

AMÉNAGEMENT DES ABORDS DU CNEM

Mission d'étude et de maîtrise d'œuvre

EXAMEN AU CAS PAR CAS – NOTE DE PRESENTATION

Affaire : CORCST 07-2020

Référence du document : REG-EXA-02-0

Avril 2021



Commune de Saint-Tropez

AMENAGEMENT DES ABORDS DU CENTRE NAUTIQUE ET D'ENVIRONNEMENT MARIN

MISSION D'ETUDE ET DE MAITRISE D'ŒUVRE

Edition du document

	Nom	Date
Rédigé par	Stephan LENORMAND Jean Michel PANNACCI Florence TRAMONI	15/07/2021
Vérifié par	Etienne SAVIGNY Jean-Michel PANNACCI	21/07/2021
Validé par	Laurent MOTTIN (Saint-Tropez)	22/07/2021

Versions et modifications

Ver sion	Date	Description	Modifications
0	22/07/2021	Note de présentation dans le cadre de l'examen au Cas par Cas	Version Initiale

Identification du bureau d'études :




CORINTHE INGÉNIERIE

890 Avenue du Peyrat

ZA du Grand Pont

83310 Grimaud

 04 94 97 05 25

 contact@corinthe-ing.com



SOMMAIRE

1	Pétionnaire	6
2	Localisation	7
3	Contexte	8
4	Les enjeux et état des lieux	10
4.1	Les conditions environnementales du site	10
4.2	Le Maintien des banquettes de posidonie pour lutter contre l'érosion	12
4.2.1	Analyse du phénomène d'accrétion des mattes mortes de Posidonies	12
4.2.2	Le bénéfice des accrétions de mattes mortes de Posidonies	13
4.2.3	Inconvénients de la présence des banquettes de Posidonies	14
4.3	les herbiers locaux.....	15
4.4	Les espèces locales.....	17
4.5	La réutilisation optimisée des structures existantes.....	18
4.6	Plan de balisage	19
5	Genèse du projet retenu (2020-2021).....	20
5.1	Les solutions envisagées	20
5.1.1	Solution 1	20
5.1.2	Solution 2	22
5.1.3	Solution 3	24
5.2	Solution retenue	25
5.2.1	Description des parties d'ouvrage et matériaux.....	26
5.2.2	Plans	28
5.3	Installations de chantier.....	29
5.4	Phasage	30
5.5	Planification.....	38
5.6	Cout du projet.....	39
6	Document d'incidences	40
6.1	Incidences sur l'environnement.....	40
6.1.1	Incidences sur Natura 2000.....	40
6.1.2	Incidences sur le réseau hydrographique	40
6.1.3	Incidences induites par le chantier.....	42
6.1.4	Incidences sur le milieu marin	45
6.1.5	Incidences sur le paysage	51
7	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation.....	52
7.1	Mesures d'évitement	52
7.2	Mesures de réduction.....	52



7.2.1	Mesures de turbidité	52
7.2.2	Filet anti-MES.....	53
7.2.3	Pollution accidentelle	53
7.3	Mesures de compensation	54
7.3.1	Mesures en phase de travaux	54
7.3.2	Mesures en phase d'exploitation.....	54
7.4	Conclusion	55
8	Annexes.....	55
9	Références.....	56
9.1	Études.....	56
9.2	Bibliographie.....	56
9.3	Sites internet	56

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation de la zone de projet sur une carte IGN 1/25000 ^e – Source : ©Géoportail, ©IGN, CRIGE PACA, Région Provence-Alpes Côte d'Azur, Département du Var.....	7
Figure 2 : Vue aérienne localisation projet @Google Earth	8
Figure 3 : Vue de la zone du CNEM en 2014	9
Figure 4 : Vue de la zone du CNEM en 2018	9
Figure 5 : Photographie de banquettes de mattes mortes s'accumulant au fond de la baie des Canebiers, au droit de l'École de voile.	12
Figure 6 : Enchevêtrement de feuilles de Posidonies formant les banquettes	13
Figure 7 : Cycles d'accumulation/érosion subis par les banquettes de posidonie Source : d'après Matteo et al., 2003	13
Figure 8 : Cale de mise à l'eau existante.....	14
Figure 9 : Photographie de la plage de mise à l'eau des embarcations nautiques	14
Figure 10 : Zones de levé (en jaune). A droite : Transects d'inspection en plongée subaquatique (en bleu).....	15
Figure 11 : A gauche : Orthophotographie aérienne prise par drone le 26/03/2021, A droite Vue GOOGLE EARTH du 28/09/2019	15
Figure 12 : Positions des 4 stations de mesure de la vitalité de l'herbier de Posidonies. En jaune : Limites de la zone d'étude. En vert : Limite supérieure de l'herbier	16
Figure 13 : Structure de l'herbier de Posidonies	16
Figure 14 : Banc d'alevins - Juvéniles sur l'herbier de Posidonies Sabelles et banc de juvéniles.....	17
Figure 15 : Vertébrés observés lors des plongées de vérité terrain et de mesures des paramètres de vitalité de l'herbier de Posidonies	17
Figure 16 : Plans de coffrage et de ferrailage des chevêtres des pontons fixes	18
Figure 17 : Vue assise ponton existant	18
Figure 18 : Plan de balisage au niveau de la plage des Canebiers issus de l'arrêté préfectoral n°073/2019	19
Figure 19 : Solution d'aménagement n° 1	20
Figure 20 : Solution d'aménagement n° 2	22
Figure 21 :: Solution d'aménagement n°3	24
Figure 22 : Coupe type projet.....	26
Figure 23 : Zone d'installation de chantier	29
Figure 24 : Plan signalisation et accès chantier	29



Figure 25 : Planches de phasage	37
Figure 26 : Planification	38
Figure 28 : Positionnement de l'embouche du ruisseau Estagnet par rapport à la zone du projet	41
Figure 29 : Embouchure du ruisseau Estagnet	42
Figure 30 : Exemple de bennes destinées à accueillir les déchets de chantier	43
Figure 31 : Échelle d'indication d'ambiances sonores	45
Figure 32 : Localisation de la zone d'impact des travaux de réaménagement au regard des limites des espèces protégées	45
Figure 33 : Carte du périmètre du sanctuaire PELAGOS - www.sanctuaire-pelagos.org	46
Figure 34 : Observations de Grand dauphin (<i>Tursiops Truncatus</i>) dans le périmètre du Sanctuaire Pélagos - Source : www.sanctuaire-pelagos.org	47
Figure 35 : Schéma type du vibreur	49
Figure 36 : Éléments préliminaires sur les résultats et la sensibilité aux nuisances sonores des espèces focales. Code des couleurs (résultats) – Bleu : il y a des résultats précis sur l'espèce considérée - Jaune : il n'y a pas de résultat sur l'espèce, mais sur une espèce voisine - Rouge : il y a peu d'éléments utilisables. Code des couleurs (sensibilités) – Bleu : faible - Jaune: moyenne - Rouge: forte - Gris : inconnu	50
Figure 37 : Périodes de reproduction, de mise-bas, de présence des jeunes avec leur mère pour les cétacés du Sanctuaire Pélagos – Source : Guide d'évaluation pour l'autorisation d'une course d'engins nautiques dans le Sanctuaire Pélagos (Méditerranée)	50
Figure 38 : Exemple de turbidimètre	53
Figure 39 : Représentation d'un filet anti-pollution.....	53
Figure 40 : Barrage et kits anti-pollution	54



