

3.1.2 RESULTATS DES PROSPECTIONS

Au terme de la journée de terrain, seule une espèce présentant un enjeu de conservation a été retrouvée en bordure est de l'aire d'étude. Il s'agit de la Statice à feuilles cordées (*Limonium cordatum*) qui bénéficie d'une protection nationale. Cette espèce strictement halophile est endémique de la zone Provence – Ligurie. Elle est présente sur l'ensemble de l'île qui abrite les plus belles populations françaises.

Une station de plusieurs pieds a été contactée sur un monticule rocheux de l'aire d'étude. Ceux-ci se développent dans les anfractuosités de la roche. Cette espèce subit des menaces dont la principale est le surpiétinement. Cette station étant à proximité immédiate du port, elle doit donc faire objet d'une attention particulière lors des travaux.



Figure 2 : Patch de Statice à feuilles cordées (*Limonium cordatum*) sur un rocher en limite d'emprise (Photo sur site, Naturalia)

Des herbiers de posidonies se retrouvent à l'extérieur du port, hors du périmètre d'étude. La zone immergée à l'intérieur du port est cependant dépourvue de toute végétation.



Figure 3 : Localisation des stations d'espèce de flore patrimoniale

3.2. LES PEUPELEMENTS FAUNISTIQUES

3.2.1 ANALYSE DE LA BIBLIOGRAPHIE

L'analyse de la bibliographie a révélé plusieurs mentions d'espèces présentant un niveau d'enjeu régional à minima modéré au sein de l'île.

Espèces	Source	Commentaires	Niveau d'enjeu régional
Hémidactyle verruqueux <i>Hemidactylus turcicus</i>	Naturalia, 2017	Une donnée ponctuelle de cette espèce au niveau d'un bâtiment en 2017	Assez fort
Phylloactyle d'Europe <i>Euleptes europaea</i>	SILENE Faune	Une donnée de 2011 sur l'île Saint-Ferréol au sud-ouest de l'île Saint-Honorat	Fort
Petit duc scops <i>Otus scops</i>	SILENE Faune	Une mention de cette espèce au centre de l'île	Modéré

Tableau 4 : Analyse des potentialités faunistiques du site d'après la bibliographie

3.2.2 RESULTATS DES PROSPECTIONS

3.2.2.1 Les Invertébrés

L'inventaire diurne a permis l'observation d'une espèce présentant un enjeu très fort de conservation : *Tschitscherinellus cordatus*, un coléoptère découvert très récemment sur l'île lors d'une étude menée en 2013 (PONEL, 2015). Avant cette mention, la seule localité connue de cette espèce en France métropolitaine était au sein de la grotte de Belvis dans l'Aude. C'est donc la deuxième localisation pour cette espèce rarissime en France. Deux individus (un couple) ont été contactés au sein de l'aire d'étude sur la bordure du chemin longeant les enrochements. L'écologie de cette espèce est peu connue, mais il est mentionné qu'elle fréquente les milieux de sol meuble et gravillonnaire. Elle est donc susceptible d'être présente au sein de tous les chemins de graviers et sable de l'aire d'étude.



Figure 4 : *Tschitscherinellus cordatus* trouvé dans l'aire d'étude sur l'île Saint-Honorat

Cette espèce ne bénéficie d'aucun statut de protection. Cependant, au regard de l'extrême rareté de celle-ci, une attention particulière devra lui être portée afin d'éviter toute destruction d'individus lors des travaux.

3.2.2.2 Les Reptiles

- **Hémidactyle verruqueux**

Ce petit gecko qui affectionne les fissures, les amas rocheux et parfois les habitations des zones méditerranéennes littorales, a fait l'objet de recherches ciblées au travers de cet inventaire. Cette espèce très discrète est essentiellement nocturne.



Figure 5 : Habitats dans l'aire d'étude favorables à l'Hémidactyle (à gauche : muret de pierre pourvue de végétation ; à droite : enrochement offrant des caches ; Photos Naturalia)

Plusieurs habitats favorables à son développement sont présents dans l'aire d'étude. Les murets de pierres recouverts de végétation sont particulièrement favorables car ils offrent des possibilités de refuges et des ressources alimentaires (invertébrés).

Alors que plusieurs de ces habitats semblaient propices à sa colonisation, aucun individu n'a été trouvé lors des prospections sur cette île. Cette absence, malgré la conduite d'une session de prospection nocturne pendant la période d'observation la plus favorable pour cette espèce, peut s'expliquer par deux facteurs principaux :

- La présence en grande densité de la Tarente de Maurétanie, qui engendre habituellement une compétition interspécifique assez importante au désavantage de l'Hémidactyle (plus petit et plus frêle que la Tarente) ;
- La présence de nombreux rats se reproduisant dans les laisses d'herbiers de posidonies, sources de prédation importante.

Bien que potentielle sur le reste de l'île, cette espèce est donc considérée comme absente de l'aire d'étude. Il en va de même pour le Phyllodactyle d'Europe, espèce encore plus discrète, qui n'a pas été trouvée lors des prospections.

- **Tarente de Maurétanie**

Ce gecko d'aspect trapu, typiquement méditerranéen est présent en grand effectif au niveau des murets de l'aire d'étude. Cette espèce, relativement commune et volontiers anthropophile, est ainsi bien implantée sur la zone de débarquement.



Figure 6 : Tarente sur un muret au sein de l'aire d'étude (Photo Naturalia)

Nonobstant la bonne répartition et le bon état de conservation favorable de cette espèce, la Tarente de Maurétanie est protégée au titre de la réglementation française (article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés).

Au même titre que la Tarente, le Léopard des murailles est présent sur l'aire d'étude. Afin de limiter les impacts sur ces deux espèces communes mais protégées, des préconisations en leur faveur doivent être appliquées.

Aucun amphibien n'est présent au droit de l'aire d'étude, les habitats ne présentant aucune potentialité d'accueil pour ce groupe taxonomique.

A retenir :

L'herpétofaune nocturne se limite donc à la présence de la Tarente de Maurétanie. Cette espèce, ainsi que le Léopard des murailles (présent sur les murets et enrochements de l'aire d'étude) représentent des niveaux d'enjeu écologique faibles. Elles sont cependant toutes deux protégées au titre de la réglementation française et doivent ainsi être prises en compte lors de la réalisation des travaux.

3.2.2.3 Les Oiseaux

Au regard de l'absence de milieux favorables à la reproduction de l'avifaune, aucune espèce n'utilise l'aire d'étude pour sa reproduction. Le Petit-duc scops a cependant été contacté à plusieurs reprises à proximité de l'aire d'étude mais elle fréquente plutôt les boisements aux abords de la zone de débarquement. Elle ne sera pas concernée par les travaux.

