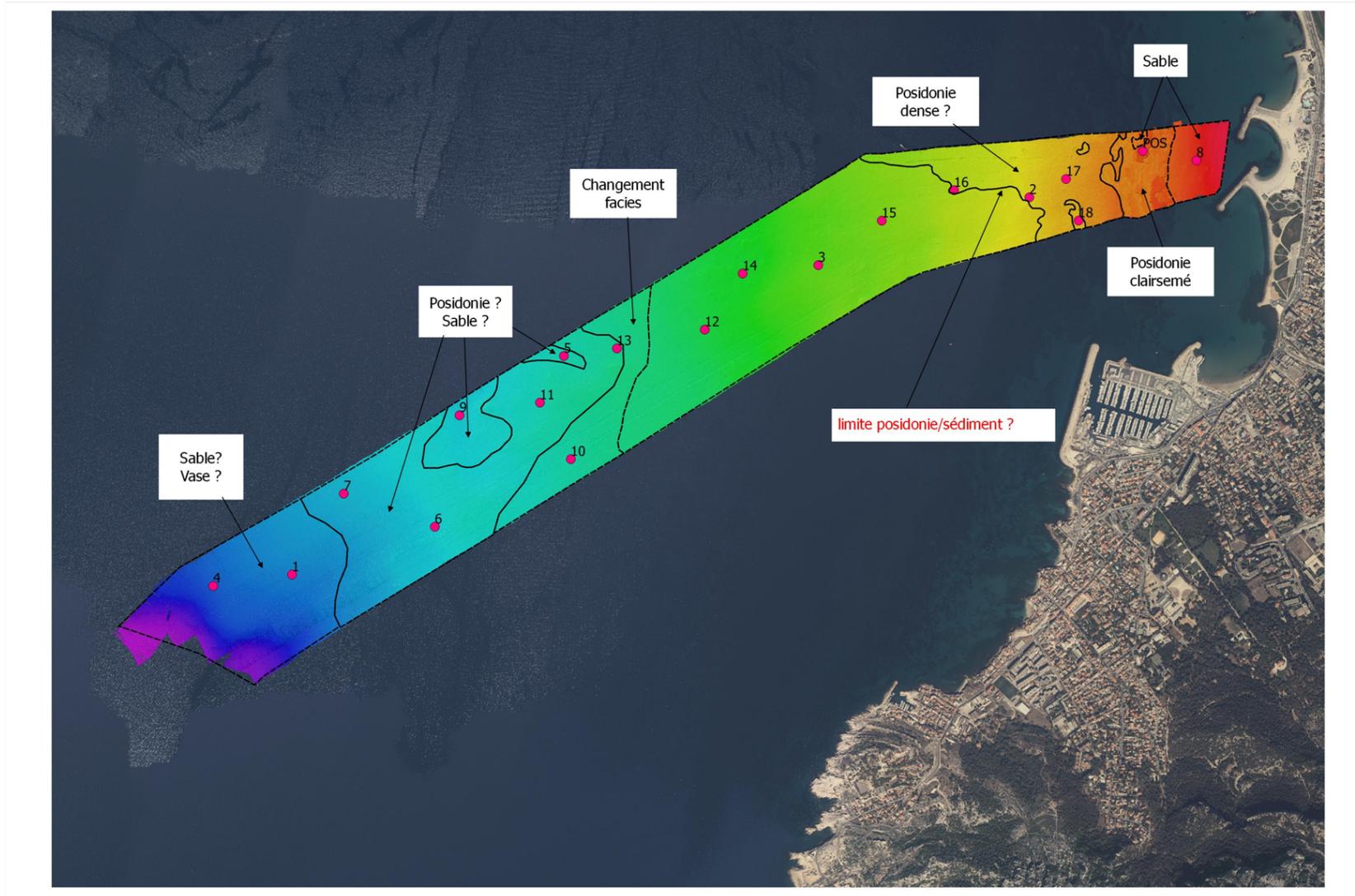
Informations Assurance Qualité	
<i>Projet</i>	Dossier de demande de concession d'utilisation du Domaine Publique Maritime Dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau
<i>Client</i>	SIPARTECH
<i>Référence CLIENT</i>	
<i>Référence iXSurvey</i>	84C010
<i>Titre document</i>	Carnet de Terrain
<i>Révision</i>	V1.0
<i>Préparé par</i>	LBA
<i>Relu par</i>	
<i>Validé par</i>	