Commune de Saint-Tropez

AMENAGEMENT DES ABORDS DU CENTRE NAUTIQUE ET D'ENVIRONNEMENT MARIN

MISSION D'ETUDE ET DE MAITRISE D'ŒUVRE

1 PETIONNAIRE




Commune de Saint-Tropez

2, place de l'Hôtel de Ville

BP 161

83992 SAINT-TROPEZ CEDEX

 04 94 55 90 00

Représentée par Madame le Maire, Sylvie SIRI

Dossier suivi par Messieurs Bruno LESCA Directeur des services techniques et Laurent MOTTIN
Responsable du service des affaires maritimes et portuaires



blesca@ville-sainttropez.fr



lmottin@ville-sainttropez.fr

2 LOCALISATION

L'apportement de l'École de voile de Saint-Tropez, se situe sur la commune de Saint-Tropez, dans le Département du Var (83).



Figure 1 : Localisation de la zone de projet sur une carte IGN 1/25000e – Source : ©Géoportail, ©IGN, CRIGE PACA, Région Provence-Alpes Côte d'Azur, Département du Var



Figure 2 : Vue aérienne localisation projet @Google Earth

3 CONTEXTE

La plage qui sert d'embarquement et de mise à l'eau des bateaux du Centre Nautique et d'Environnement Marin de Saint-Tropez est confrontée à un problème de dépôt de mattes mortes qui viennent se stocker sur le haut de plage.

En effet, au vu de l'exposition de la plage qui sert d'embarquement et de mise à l'eau des bateaux de l'École de voile, lors des coups de mer, les Posidonies mortes viennent à se stocker sur le haut de plage.

Depuis plusieurs années, les banquettes de Posidonies ne sont pas évacuées en prévision de la saison estivale ce qui génère une avancée du trait de côte mais à la fois protège le littoral de l'érosion (Figure 3 et Figure 4)

Depuis ces 5 dernières ces accrétions générant un rechargement de la plage par les mattes mortes nuisent à l'exploitation de l'École de voile avec notamment une difficulté pour la mise à l'eau des bateaux et génèrent des situations de difficultés aux élèves

Par ailleurs, on notera que le centre nautique se situe à la sortie du débouché du ruisseau de l'Estagnet qui, lui aussi, est envahie par les dépôts de mattes mortes.

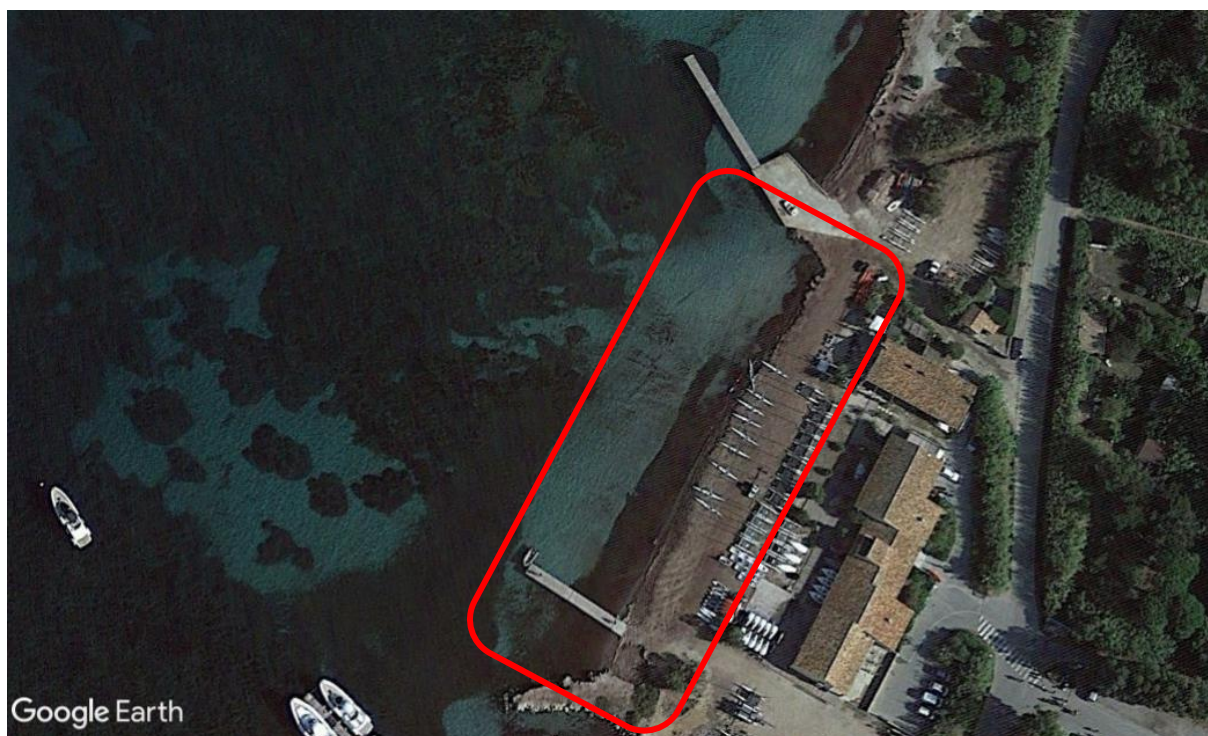


Figure 3 : Vue de la zone du CNEM en 2014



Figure 4 : Vue de la zone du CNEM en 2018

Pour palier a cette difficulté et assurer l'exploitation de l'École de voile la Commune de Saint-Tropez a étudié plusieurs solutions à cet effet . **Après présentation du projet retenu aux services de la DDML 83 la commune soumet à l'examen au Cas par Cas le projet**