3.2.2.4 Les Mammifères

Aucun mammifère terrestre patrimonial n'est potentiel sur l'aire d'étude. Une grande population de rat se reproduit au niveau des enrochements et les laissés de posidonies, ce qui limite toute implantation d'autres petits mammifères terrestres.

De plus, les habitats naturels présents sur l'aire d'étude ne sont pas favorables à la présence de chiroptères (pas d'arbres gîtes ni de zones de chasse favorables). Les enjeux écologiques sur ce groupe sont donc nuls.



Figure 7 : Localisation des enjeux faunistiques

4. PRECONISATIONS

Les individus de Tarente de Maurétanie et les stations de Statice à feuilles cordées (*Limonium cordatum*) étant protégés au titre de la réglementation (article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et article 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire) et compte tenu de la description des travaux fournie par le porteur de projet, quelques pistes de préconisations peuvent être émises. Cependant certaines d'entre elles nécessitent des autorisations préalables.

- **Défavorabilisation de la zone avant travaux**

Cette mesure consiste à enlever les gîtes favorables à la petite faune (pierres, souches...) de la zone de travaux afin que les espèces ne puissent pas s'y réfugier et être détruites lors des travaux. Cette mesure est à coupler avec une re-création de gîtes pour les reptiles, hors de la zone d'emprise afin de leur offrir des refuges.

Cette opération est à réaliser juste avant les travaux entre la fin de la période d'activité et le début de l'hivernation des reptiles soit pendant les mois d'octobre et de novembre.

Cette mesure cible les espèces de reptiles présentes dans le secteur d'étude (Tarente de Maurétanie et le Lézard des murailles) ainsi que le carabe patrimonial (*Tschitscherinellus cordatus*).

- **Campagne de sauvegarde de la Tarente**

Si les travaux sont amenés à détruire les habitats de cette espèce, des individus peuvent potentiellement y être présents et ainsi subir un impact direct. En effet, malgré la mesure précédente de défavorabilisation, quelques individus peuvent toujours se réfugier au sein d'interstices des murets. Une campagne de sauvetage pourrait permettre d'éviter des destructions d'individus de ces espèces, dont les individus sont protégés au titre de la réglementation. Une demande de dérogation pour la capture et le déplacement d'espèces protégées pourrait s'avérer nécessaire.

Avant la période de travaux, ceux-ci seront capturés à l'aide d'un filet, puis déplacés à la main au sein de milieux favorables à leur développement à l'extérieur de la zone d'emprise. Les travaux devront être effectués juste après ce déplacement afin d'éviter toute recolonisation de la zone par des individus. Pour rappel, cette mesure nécessite l'intervention d'un écologue bénéficiant d'une autorisation préfectorale à la suite d'une demande de dérogation à la capture ou à l'enlèvement d'espèces protégées.

- **Campagne de sauvegarde du *Tschitscherinellus cordatus***

Cette espèce rarissime est présente au sein de l'aire d'étude. Un passage d'un écologue juste avant le début des travaux est préconisé afin de déplacer les individus de cette espèce présents au droit des emprises. Ceux-ci seront prélevés et transportés immédiatement hors de l'aire d'étude au sein de ses milieux favorables (zones de gravier/sable). La défavorabilisation de la zone se fera en concomitance avec cette mesure pour prévenir sa recolonisation des emprises avant travaux.

- **Limitation des emprises et balisage des zones à enjeux**

La nature des opérations engendre en l'état des impacts prédictifs sur la Tarente de Maurétanie et le Statice à feuilles cordées. A ce titre, il est préconisé de revoir les emprises chantier afin de les restreindre au strict nécessaire et ainsi éviter les zones à enjeux biologiques. En phase chantier, ces emprises seront balisées pour s'assurer de leur prise en compte par l'entreprise en charge des travaux (fig. 8).



Figure 8 : Balisage à utiliser en phase chantier (Photo Naturalia)

- **Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces**

Il s'agit de définir un calendrier de préparation et de réalisation des travaux qui tienne compte des enjeux écologiques présents dans et aux abords immédiats de la zone d'emprise.

	jan	fév	mar	avr	mai	jui	juil	aoû	sept	oct	nov	déc
Reptiles												

■ Favorable
■ Déconseillée (dérangement, destruction)
■ Défavorable

Tableau 5 : Calendrier de sensibilité de la faune

Au regard de ce calendrier de sensibilité, on constate que les reptiles sont sensibles aux travaux entre avril et septembre. C'est cette période qui sera proscrite. Ainsi la période préconisée pour le début des travaux commencera à partir de début octobre et pourra perdurer jusqu'en mars. Celle-ci aura lieu après les opérations de sauvegarde et de défavorabilisation du milieu qui devront être effectuées en fin d'été (août et début septembre).

- **Management environnemental de chantier**

Au regard des enjeux écologiques identifiés et des prescriptions formulées, la mise en œuvre d'un accompagnement écologique de chantier est préconisée. Ce dernier inclura :

- ¼ d'heure de sensibilisation de l'entreprise en charge des travaux aux enjeux biologiques en présence ;
- La validation du balisage des emprises travaux ;
- L'accompagnement de l'entreprise en charge de la défavorabilisation de l'emprise ;
- Les visites régulières de contrôle du chantier et la rédaction des CR associés ;
- Un bilan à la réception des travaux.

Après travaux, en fonction des potentialités d'accueil des habitats pour la Tarentule de la zone, deux possibilités en termes de réglementation peuvent être exigées :

- Dans le cas où les habitats de reproduction de ces espèces sont restitués avec les mêmes potentialités d'accueil qu'avant travaux, seule une dérogation à la capture d'espèce protégée pour la campagne de sauvetage peut être nécessaire (les habitats de reproduction étant temporairement dégradés par les travaux puis restitués) ;
- Dans le cas où les habitats de reproduction de ces espèces sont détruits sans restitution d'habitats favorables, le projet rentre alors dans un cadre dérogatoire à la destruction d'espèces protégées et une compensation par la recréation d'habitats de reproduction de cette espèce peut être exigée (d'une longueur/surface équivalente voire supérieure à celle perdue).