Autres informations	

Contacts	
<i>Référent CLIENT</i>	Michel Rouilleault Michel.rouilleault@orange.fr 06.85.52.90.22 Nicolas Desjardins Nicolas.desjardins@sipartech.com 06.95.70.29.84
<i>Port de Pointe Rouge</i>	Capitainerie de la Pointe Rouge Place Joseph Vidal 13008 Marseille Tel. : 04.91.99.75.67
<i>Référent iXSurvey</i>	Eric DELORT Directeur/manager iXSurvey 46, quai François Mitterrand 13600 LA CIOTAT - FRANCE Tel. : 06.84.61.01.93 Mail : eric.delord@ixsurvey.com
<i>Chef de mission iXSurvey</i>	Laura BARDET Ingénieur Environnement Marin iXSurvey 46, quai François Mitterrand 13600 LA CIOTAT - FRANCE Tel. : +33 (0)1 30 08 86 13 Mail : laura.bardet@ixsurvey.com

Liste matériel	
Matériel	Commentaires
<i>Vérité terrain Sonar</i>	
<i>Caméra + câble + bout</i>	
<i>Kit nettoyage joints</i>	
<i>Plaquette terrain + crayon à papier + élastique + feuille de notation</i>	
<i>Sondeur à main</i>	
<i>Caractérisation herbiers de posidonies</i>	
<i>Quadrat 40*40 cm</i>	
<i>Appareil Photo numérique + accessoires + SD</i>	
<i>Caisson étanche</i>	
<i>Plaquette terrain + crayon à papier + élastique + feuille de notation</i>	
<i>Petit matériel</i>	
<i>Seau</i>	
<i>Feutres indélébiles</i>	
<i>Bouée de surface + bout + plomb</i>	
<i>GPS de surface</i>	
<i>Profondimètre</i>	
<i>Compas magnétique</i>	
<i>VFH</i>	
<i>Pavillon alpha</i>	
<i>Oxygène + trousse de premier secours</i>	
<i>Essence</i>	
<i>Caisse à outils</i>	

Commentaires



N° point de vérité terrain	Latitude	Longitude	PréInterp
1	43° 14.300'N	5° 19.225'E	Sable vaseux? DC?
2	43° 15.130'N	5° 21.637'E	HP?
3	43° 14.987'N	5° 20.950'E	HP?
4	43° 14.278'N	5° 18.970'E	Sable vaseux? DC?
5	43° 14.792'N	5° 20.122'E	Sable? HP?
6	43° 14.402'N	5° 19.690'E	Sable? HP?
7	43° 14.485'N	5° 19.399'E	Sable? HP?
8	43° 15.205'N	5° 22.180'E	Sable fin
9	43° 14.661'N	5° 19.780'E	Sable? HP?
10	43° 14.550'N	5° 20.134'E	Sable? HP?
11	43° 14.685'N	5° 20.040'E	Sable? HP?
12	43° 14.844'N	5° 20.578'E	HP?
13	43° 14.806'N	5° 20.293'E	Sable? HP?
14	43° 14.972'N	5° 20.706'E	HP?
15	43° 15.086'N	5° 21.159'E	HP?
16 (Posidonie2)	43° 15.152'N	5° 21.395'E	HP?
17	43° 15.171'N	5° 21.757'E	HP?
18	43° 15.073'N	5° 21.794'E	HP?
Posidonie1	43° 15.231'N	5° 22.008'E	HP

Projet	
Projet	84C010
Campagne	Survey contrôle visuel des faciès
Site	Atterrissage Marseille – plage de Bonneveine
Date	