4 LES ENJEUX ET ETAT DES LIEUX

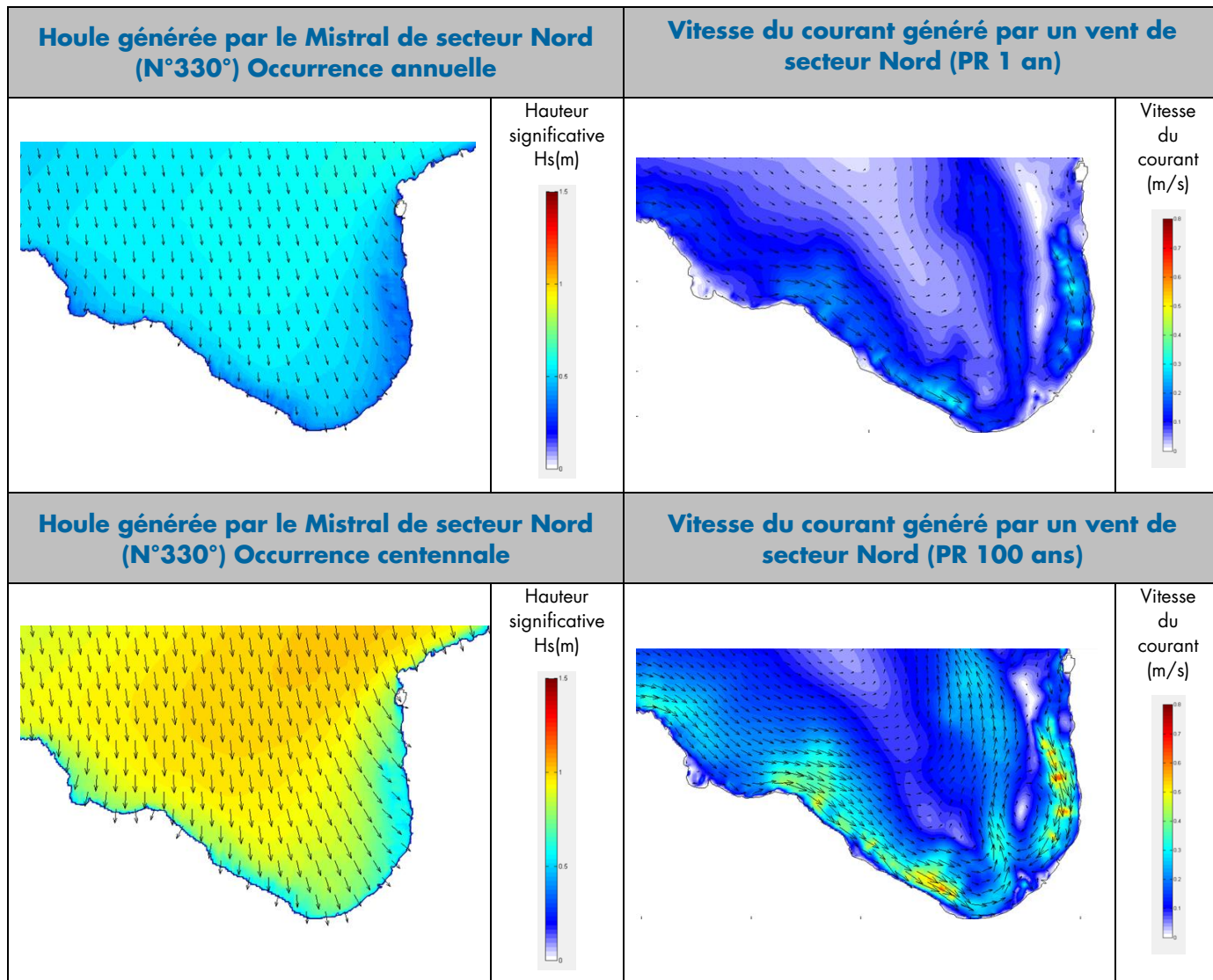
4.1 LES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DU SITE

L'étude des houles en provenance du large (secteur Est) et de la houle soulevée par le vent Mistral (secteur Nord) et la modélisation mise en œuvre mettent en évidence que sur le site d'étude se situe dans une zone de déferlement de la houle avec les hauteurs suivantes :

Houle du large (Est): occurrence annuelle $H_s=0.8m$ $T_p\sim 8s$ / occurrence centennale (houle dimensionnante) $H_s=1.0m$ $T_p=11s$.

Houle du large de période de retour 100 ans : N70° $H_s=6.1m$ $T_p=11s$ Vent=26m/s Niveau d'eau +0.90m NGF		Vitesse du courant généré par la houle du large de secteur Est (PR 1 an)	
	Hauteur significative $H_s(m)$ 		Vitesse du courant (m/s)
Houle du large de période de retour 100 ans : N70° $H_s=6.1m$ $T_p=11s$ Vent=26m/s Niveau d'eau +1.50m NGF		Vitesse du courant généré par la houle du large de secteur Est (PR 100 ans)	
	Hauteur significative $H_s(m)$ 		Vitesse du courant (m/s)

Houle soulevée par le vent (Nord-Nord-ouest) : Occurrence annuelle $H_s=0.5m$ / occurrence centennale $H_s=0.7m$.



Les courants générés par la houle de secteur Est, pénètrent par l'Est de la baie avec des vitesses qui chutent nettement le long de la côte Est et au fond de la baie, ce qui expliquerait les dépôts de mattes mortes sur ce littoral.

Le long de la côte à l'Ouest, les vitesses de courants ré augmentent, ce qui peut en partie expliquer les phénomènes de mouvement de sédiments et d'érosion observés le long de la côte.

Les courants générés par le vent de secteur Nord (Mistral), s'orientent vers le fond de la baie des Canebiers. Une fois au fond de la baie, un courant retour se créé au centre, pratiquement au droit de l'École de voile ce qui expliquerait aussi le maintien des dépôts de mattes mortes au droit de l'École de voile.

4.2 LE MAINTIEN DES BANQUETTES DE POSIDONIE POUR LUTTER CONTRE L'ÉROSION

4.2.1 Analyse du phénomène d'accrétion des mattes mortes de Posidonies

Afin de définir précisément le rôle des mattes mortes vis-à-vis de l'érosion, il a été étudié les conditions de houles, de vents et les niveaux d'eau. Par la suite un modèle de propagation de la houle et de courantologie a été réalisé.

Ces études mettent en évidence la présence d'une circulation de masse d'eau impliquant une érosion importante sur le littoral Ouest et une accumulation importante de mattes mortes au fond de la baie.

Cette tendance est confirmée par les photographies réalisées lors de notre visite du 14/09/2020 :



Figure 5 : Photographie de banquettes de mattes mortes s'accumulant au fond de la baie des Canebiers, au droit de l'École de voile.

En effet, sous l'effet des conditions hydrodynamiques et du courant, les mattes mortes viennent s'échouer au droit de l'École de voile formant des « banquettes ».

Ces masses importantes de matières sèches, dont le déplacement est aussi favorisé lorsque les vents s'intensifient, s'accumulent devant l'École de voile.