Bibliographie

DREAL PACA – Fiches ZNIEFF, site Internet : http://www.basecommunale.paca.developpement-durable.gouv.fr/Etat_commune.asp?Code=13082&source=simple&B1=OK ;

INPN – Liste des protections réglementaires nationales et régionale : <http://inpn.mnhn.fr/accueil/index> ;

I.U.C.N., 2003 – IUCN Red List of Threatened Species. Consultable sur Internet à l'adresse <http://www.redlist.org/search/search-expert.php> ;

INPN, 2016 – Inventaire National du Patrimoine Naturel. En ligne : <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index> ;

Faune :

HITCHCOCK, M.A., MCBRAYER, L.D., 2006. Thermoregulation in Nocturnal Ectotherms : Seasonal and Intraspecific Variation in the Mediterranean Gecko (*Hemidactylus turcicus*). Journal of Herpetology 40, 185–195. En ligne : <https://doi.org/10.1670/233-04A.1>

INITIATIVE PIM, 2013. Inventaire herpétologique de l'île Saint-Honorat (archipel de Lérins, Cannes, Alpes-Maritimes). 12p.

LPO-PACA. Base de données en ligne Faune-Paca (www.faune-paca.org) ;

NATURALIA, SNCF Réseau, 2015. Campagne de capture et déplacement d'individus d'Hémidactyle verruqueux - Projet de confortement de parois rocheuses dans le site NATURA 2000 « Esterel » - Zones e34 – e35 / Saint-Raphaël (83). 9p.

NATURALIA, SNCF Réseau, 2015. Confortement des parois rocheuses du déblai ferroviaire dans l'Esterel Zones 34 et 35 (St-Raphaël – 83) Dossier de demande de dérogation pour la capture, le transport, la destruction et la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées au titre de l'article L411-2 du Code de l'Environnement. 113 p.

PONEL P., 2015. Redécouverte en France de *Tschitscherinellus cordatus* (Dejean 1825) sur l'île Saint-Honorat (Cannes, Alpes-Maritimes) (*Coleoptera, Carabidae*). L'Entomologiste, tome 70, n° 6, 4p.

RENET, J., MARTINERIE, G., KULESZA, V., MENETRIER, F., n.d. The Leaf-toed gecko *Euleptes europaea* (Squamata: Sphaerodactylidae) discovered on the Lérins Islands (Alpes-Maritimes, Southeastern France), 6p.

TRONQUET M. (coord.), 2014. Catalogue des Coléoptères de France (Supplément au tome XXIII, R.A.R.E.). Perpignan, Association Roussillonnaise d'Entomologie, 1052 p.

Flore :

MEDAIL F., PAVON D., DIADEMA K., 2015. Flore et végétation vasculaires terrestres de l'île Saint-Honorat (archipel de Lérins, Cannes, Alpes-Maritimes). J. Bot. Soc. Bot. France 69, 3-32, 30p.

Annexe 5 : Expertises naturalistes sur le milieu marin – P2A Développement – 2015 et 2018

CONFORTEMENT DU PORT-ABRI DE SAINT HONORAT

—

COMPTE-RENDU DE MISSION DE TERRAIN



Juin 2018



Citation du rapport :

Jouvenel J.-Y., Picard-Afrah I. 2018. Compte-rendu de visite de terrain – Port-Abri de Saint Honorat (19 p).

Sommaire

1. INTRODUCTION	5
2. METHODOLOGIE D'INTERVENTION	6
2.1. ZONE D'ETUDE	6
2.2. CARACTERISATION DE L'ETAT DE VITALITE DES HERBIERS	7
2.2.1. <i>Type et état de la limite de l'herbier</i>	7
2.2.2. <i>Taux de recouvrement</i>	7
2.2.3. <i>Densité des faisceaux</i>	9
2.2.4. <i>Déchaussement</i>	11
2.2.5. <i>Proportion de rhizomes plagiotropes (traçants)</i>	11
2.2.6. <i>Biométrie foliaire</i>	12
2.3. QUALITE DE L'EAU	12
2.4. CAMPAGNE DE TERRAIN	12
3. RESULTATS.....	13
3.1. ESPECES A ENJEU ENVIRONNEMENTAL.....	13
3.1.1. <i>Herbier de posidonie</i>	13
3.1.2. <i>Caractérisation de l'état de vitalité de l'herbier</i>	16
3.2. QUALITE DE L'EAU	17
4. CONCLUSION	18
5. BIBLIOGRAPHIE.....	19

Tables des illustrations

Tableau 1 : Interprétation de la vitalité de l’herbier (tendance à la progression) en fonction des pourcentages de recouvrement moyens mesurés le long du balisage en limite supérieure d’herbier (Gravez et al., 1995).	8
Tableau 2 : Classification de l’herbier selon la profondeur (m).	9
Tableau 3 : Classification des densités au m ² de l’herbier de posidonie en fonction de la profondeur (profondeur en mètres). La densité d’un herbier est classée en « très bonne », « bonne », « moyenne », « médiocre » ou « mauvaise » (Pergent, 2007).	10
Tableau 4 : Echelle d’évaluation du déchaussement en fonction des valeurs moyennes mesurées le long du balisage (Lizaud O., Serantoni Ph., 2006)	11
Tableau 5 : Interprétation de la vitalité de l’herbier (tendance à a progression) en fonction des pourcentages moyens mesurés le long du balisage.....	11
Figure 1 – Localisation de la zone d’étude (en vert) - (GoogleEarth modifié P2A)	5
Figure 2 – Carte de localisation de la zone d’étude	6
Figure 3 – Logiciels de cartographie Digiterra et GPS différentiel (DGPS).	6
Figure 4 – Présentation des différents types de limite inférieure de l’herbier de posidonie	7
Figure 5 – Mesure de la densité des faisceaux - (©P2A Développement).....	9
Figure 6 – Convention pour la mesure du déchaussement des rhizomes plagiotropes (à gauche) et orthotropes (à droite), d’après Boudouresque et.al. (1980a) / Photographie de la mesure du déchaussement (P2A Développement).....	11
Figure 7 – Mesure de la longueur de la plus longue feuille	12
Figure 8 – Cartographie des enjeux environnementaux	13
Figure 9 – Localisation et direction des prises de vue.....	14
Figure 10 – Musoir Ouest, Points photo 1 et 5	14
Figure 11 – Centre chenal, Point photo 2.....	15
Figure 12 – Musoir Est, Point photo 3	15
Figure 13 – Musoir Ouest, Point photo 4	15
Figure 14 – Carte de localisation des stations de mesure de la qualité de l’eau	17

1.Introduction

La société P2A Développement a été contractée par la ville de Cannes pour réaliser le dossier de demande de dérogation de destruction d'espèce protégée, dans le cadre de la mission de maîtrise d'œuvre du projet de réfection du Port-Abri de l'île Saint Honorat, localisée dans l'archipel des îles de Lérins, commune de Cannes, dans le département des Alpes-Maritimes.