Equipe de Terrain	
Responsable mission terrain	LBA
Equipe	Jérôme et Philippe

N° point de vérité terrain	Latitude	Longitude	PréInterp	Prof.	N° caméra	Interp terrain	Remarque
1	43° 14.300'N	5° 19.225'E	Sable vaseux? DC?	39	Station1	Détritique côtier	Gravier organogène avec remplissage sablo-vaseux + débris coquillés + algue posées sur le fond
2	43° 15.130'N	5° 21.637'E	HP?	25	Station2	HP en tâche moyenne + matte morte	
3	43° 14.987'N	5° 20.950'E	HP?	23	Station3	Matte morte + sable	Présence d'un tapis d'algues avec de la Caulerpe
4	43° 14.278'N	5° 18.970'E	Sable vaseux? DC?	46	Station4	Détritique côtier	Gravier organogène avec remplissage sablo-vaseux + débris coquillés + algue posées sur le fond
5	43° 14.792'N	5° 20.122'E	Sable? HP?	33	Station5	Détritique côtier	Observation holothurie + Caulerpe
6	43° 14.402'N	5° 19.690'E	Sable? HP?	35	Station6	Détritique côtier	Gravier organogène avec remplissage sablo-vaseux + débris coquillés + algue posées sur le fond
7	43° 14.485'N	5° 19.399'E	Sable? HP?	37	Station7 Station7_recup_ debris	Détritique côtier	Gravier organogène avec remplissage sablo-vaseux + débris coquillés + algue posées sur le fond (immersion Philippe pour récupération d'algue)
8	43° 15.205'N	5° 22.180'E	Sable fin	5	Station8	Sable fin	
9	43° 14.661'N	5° 19.780'E	Sable? HP?	35	Station9	Détritique côtier	Gravier organogène avec remplissage sablo-vaseux + débris coquillés + algue posées sur le fond
10	43° 14.550'N	5° 20.134'E	Sable? HP?	31	Station10	Détritique côtier + Sable grossier	
11	43° 14.685'N	5° 20.040'E	Sable? HP?	33	Station11	Détritique côtier+ Sable grossier	

Projet	
<i>Projet</i>	84C010
<i>Campagne</i>	Survey contrôle visuel des faciès
<i>Site</i>	Atterrissage Marseille – plage de Bonneveine
<i>Date</i>	

Equipe de Terrain	
<i>Responsable mission terrain</i>	LBA
<i>Equipe</i>	Jérôme et Philippe

N° point de vérité terrain	Latitude	Longitude	PréInterp	Prof.	N° caméra	Interp terrain	Remarque
12	43° 14.844'N	5° 20.578'E	HP?	27	Station12	Détritique côtier + Sable grossier	Caulerpe Ripples???
13	43° 14.806'N	5° 20.293'E	Sable? HP?	31	Station13	Détritique côtier + Sable grossier	Caulerpe
14	43° 14.972'N	5° 20.706'E	HP?	26	Station14	Détritique côtier + Sable grossier	En limite de matte morte
15	43° 15.086'N	5° 21.159'E	HP?	21	Station15	HP petite tâche + sable et matte morte entre les tâches	Caulerpe
16	43° 15.152'N	5° 21.395'E	HP?	19	Station16	HP en grande tâche + sable et matte morte entre les tâches	
17	43° 15.171'N	5° 21.757'E	HP?	13	Station17	HP tapis homogène	
18	43° 15.073'N	5° 21.794'E	HP?	11	Station78	HP en grande tâche + sable et matte morte entre les tâches	

Commentaires
<p><i>Transect entre les stations 16 et 15 pour observer la régression de l'herbier de posidonies</i></p>

Projet	
<i>Projet</i>	84C010
<i>Campagne</i>	Caractérisation Herbiérs de Posidonies
<i>Site</i>	Atterrage Marseille – plage de Bonneveine
<i>Date</i>	

Equipe de Terrain	
<i>Responsable mission terrain</i>	LBA
<i>Equipe</i>	Jérôme et Philippe

Référence Station	
<i>Station</i>	Posidonie1
<i>Profondeur (m)</i>	9 m
<i>Répliat</i>	10 quadrats
<i>Position (WGS84)</i>	Latitude : 43° 15.231'N Longitude : 5° 22.008'E

Commentaires
-- 10 quadra par station

Comptage Posidonies		
Quadrat 40*40	Densité (nb Faisceaux)	Remarques
1	52	
2	49	
3	62	
4	63	
5	48	
6	71	
7	58	
8	41	
9	60	
10	43	

Projet	
<i>Projet</i>	84C010
<i>Campagne</i>	Caractérisation Herbiérs de Posidonies
<i>Site</i>	Atterrage Marseille – plage de Bonneveine
<i>Date</i>	

Equipe de Terrain	
<i>Responsable mission terrain</i>	LBA
<i>Equipe</i>	Jérôme et Philippe

Référence Station	
<i>Station</i>	Posidonie2 (point de vérité terrain 16)
<i>Profondeur (m)</i>	20 m
<i>Répliat</i>	10 quadrats
<i>Position (WGS84)</i>	Latitude : Longitude :