4.2.2 Le bénéfice des accrétions de mattes mortes de Posidonies



Figure 6 : Enchevêtrement de feuilles de Posidonies formant les banquettes

La formation et la chute des feuilles de Posidonies s'effectuent toute l'année mais l'abscission s'accélère en automne (Boudouresque et al., 2006 ; Pergent & Pergent-Martini, 1991). Les feuilles de Posidonies ont une durée de vie de 5 à 8 mois. Au-delà, le limbe des feuilles dégénère et se détache des rhizomes. Les feuilles mortes se déposent généralement dans l'herbier ou dans des zones d'accrétion proches, pour y former une litière.

Cette litière peut être emmenée vers les écosystèmes profonds (Boudouresque et Meinesz, 1982) ou vers le littoral. **Au moment des tempêtes d'automne, les litières sont entraînées par les courants et**

peuvent former des dépôts considérables sur les plages (Boudouresque et Meinesz, 1982). L'accumulation des feuilles s'effectue surtout en phase finale d'une tempête, lorsque l'intensité de la houle diminue progressivement. En effet, il faut suffisamment d'énergie pour permettre le transport des feuilles sur la plage, mais pas trop pour que celles-ci se déposent (Cancemi et Buron, 2008).

La formation des banquettes est favorisée en automne, lorsque le stock de litière dans l'herbier est maximal et quand les vents commencent à s'intensifier (octobre, avril).

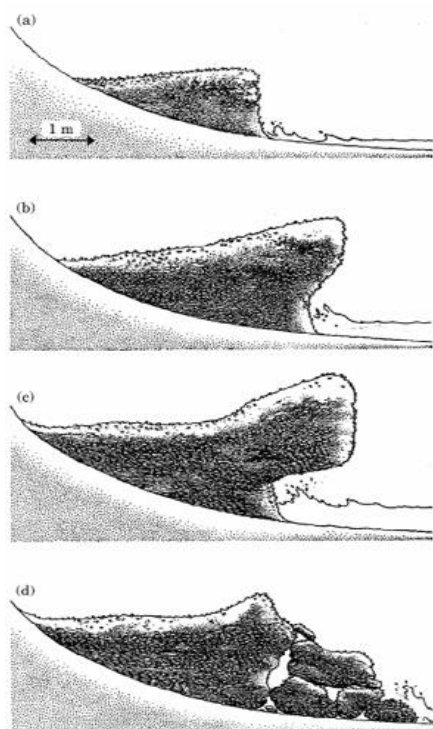


Figure 7 : Cycles d'accumulation/érosion subis par les banquettes de posidonie
Source : d'après Matteo et al., 2003

Les banquettes de Posidonies ont un rôle de protection du trait de côte, surtout en hiver lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises. Présentes sur le front de mer, elles subissent l'érosion et sont emportées au moment des épisodes de forte houle (Boudouresque et al., 2006 ; Matéo et al., 2003). Grâce à ce processus, une partie de l'énergie des vagues et de la houle est dissipée par la mobilisation des feuilles, ce qui limite le transport des sédiments de la plage et ainsi son érosion (Boudouresque et al., 2006 ; Cancemi et Buron, 2008).

La présence des banquettes de Posidonies sur les plages favorise le piégeage des particules sédimentaires lors de leur transport par les vagues. Les particules se déposent dans les fibres de la banquette, ce qui contribue au maintien de la plage (Cancemi et Buron, 2008).

Enfin, les banquettes de Posidonies constituent également des **apports importants en termes de matières organiques et de nutriments**. Ces apports constituent la base du réseau trophique des invertébrés détritiques présents sur les plages (Duarte, 2004).

4.2.3 Inconvénients de la présence des banquettes de Posidonies

Le volume étant tel sur le fond de la baie des Canebiers et de son versant Ouest qu'il est inenvisageable de faire une demande d'**autorisation spéciale pour déplacer et éliminer les mattes mortes durant la saison estivale.**

En conséquence de quoi, si la présence d'un important volume de mattes mortes de Posidonies favorise le maintien de la plage, elle génère des problématiques liées :

- ▶ A l'avancement de la laisse de plage, du fait de l'accumulation des banquettes depuis qu'elles ne sont plus évacuées en prévision de la saison estivale (Figure 3 et Figure 4).
- ▶ Au comblement permanent de la cale de mise à l'eau existante, ce qui la rend obsolète. Ce sujet a été abordé avec les services de la DDTML en avril 2021 et il a été décidé de libérer l'espace maritime de cet ouvrage obsolète et inutile.



Figure 8 : Cale de mise à l'eau existante

- ▶ A d'importantes contraintes d'exploitation pour la mise à l'eau des navires de l'École de voile et pour l'accès à la mer des élèves (risques accidentogènes du fait des obligations de l'École de voile) (Figure 9)



Figure 9 : Photographie de la plage de mise à l'eau des embarcations nautiques

4.3 LES HERBIERS LOCAUX

La commune de Saint-Tropez a fait réaliser, par la société SEMANTIC TS, une inspection faune/flore/habitat par plongeur afin de recenser les enjeux environnementaux présents au droit et autour de la zone d'intervention.

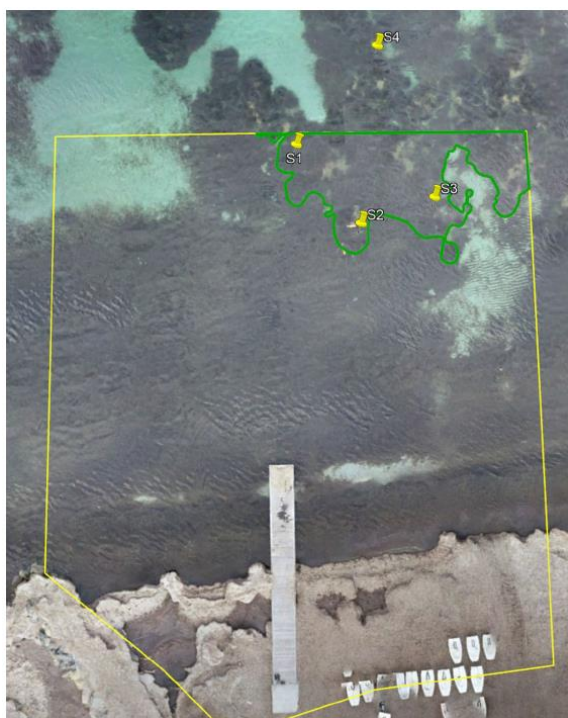
La zone d'étude est représentée en jaune sur la figure suivante :



Figure 10 : Zones de levé (en jaune). A droite : Transects d'inspection en plongée subaquatique (en bleu)



Figure 11 : A gauche : Orthophotographie aérienne prise par drone le 26/03/2021, A droite Vue GOOGLE EARTH du 28/09/2019



Les feuilles mortes de Posidonies sont accumulées en banquette sur le bord de la plage et en litière sur le fond marin. Les feuilles mortes de Posidonies recouvrent pratiquement l'intégralité de la zone d'étude.