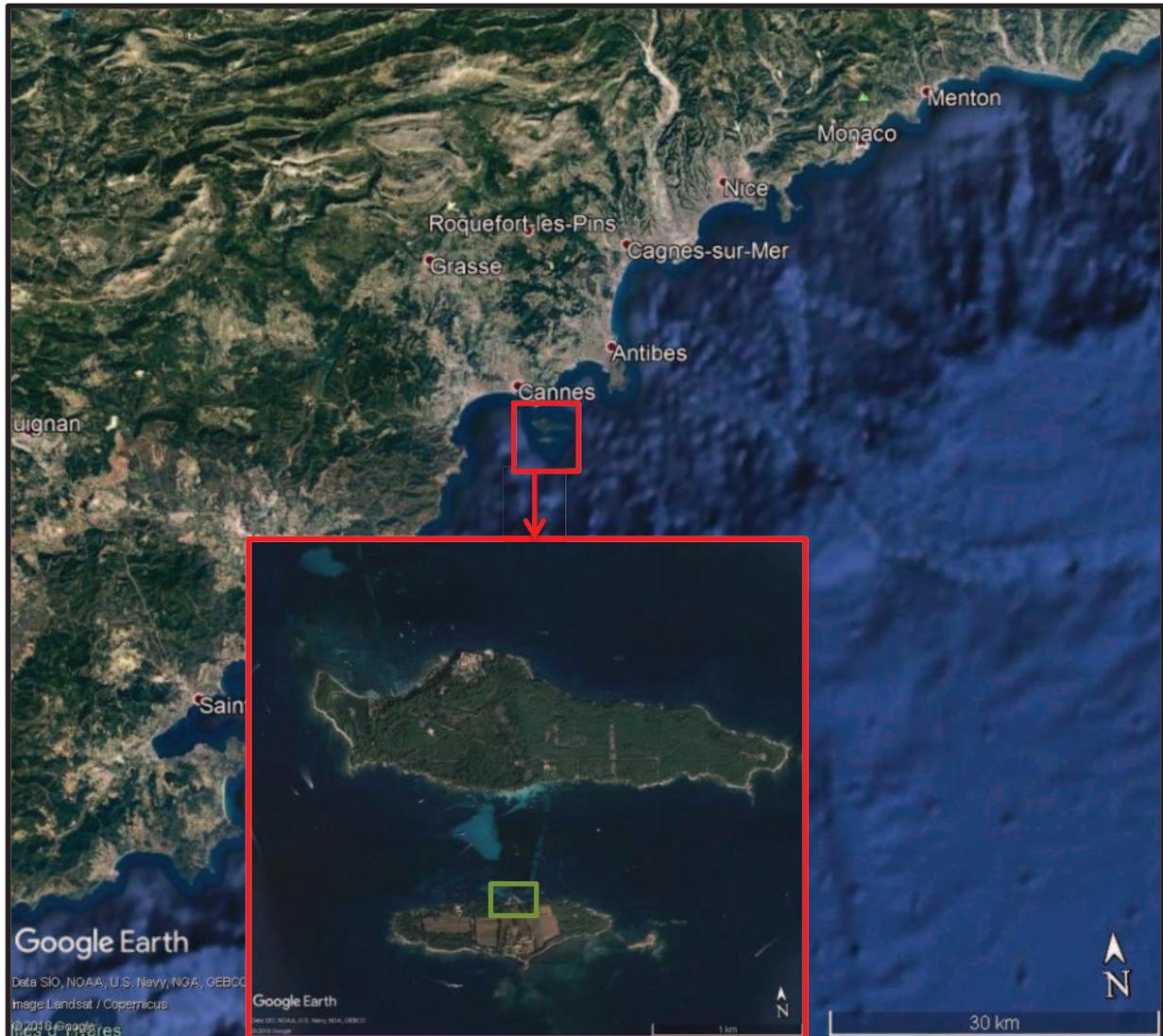


Figure 1 – Localisation de la zone d'étude (en vert) - (GoogleEarth modifié P2A)

Les missions réalisées dans le cadre de cette étude sont les suivantes :

- Vérités terrain relevées par une équipe de plongeurs biologistes, des observations géoréférencées ;
- Mesures de vitalité de l'herbier à posidonie ;
- Recherche d'éventuels autres enjeux particuliers.

2. Méthodologie d'intervention

2.1. Zone d'étude

La zone d'étude est constituée de la zone d'impact direct des travaux, à savoir l'intérieur du Port-Abri et le chenal d'accès.