Commentaires
- 10 quadra par station

Comptage Posidonies		
Quadrat 40*40	Densité (nb Faisceaux)	Remarques
1	55	
2	50	
3	31	
4	35	
5	57	
6	49	
7	34	
8	51	
9	25	
10	54	

ANNEXE 2 : Synthèse des incidences sur l'environnement marin et terrestre et les mesures d'atténuation envisagées (M : environnement marin et LT : environnement littoral et terrestre)

Domaine d'impact	Description	Ampleur de l'impact	Incidence en phase de travaux	Incidence en phase d'exploitation	Incidence en phase de démantèlement	Mesures d'atténuation
M	Hydrodynamisme local et dynamique sédimentaire	Temporaire, réversible, directe	Faible	Nulle	Faible	Câble de faible diamètre
M	Caractéristiques physiques des fonds marins	Temporaire, réversible, directe	Nulle	Nulle	Nulle	/
M	Qualité du milieu marin	Temporaire, réversible, directe et indirecte	Faible à nulle	Nulle	Faible à nulle	Faible durée des travaux dans les eaux côtières
M	Herbier de <i>Posidonia oceanica</i>	Temporaire, réversible, directe et indirecte	Mineure à faible	Mineure à nulle (selon la méthode choisie si réparation nécessaire)	Mineure à nulle (selon la méthode choisie)	Choix du tracé du câble le plus court en termes de linéaire d'herbier traversé
						Technique de pose spécifique et précautionneuse
						Système de fixation adapté avec les ancrés à vis et les ancrés fusibles
						Câble de faible diamètre
						Sensibilisation des plongeurs professionnels avant la pose du câble
M	Peuplements benthiques	Temporaire, irréversible,	Mineure à faible	Mineure à nulle (selon la méthode)	Mineure (voir modérée) à nulle	Câble de faible diamètre

Domaine d'impact	Description	Ampleur de l'impact	Incidence en phase de travaux	Incidence en phase d'exploitation	Incidence en phase de démantèlement	Mesures d'atténuation
	sessiles	directe		choisie si réparation nécessaire et selon la présence d'espèce protégée)		Expertise vidéo du câble avant le démantèlement
M	Peuplements vagiles	Temporaire, réversible, directe et indirecte	Faible	Nulle	Nulle	Faible durée des travaux dans les eaux côtières
M	Cétacés et tortues marines	Temporaire, réversible, directe et indirecte	Nulle	Nulle	Nulle	/
M	Espace naturelle remarquables	Temporaire, réversible, directe	Faible	Nulle	Faible	Câble de faible diamètre
M	Habitats NATURA 2000	Temporaire, réversible, directe	Faible	Nulle	Faible	Mesures identiques à celles envisagées pour l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i>
M	Espèces NATURA 2000	Temporaire, réversible, directe et indirecte	Faible	Nulle	Faible	Faible durée des travaux dans les sites NATURA 2000
M	Risques pyrotechnique	Permanent, irréversible, directe	Nulle	Nulle	Nulle	/
M	Epave	Permanent, irréversible, directe	Nulle	Nulle	Nulle	/

Domaine d'impact	Description	Ampleur de l'impact	Incidence en phase de travaux	Incidence en phase d'exploitation	Incidence en phase de démantèlement	Mesures d'atténuation
M	Usages du milieu marin	Temporaire, réversible, directe	Faible	Nulle	Faible	Choix judicieux du calendrier de travaux
LT	Environnement physique (topographie)	Temporaire, réversible, directe	Nulle	Nulle	Nulle	/
LT	Qualité des eaux littorales	Temporaire, réversible, directe	Nulle	Nulle	Nulle	/
LT	Faune et flore littorale	Temporaire, réversible, directe et indirecte	Nulle	Nulle	Nulle	/
LT	Usages du milieu terrestre et littoral	Temporaire, réversible, directe	Faible	Nulle	Faible	Faible durée des travaux à terre
						Protection du chantier
						Choix judicieux du calendrier de travaux

	Incidence nulle	Aucune incidence
	Incidence faible	Incidence suffisamment faible pour que l'on puisse considérer que le projet n'a pas d'impact
	Incidence mineure	Incidence dont l'importance ne justifie pas de mesure environnementale ou compensatoire
	Incidence modérée	Incidence dont l'importance peut justifier une mesure environnementale ou compensatoire
	Incidence majeure	Incidence dont l'importance nécessite une mesure environnementale ou compensatoire