L'analyse des images aériennes permet une bonne observation des petits fonds marins et les images unitaires permettent de distinguer la litière des herbiers vivants.



Figure 12 : Positions des 4 stations de mesure de la vitalité de l'herbier de Posidonies. En jaune : Limites de la zone d'étude. En vert : Limite supérieure de l'herbier

L'herbier de Posidonies est situé au large, en fin de zone d'étude. Il évolue entre 0,8 m et -1,8 m sur une topographie chaotique de matte. Il est extrêmement morcelé, comme l'attestent la présence d'îlots isolés de Posidonies en limite supérieure et les nombreuses intermattes observées au sein de l'herbier.



Figure 13 : Structure de l'herbier de Posidonies

L'analyse du classement des paramètres de vitalité selon les grilles standardisées montre une bonne vitalité de l'herbier de Posidonies. L'herbier de Posidonies présente en limite supérieure de forts taux de recouvrement.

Notons que les valeurs mesurées sont proches de la classe « très bonne » des abaques, en densité des faisceaux.

L'herbier étant soumis à un fort hydrodynamisme et se développant le plus généralement sur la matte élevée de quelques dizaines de centimètres par rapport au fond sédimentaire.

Aucune autre espèce protégée n'a été observée dans le secteur d'étude.

La limite supérieure de l'herbier est située à plus de 20 m du ponton actuel.

4.4 LES ESPECES LOCALES

Les espèces locales observées au large du secteur d'étude, dans l'herbier de Posidonies.

Celui-ci abrite un grand nombre de bancs de juvéniles et de larves d'espèces variées. Les vertébrés observés sont le plus souvent des juvéniles ou des alevins.

Autres espèces observées dans l'herbier de Posidonies (Nom commun) : Concombres de mer - Holothurie noire, Padine (*Padina pavonica*), Codium (*Codium bursa*), Sabelle (*Sabella pavonina*), Dictyote - Algue fourchue et Moules.

Les figures suivantes présentent quelques espèces observées :



Figure 14 : Banc d'alevins - Juvéniles sur l'herbier de Posidonies Sabelles et banc de juvéniles

Famille	Nom Commun	Genre espèce	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Atherinidae	Athérine	<i>Atherina sp.</i>	++	+++	+++	+++		
Labridae	Crénilabre nettoyeur (Sublet)	<i>Symphodus rostratus</i>	++		++J			
	Girelle	<i>Coris julis</i>		1 J	3 J	2 J		
	Crénilabre tanche (paon)	<i>Symphodus tinca</i>			+++J	++J		
	Crénilabre cendré	<i>Symphodus cinereus</i>		++J	++J			
Mullidae	Rouget de vase	<i>Mullus barbatus</i>			1 A	1 A	2 A	
	Mulet lippu	<i>Chelon labrossus</i>	++	+++	+++	++		
Serranidae	Serran écriture	<i>Serranus scriba</i>		1 J	1 A			
Sparidae	Saupe	<i>Sarpa salpa</i>		++ J	++ J	++ J		
	Sar à tête noire	<i>Diplodus vulgaris</i>			2J	1 J	1 J	
	Sar commun	<i>Diplodus sargus</i>			1J	2J		
	Bancs d'alevins np.		+++	+++	+++	+++		
	Larves np.		++	+++	+++	+++		

Figure 15 : Vertébrés observés lors des plongées de vérité terrain et de mesures des paramètres de vitalité de l'herbier de Posidonies

Légende : Densité : + 1 ou 2 individus ; ++ 3 à 10 individus ; +++ [10 ,100] individus ; ++++ >100 individus ; (J) : Juvéniles ; (A) Adultes

Aucune autre espèce protégée n'a été observée.

4.5 LA REUTILISATION OPTIMISEE DES STRUCTURES EXISTANTES

L'objectif dans le cas d'un ouvrage hybride qui ciblerait à la fois l'accostage, comme actuellement, et la mise à l'eau des navires de l'École de voile prévoit d'utiliser au mieux les infrastructures existantes réalisées en 2006

L'ouvrage actuel est constitué d'une structure en aluminium et d'un platelage bois en bon état. Les chevêtres béton sont aussi en bon état.

La fondation est constituée de mono-pieux de Ø 609 chapoté d'un chevêtre béton de 200 x 100 x 50cm de hauteur.

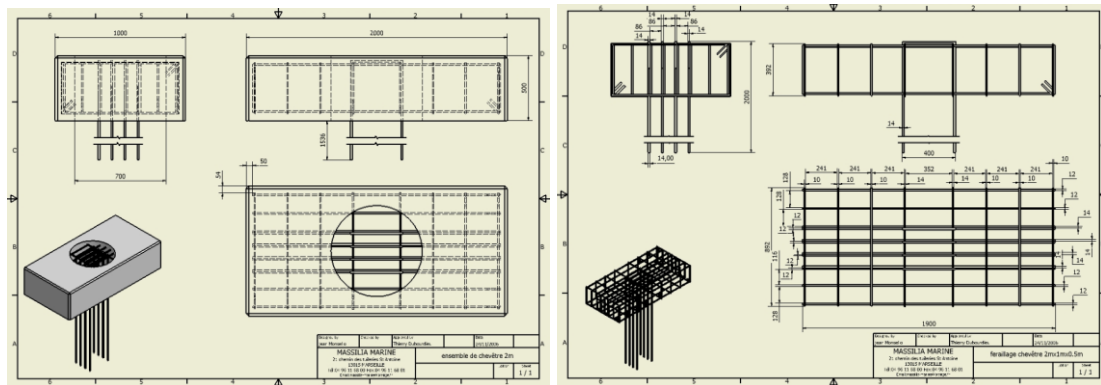


Figure 16 : Plans de coffrage et de ferrailage des chevêtres des pontons fixes

Actuellement, les pieux ne présentent qu'une corrosion superficielle. Ils nécessiteront, dans le cadre de l'entretien des ouvrages, la mise en place d'une protection cathodique pour stopper le phénomène de corrosion et de dégradation.