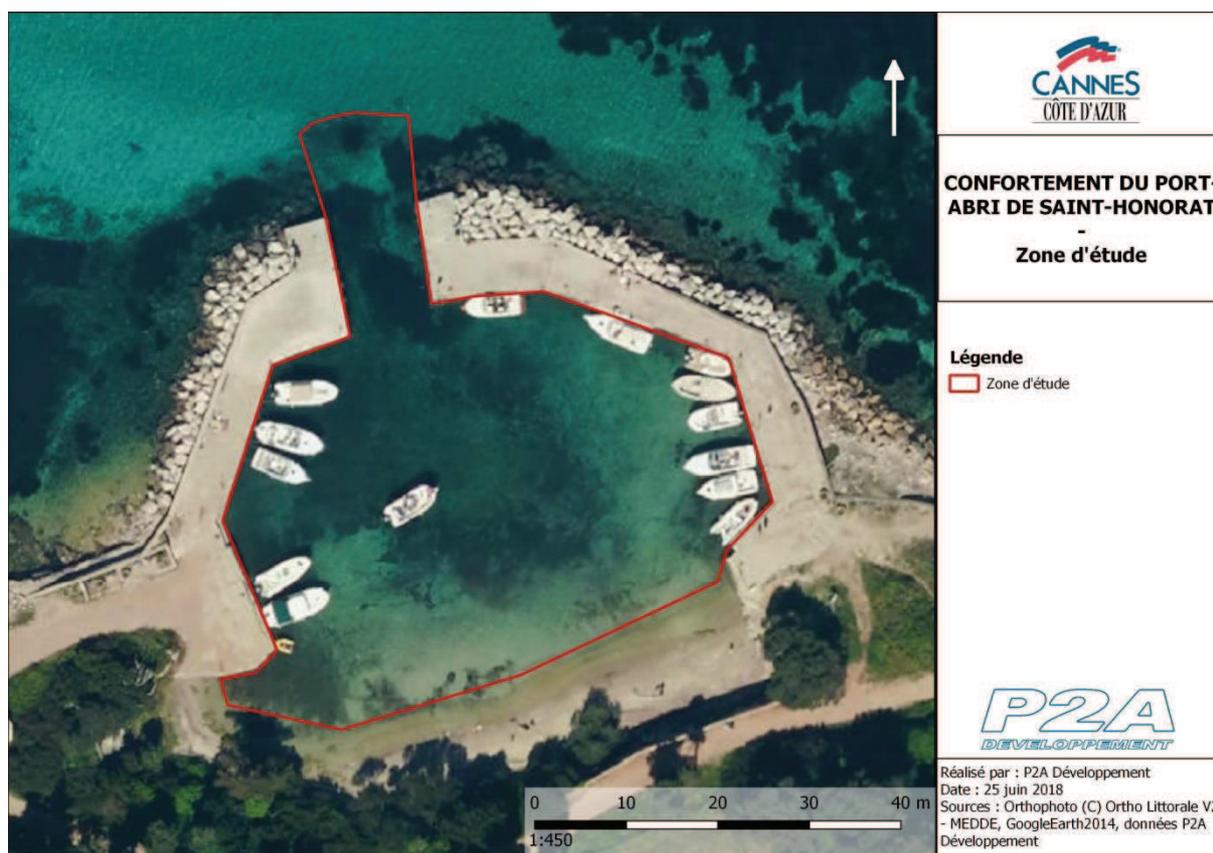


Figure 2 – Carte de localisation de la zone d'étude

Une équipe de 4 plongeurs scientifiques a arpenté intégralement la zone en relevant les zones à enjeu à l'aide d'un GPS différentiel. Un PC Tablet, équipé du logiciel de cartographie Digiterra®, relié par Bluetooth avec le GPS différentiel (DGPS) est utilisé pour réaliser la géolocalisation des points remarquables.



Figure 3 – Logiciels de cartographie Digiterra et GPS différentiel (DGPS).

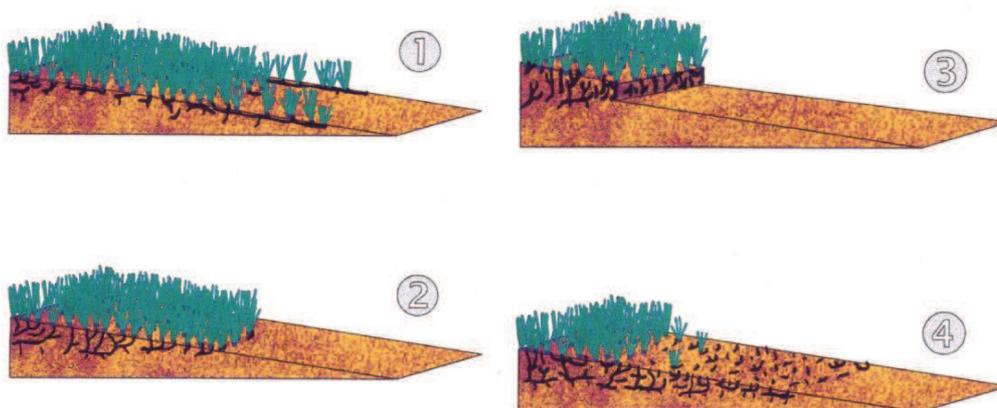
Les données collectées sur le terrain ont ensuite été reportées dans le logiciel de SIG QGIS pour réaliser les cartographies, en utilisant la projection RGF93/Lambert93.

2.2. Caractérisation de l'état de vitalité des herbiers

La vitalité de l'herbier de posidonie a été évaluée en collectant les paramètres détaillés ci-dessous.

2.2.1. Type et état de la limite de l'herbier

Le type de limite inférieure de l'herbier est déterminé selon les typologies ci-dessous :



1 = limite progressive ; 2 = limite franche ; 3 = limite érosive ; 4 = limite régressive (d'après MEINESZ & LAURENT, 1978, modifié par BOUDOURESQUE, redessiné par PALLUY).

Figure 4 – Présentation des différents types de limite inférieure de l'herbier de posidonie

La classification de Pergent 2007 est également utilisée pour qualifier l'état de la limite de l'herbier, selon le descriptif ci-dessous :

Type de limite	Caractéristiques principales
Progressive	Présence de rhizomes plagiotropes en avant de la limite
Franche – Fort recouvrement (R+)	Limite nette présentant un recouvrement supérieur à 25%
Franche – Faible recouvrement (R-)	Limite nette présentant un recouvrement inférieur à 25%
Clairsemée	Densité inf. à 100 faiscs./m ² , recouvrement inf. à 15%
Régressive	Présence de mattes mortes en avant de la limite

Type de limite	Interprétation
Progressive (Pr)	Très bonne
Franche – Fort recouvrement (F+)	Bonne
Franche – Faible recouvrement (F-)	Normale
Clairsemée (Cl)	Médiocre
Régressive (Re)	Mauvaise

2.2.2. Taux de recouvrement

Le recouvrement a été estimé directement sur site par les plongeurs scientifiques. En effet, la configuration de l'herbier (herbier discontinu adossé au pied de digue) ne permettait pas l'utilisation de la méthode usuelle (estimation par photographies aléatoires dans l'herbier).

Une échelle d'évaluation du recouvrement le long des limites de l'herbier (faible, moyen, fort) est utilisée en fonction des valeurs moyennes mesurées ou estimées. Les valeurs seuils considérées par cette échelle sont différentes selon la position de la limite (supérieure ou inférieure).

Tableau 1 : Interprétation de la vitalité de l'herbier (tendance à la progression) en fonction des pourcentages de recouvrement moyens mesurés le long du balisage en limite supérieure d'herbier (Gravez et al., 1995).

Pourcentage de recouvrement (valeurs seuils)		
Limite supérieure	Limite inférieure	Interprétation
Inférieur à 40 %	Inférieur à 20 %	Faible recouvrement
40 % à 80 %	20 % à 50 %	Recouvrement moyen
Supérieur à 80 %	Supérieur à 50 %	Fort recouvrement

L'interprétation des résultats peut également être affinée selon la grille suivante (Charbonnel et al., 2000) :

Recouvrement (%)	Interprétation
>80%	Très fort recouvrement
60% < valeur < 80%	Fort recouvrement
40% < valeur < 60%	Recouvrement moyen
20% < valeur < 40%	Faible recouvrement
< 20%	Très faible recouvrement

2.2.3. Densité des faisceaux

Le faisceau est défini comme un ensemble de feuilles de posidonie regroupées autour d'un même axe de croissance.

La densité des faisceaux est établie en comptant les faisceaux de feuilles dans des quadrats de 0,2 x 0,2 m soit 0,04 m². Un total de **5 réplicats** a été réalisé. Les réplicats permettent de calculer un nombre moyen de faisceaux /m².



Figure 5 – Mesure de la densité des faisceaux - (©P2A Développement)

Une classification de la vitalité de l'herbier selon la profondeur a été proposée d'après les critères de Pergent-Martini et Pergent (1994).

Tableau 2 : Classification de l'herbier selon la profondeur (m).

Prof	DA	DSI	DN	DSS	Prof	DA	DSI	DN	DSS
1	←822	→	934→ 1158	→	21	← 48	→	160→ 384	→
2	←646	→	758→ 982	→	22	← 37	→	149→ 373	→
3	←543	→	655→ 879	→	23	← 25	→	137→ 361	→
4	←470	→	582→ 806	→	24	← 14	→	126→ 350	→
5	←413	→	525→ 749	→	25	← 4	→	116→ 340	→
6	←367	→	479→ 703	→	26		→	106→ 330	→
7	←327	→	439→ 663	→	27		→	96→ 320	→
8	←294	→	406→ 630	→	28		→	87→ 311	→
9	←264	→	376→ 600	→	29		→	78→ 302	→
10	←237	→	349→ 573	→	30		→	70→ 294	→
11	←213	→	325→ 549	→	31		→	61→ 285	→
12	←191	→	303→ 527	→	21		→	53→ 277	→
13	←170	→	282→ 506	→	33		→	46→ 270	→
14	←151	→	263→ 487	→	34		→	38→ 262	→
15	←134	→	246→ 470	→	35		→	31→ 255	→
16	←117	→	229→ 453	→	36		→	23→ 247	→
17	←102	→	214→ 438	→	37		→	16→ 240	→
18	←88	→	200→ 424	→	38		→	10→ 234	→
19	←74	→	186→ 410	→	39		→	3→ 227	→
20	←61	→	173→ 397	→	40		→	→ 221	→

DA = densité anormale, DSI= densité subnormale inférieure, DN = densité normale, DSS= densité subnormale supérieure, Pergent-Martini (1994) et Pergent et.al (1995).

L'interprétation de la densité de l'herbier de posidonie est également évaluée selon le tableau suivant :

Tableau 3 : Classification des densités au m² de l'herbier de posidonie en fonction de la profondeur (profondeur en mètres). La densité d'un herbier est classée en « très bonne », « bonne », « moyenne », « médiocre » ou « mauvaise » (Pergent, 2007).

Profondeur (m)	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
1	>1195	1195-964	964-732	732-501	<501
2	>1126	1126-903	903-679	679-456	<456
3	>1061	1061-846	846-630	630-415	<415
4	>1000	1000-792	792-585	585-377	<377
5	>942	942-742	742-543	543-343	<343
6	>887	887-696	696-504	504-312	<312
7	>836	836-652	652-468	468-284	<284
8	>788	788-611	611-435	435-259	<259
9	>742	742-573	573-404	404-235	<235
10	>699	699-538	538-376	376-214	<214
11	>659	659-504	504-350	350-195	<195
12	>621	621-473	473-325	325-177	<177
13	>585	585-444	444-303	303-161	<161
14	>551	551-416	416-282	282-147	<147
15	>519	519-391	391-262	262-134	<134
16	>489	489-367	367-244	244-122	<122
17	>461	461-344	344-227	227-111	<111
18	>434	434-323	323-212	212-101	<101
19	>409	409-303	303-197	197-92	<92
20	>385	385-285	285-184	184-83	<83
21	>363	363-267	267-172	172-76	<76
22	>342	342-251	251-160	160-69	<69
23	>322	322-236	236-149	149-63	<63
24	>304	304-221	221-139	139-57	<57
25	>286	286-208	208-130	130-52	<52
26	>269	269-195	195-121	121-47	<47
27	>254	254-184	184-113	113-43	<43
28	>239	239-173	173-106	106-39	<39
29	>225	225-162	162-99	99-36	<36
30	>212	212-152	152-92	92-32	<32
31	>200	200-143	143-86	86-30	<30
32	>188	188-135	135-81	81-27	<27
33	>178	178-127	127-76	76-24	<24
34	>167	167-119	119-71	71-22	<22
35	>158	158-112	112-66	66-20	<20
36	>148	148-105	105-62	62-18	<18
37	>140	140-99	99-58	58-17	<17
38	>132	132-93	93-54	54-15	<15
39	>124	124-87	87-51	51-14	<14
40	>117	117-82	82-47	47-13	<13

2.2.4. Déchaussement

Le déchaussement des rhizomes de posidonie correspond à :

- Pour un rhizome orthotrope : à la distance entre la base des feuilles et la surface du sédiment, moins deux centimètres.
- Pour un rhizome plagiotrope : à la distance entre la partie inférieure des rhizomes et la surface du sédiment

Les mesures s'effectuent directement en plongée à l'aide d'une règle graduée au millimètre dans chacune des stations avec **5 réplicats** par station.

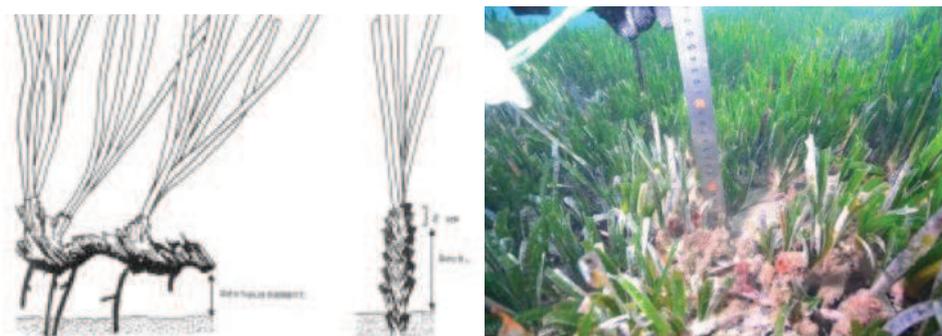


Figure 6 – Convention pour la mesure du déchaussement des rhizomes plagiotropes (à gauche) et orthotropes (à droite), d'après Boudouresque et.al. (1980a) / Photographie de la mesure du déchaussement (P2A Développement)

Tableau 4 : Echelle d'évaluation du déchaussement en fonction des valeurs moyennes mesurées le long du balisage (Lizaud O., Serantoni Ph., 2006)

Déchaussement (valeurs seuils)	Interprétation
Inférieur à 5 cm	Déchaussement faible
5 – 15 cm	Déchaussement moyen
Supérieur à 15 cm	Déchaussement important

2.2.5. Proportion de rhizomes plagiotropes (traçants)

Les rhizomes de Posidonie peuvent croître soit horizontalement (rhizomes plagiotropes), ce qui permet à l'herbier de rétablir ou d'étendre sa surface de recouvrement, soit verticalement (rhizomes orthotropes) pour lutter contre l'enfouissement. La proportion de rhizomes plagiotropes nous permet de connaître la dynamique de colonisation des différentes taches d'herbier.