Figure 17 : Vue assise ponton existant

4.6 PLAN DE BALISAGE

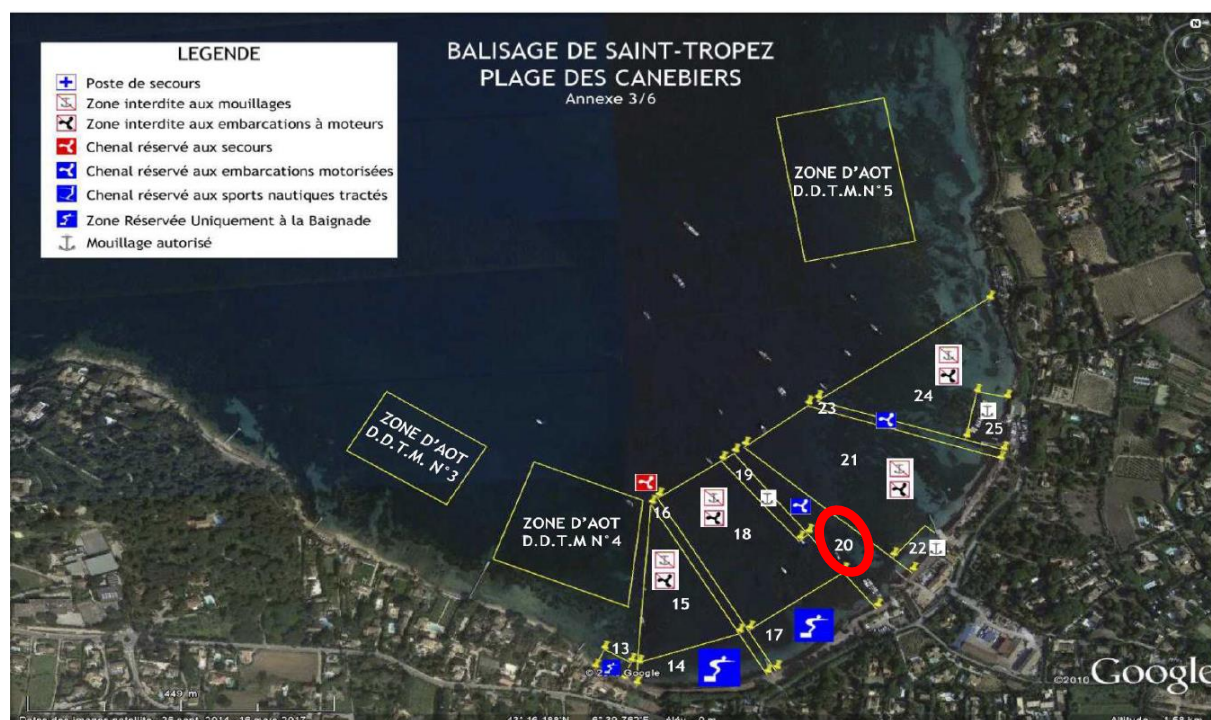


Figure 18 : Plan de balisage au niveau de la plage des Canebiers issu de l'arrêté préfectoral n°073/2019

Les numérotations attribuées aux différentes zones, à savoir au niveau de l'École de voile, par arrêté préfectoral devront être respectées et conservées :

- **n° 20 (localisation du ponton Ouest)** : Il s'agit d'un chenal de 83 mètres de largeur au rivage et de 15 mètres à l'extrémité côté mer et de 340 mètres de longueur, et **réservé aux navires et aux embarcations à moteur**.
- **n° 21** : Il s'agit d'une zone interdite aux embarcations motorisées ou à moteur (ZIEM) de 240 mètres de largeur et de 340 mètres de profondeur, comprise entre les chenaux n° 20 et n° 23, à l'exception de la zone réservée aux mouillages forains n° 22 définie ci-dessous.
- **n°22 (localisation du ponton Est)** : Il s'agit d'une zone réservée aux mouillages forains contiguë au rivage à l'Est du chenal n° 20, de 36 mètres de largeur et 23 mètres de profondeur à l'est et 35 mètres de profondeur à l'Ouest.

5 GENESE DU PROJET RETENU (2020-2021)

5.1 LES SOLUTIONS ENVISAGEES

Trois solutions d'aménagement ont été étudiées.

Les solutions 1 et 2 consistent à utiliser le ponton Ouest existant pour créer une rampe de mise à l'eau en extrémité de celui-ci, allongeant ainsi le ponton existant de 13 ml. Pour ces deux solutions, le tirant d'eau en extrémité de rampe sera de l'ordre de 1.5 m

5.1.1 Solution 1

Elle prévoit un élargissement du tablier existant à 5 mètres (l'existant ayant une largeur de 2 m) conformément au souhait émis par l'exploitant de l'École de voile. Elle implique la dépose et le remplacement du tablier existant ainsi que le renforcement des appuis : Nombre de pieux doublé sur le linéaire existant et l'ajout de nouveaux pieux sur la longueur de la rampe.