La proportion de rhizomes plagiotropes par rapport aux rhizomes orthotropes a été déterminée en limite d'herbier (en %) sur chacune des stations.

Tableau 5 : Interprétation de la vitalité de l'herbier (tendance à la progression) en fonction des pourcentages moyens mesurés le long du balisage

Pourcentage de rhizomes plagiotropes (valeurs seuils)	
Interprétation	
Inférieur à 30 %	Herbier généralement stable, avec peu ou pas de progression
30 % à 70 %	Légère tendance à la progression
Supérieur à 70 %	Nette tendance à la progression

2.2.6. Biométrie foliaire

Pour chaque station, les feuilles de 20 faisceaux sont dénombrées et la longueur de la feuille la plus longue de chacun des 20 faisceaux est mesurée.



Figure 7 – Mesure de la longueur de la plus longue feuille

Les mesures biométriques sont effectuées selon la méthode non destructive définie par Gobert et al. (2009) pour le calcul de l'indice PREI (Posidonia Rapid Easy Index). Ainsi, les mesures sont réalisées en plongée, sans prélèvement de faisceaux ni découpe des feuilles. La mesure de la longueur L_{max} des feuilles est réalisée depuis la base de la feuille à la limite de la dernière écaille.

2.3. Qualité de l'eau

La qualité de l'eau a été mesurée en 3 points à l'aide d'une sonde multiparamètres, permettant de prendre une mesure instantanée de plusieurs paramètres (température, pH, salinité, oxygène dissous et potentiel redox).

2.4. Campagne de terrain

La campagne d'acquisition des données s'est déroulée le 13 juin 2018. Les conditions météo ont été favorables, temps couvert avec vent d'Est.

Pour la collecte des données sur le terrain, P2A a mobilisé une équipe de 4 personnes, ingénieurs et techniciens de l'environnement marin pratiquant la plongée sous-marine. L'embarcation utilisée est un bateau rigide de 4,7 m de marque FunYak.

3. Résultats

3.1. Espèces à enjeu environnemental

Les investigations de terrain ont permis de constater que l'herbier de posidonie est toujours présent au niveau du chenal d'accès.

En revanche, aucune autre espèce protégée n'a été observée et aucun enjeu environnemental remarquable n'a été détecté sur la zone d'étude.

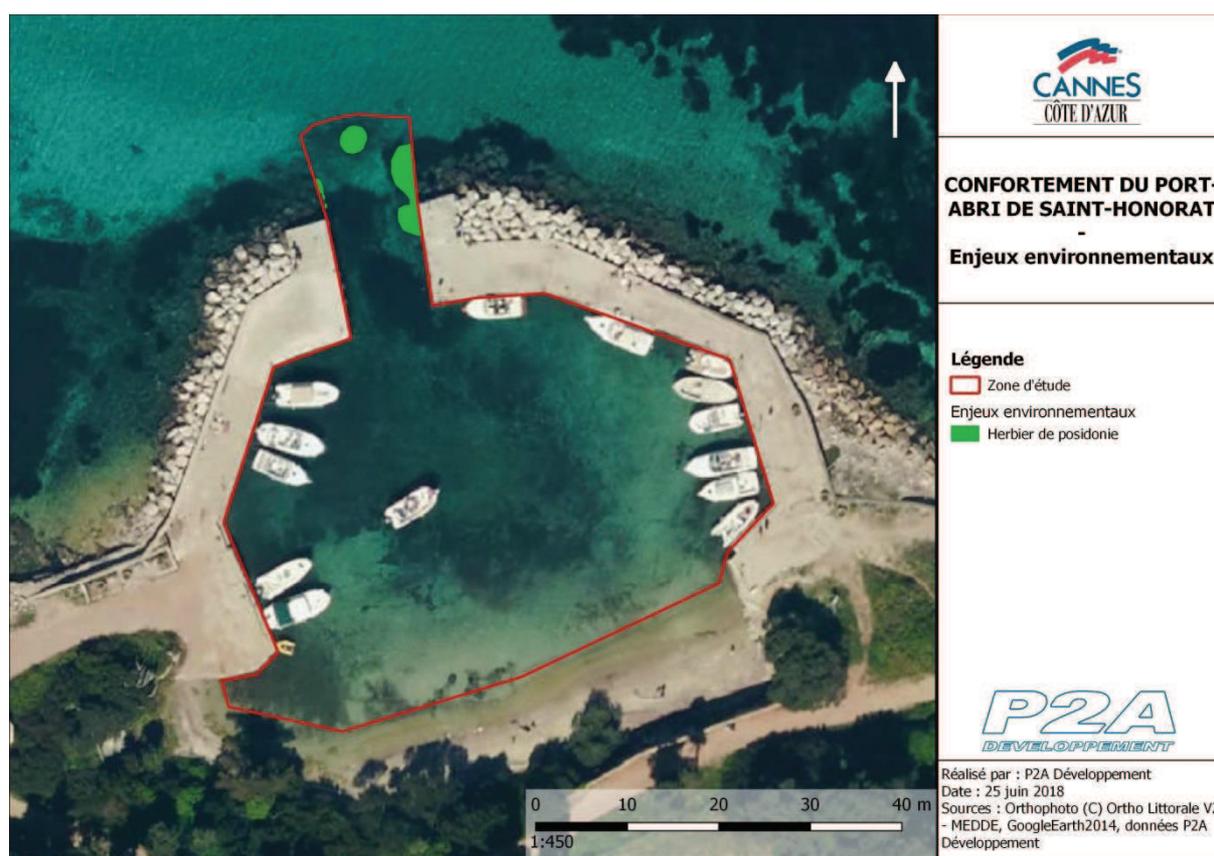


Figure 8 – Cartographie des enjeux environnementaux

3.1.1. Herbier de posidonie

L'herbier de posidonie est présent dans le chenal, en 3 localisations :

- à l'ouest, ce sont quelques mottes adossées au musoir (environ 1,3 m²) puis l'herbier se poursuit le long des enrochements ;
- au centre, une touffe dense d'environ 7,2 m² (de forme circulaire de diamètre 3 m) ;
- à l'est, un herbier dense qui débute dans le chenal, le long du musoir et qui s'étend ensuite vers l'est (environ 19,6 m² dans la zone d'étude).



Figure 9 – Localisation et direction des prises de vue



Figure 10 – Musoir Ouest, Points photo 1 et 5



Figure 11 – Centre chenal, Point photo 2



Figure 12 – Musoir Est, Point photo 3



Figure 13 – Musoir Ouest, Point photo 4

3.1.2. Caractérisation de l'état de vitalité de l'herbier

La vitalité des herbiers a été évaluée. Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Station	Posidonie	
Date	13/06/2018	
Observateur	VB / HV	
Profondeur (m)	2,8	
Limite	franche	
Type d'herbier	discontinu	
Morphologie	plaine	
Nature du fond	Sable grossier	
Densité foliaire (nb faisceaux/m ²)	550	
Classification Pergent 1995	DSI	
Pergent 2007	Médiocre	
Nombre de feuilles par faisceau	5,9	
Lmax (cm)	80,7	
Recouvrement	50%	
Classification	Recouvrement moyen	
Déchaussement ortho	3,7	
plagio	2,7	
Classification	Déchaussement faible	
% plagio/ortho	12,3%	
Interprétation	Herbier stable, peu ou pas de progression	
Observations		Etat de vitalité : moyen
Epiphytes	oui	
Broutage	oui	
Faune / flore	Sars, castagnoles	

La zone d'herbier étudiée se situe principalement le long du musoir Est (4 quadrats) tandis qu'un quadrat a été réalisé dans la touffe d'herbier située au centre du chenal. L'herbier présente une densité inférieure à la normale et un recouvrement moyen mais il possède des feuilles très longues (moyenne de 80,7 cm et un maximum à 132 cm) et un nombre de feuilles moyen par faisceaux de 5,9. Il ne montre pas de signe de régression, ni de progression et le déchaussement est faible. L'herbier, épiphyté, montre également des signes de broutage.

3.2. Qualité de l'eau

La qualité de l'eau a été mesurée en 3 stations, et pour deux hauteurs (surface et fond).

Les stations sont situées à proximité du quai Est, du quai Ouest et dans le chenal.

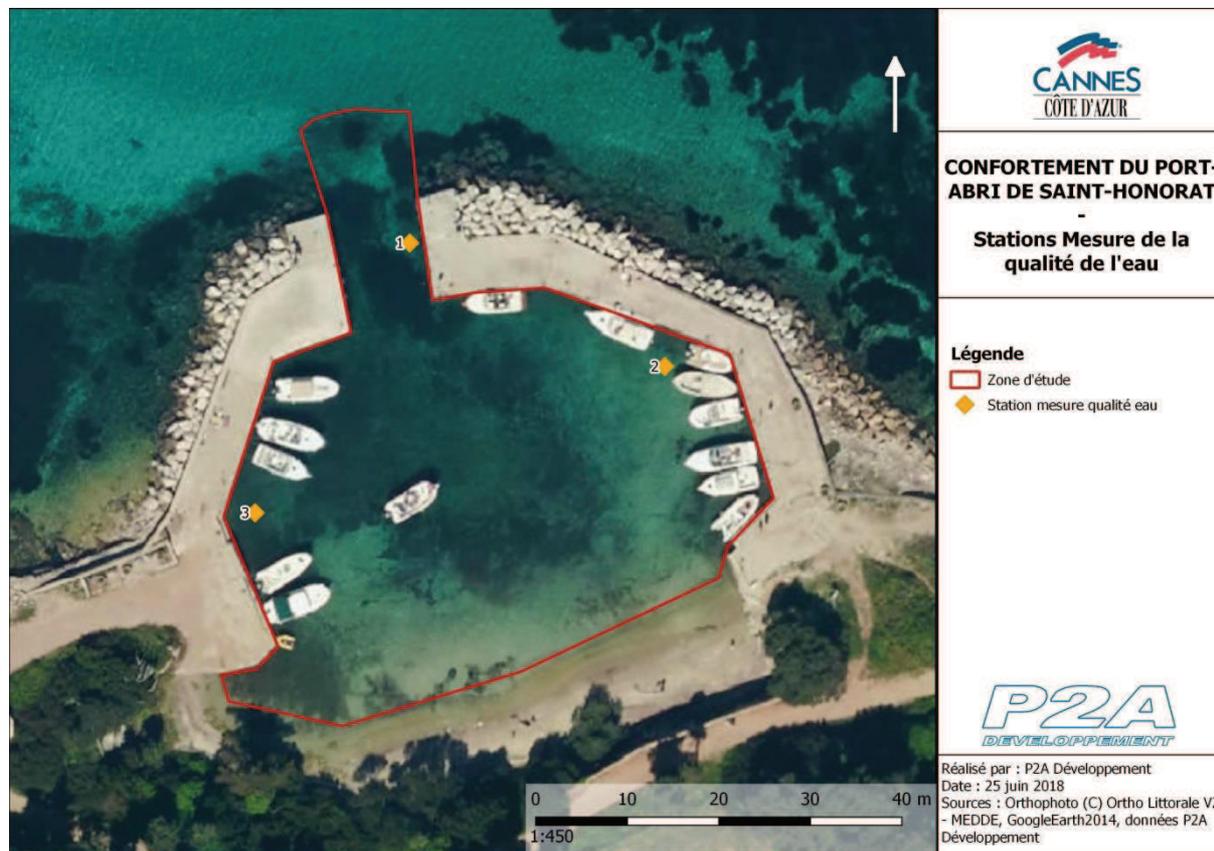


Figure 14 – Carte de localisation des stations de mesure de la qualité de l'eau

Les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Station	1		2		3	
	Surface	Fond	Surface	Fond	Surface	Fond
Profondeur	-0,5	-2,5	-0,5	-1,5	-0,5	-1
Température (°C)	20,1	20	20,7	20,4	21,1	20,5
Oxygène dissous (%O2)	136,5	111,9	115,2	88,6	98,6	91,5
Oxygène dissous (mg/l O2)	9,56	8,2	7,97	6,46	6,97	6,49
Salinité	37,2	37,07	37,11	37,34	37,84	37,36
pH	8,05	8,45	8,43	8,48	8,49	8,5
Redox	149,6	109,9	114	59,2	72,6	16,6

Les données montrent que même si la qualité de l'eau est satisfaisante dans le bassin portuaire, on observe un effet de confinement malgré la proximité de la passe des stations 2 et 3 du bassin. En effet, la saturation en oxygène est inférieure pour les stations 2 et 3 représentant le bassin par rapport à la station 1 de la passe (111,9% vs 88,6% et 91,5% mesures de fond du bassin).

4. Conclusion

Les investigations de terrain ont permis de confirmer la présence de l'herbier de posidonie et de le caractériser en détail notamment du point de vue de ses paramètres de vitalité. Cette espèce protégée est présente au niveau du chenal, l'herbier s'étendant ensuite le long du pied de digue. La superficie couverte par la posidonie dans la zone d'étude est estimée à 28 m². L'herbier est dans un état de vitalité moyen, il est en phase de stabilité.

Dans le reste de la zone d'étude, aucun autre enjeu environnemental n'a été observé.