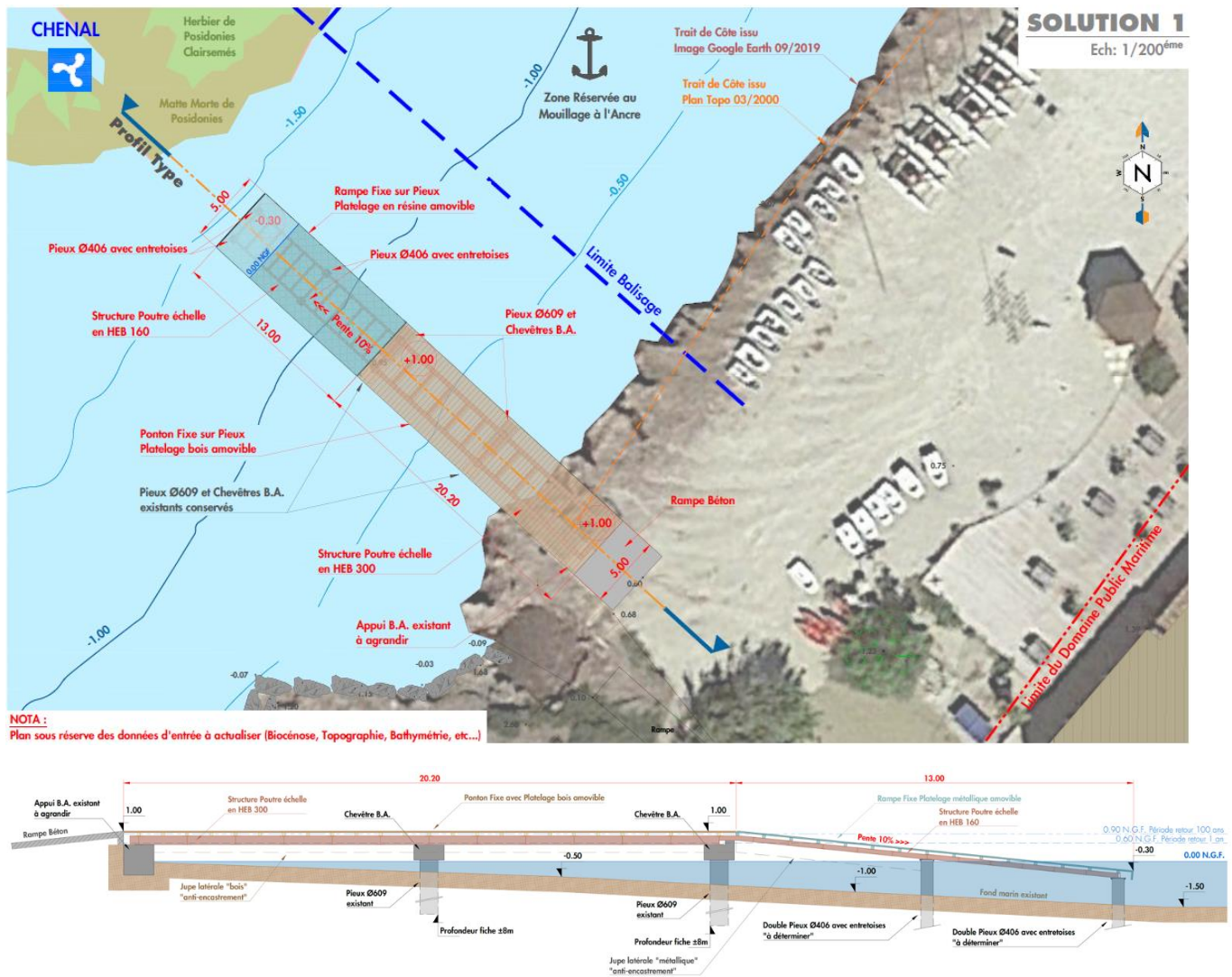


Figure 19 : Solution d'aménagement n° 1



Avantages	Inconvénients
<p><u>Exploitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Largeur du ponton permettant une mise à l'eau aisée des unités▶ Le tirant d'eau en extrémité de la rampe▶ Permet la mise à l'eau de bateaux motorisés type semi-rigides. <p><u>Sécurité</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Possibilité de marcher sans risque de mettre le pied dans un trou de matras mortes▶ Platelage démontable en cas de coup de mer ne permettant pas l'accès sur le ponton <p><u>Environnement</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Structure transparente vis-à-vis de la circulation des masses d'eau par la mise en œuvre de pieux et non une structure pleine <p><u>Réglementaire</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Dossier d'AOT conforme avec le nouveau projet et en adéquation avec le Code de l'Environnement	<p><u>Travaux</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Coût▶ Durée des travaux plus longue que pour les deux autres solutions proposées <p><u>Exploitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Le démontage des platelages bois et métalliques en période hivernale en cas de coup de mer – hivernage – (efforts de sous-pression pouvant être trop importants et structure se trouvant dans une zone de déferlement de la houle) <p><u>Sécurité</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Selon l'arrêté préfectoral n° 073/2019, le ponton se trouve dans un chenal réservé aux navires et aux embarcations à moteur. Il faudra modifier le plan de balisage <p><u>Réglementaire</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Cette solution implique une demande de modification du plan de balisage, pour créer un chenal dédié aux embarcations non motorisées reliant le ponton à la zone n°22 de l'arrêté préfectoral n°073/2019▶ Cette solution implique une modification de l'AOT n° 112, avec présentation d'un nouveau dossier

5.1.2 Solution 2

Le ponton existant est conservé et prolongé par une rampe fixée sur pieux de 13 ml et conserve la largeur actuelle du ponton à 2 m.

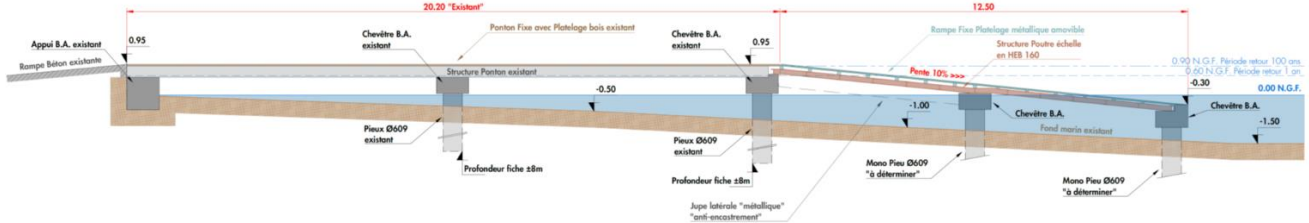
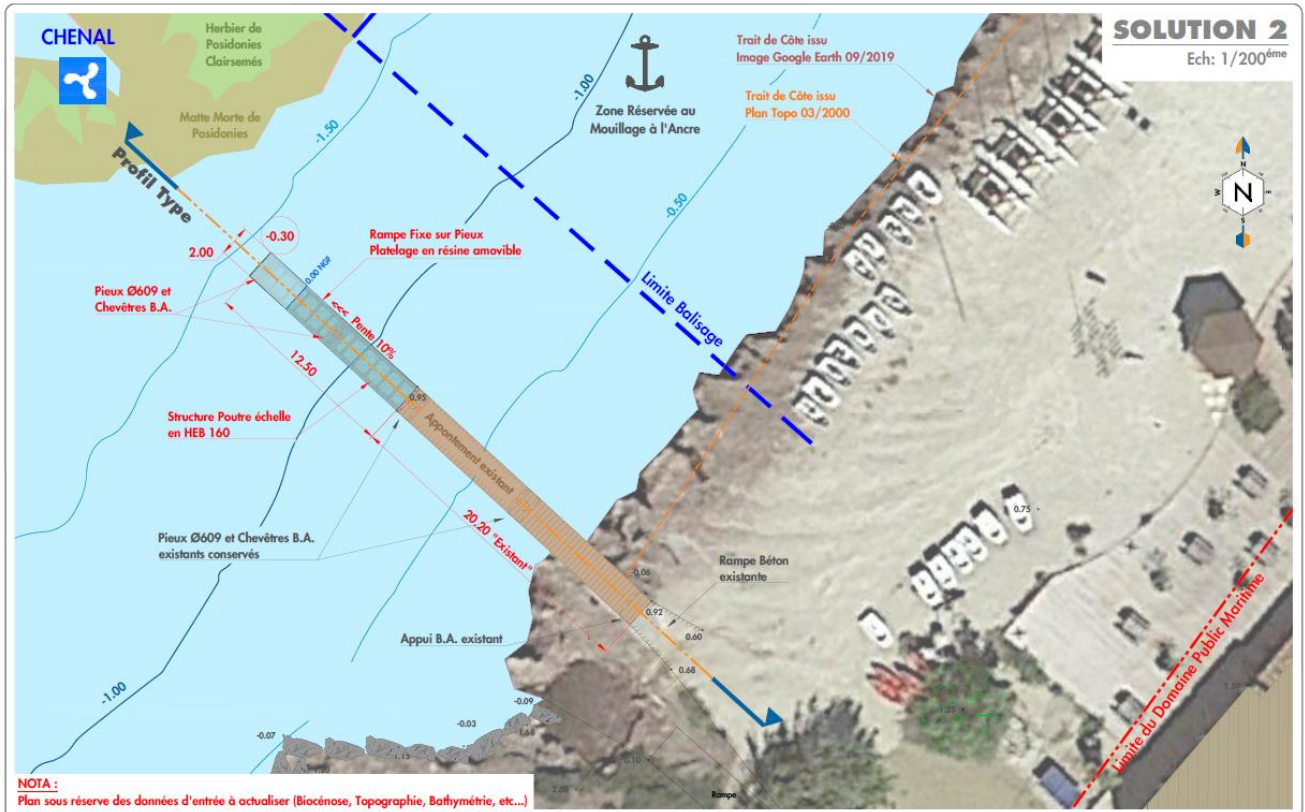


Figure 20 : Solution d'aménagement n° 2



Avantages	Inconvénients/contraintes
<p><u>Exploitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Le tirant d'eau en extrémité de la rampe▶ Permet la mise à l'eau de bateaux motorisés type semi-rigides <p><u>Sécurité</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Possibilité de marcher sans risque de mettre le pied dans un trou de matras mortes▶ Platelage démontable en cas de coup de mer ne permettant pas l'accès à la rampe <p><u>Environnement</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Structure transparente vis-à-vis de la circulation des masses d'eau par la mise en œuvre de pieux et non une structure pleine <p><u>Réglementaire</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Dossier d'AOT conforme avec le nouveau projet	<p><u>Travaux</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Travaux moins lourds que la solution n° 1 (mais plus important que la solution n° 3) nécessitant la mise en œuvre de 4 nouveaux pieux de diamètres inférieurs au niveau de la réalisation de la rampe <p><u>Exploitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Le démontage des platelages bois et métalliques en période hivernale en cas de coup de mer – hivernage – (efforts de sous-pression pouvant être trop importants et structure se trouvant dans une zone de déferlement de la houle) <p><u>Sécurité</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Selon l'arrêté préfectoral n° 073/2019 le ponton se trouve dans un chenal réservé aux navires et aux embarcations à moteur. Il faudra modifier le plan de balisage <p><u>Réglementaire</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Cette solution implique une demande de modification du plan de balisage, pour créer un chenal dédié aux embarcations non motorisées reliant le ponton à la zone n° 22 de l'arrêté préfectoral n° 073/2019.▶ Cette solution implique une modification de l'AOT n° 112 avec présentation d'un nouveau dossier

5.1.3 Solution 3

Elle consiste à la mise en œuvre de tapis anti-dérapant sur la plage de type Mobi-Mat avec une petite avancée en mer. Cette solution nécessite une préparation de l'assise de pose et la fixation des tapis sur la plage et son lestage en mer.

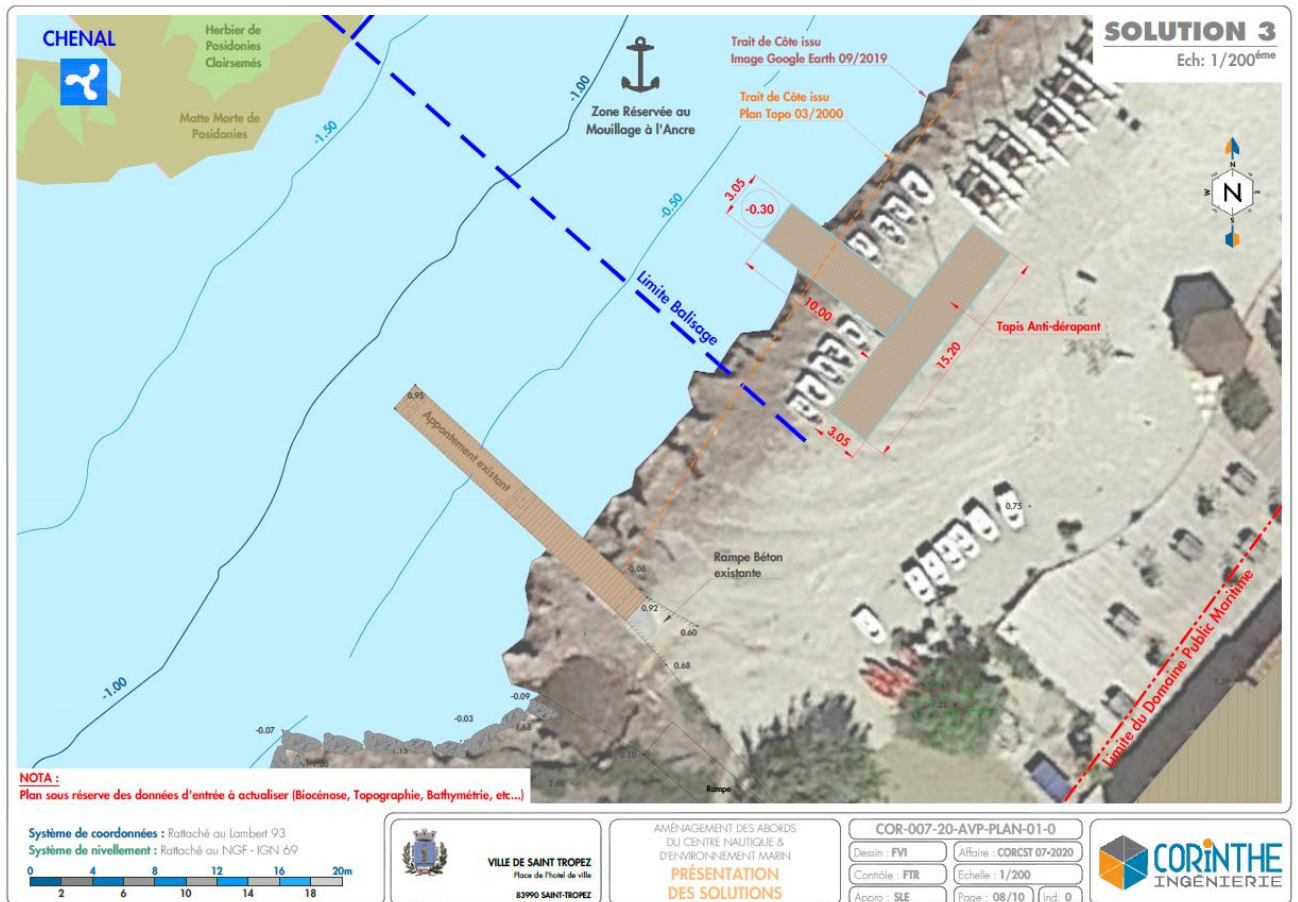


Figure 21 :: Solution d'aménagement n°3



Avantages	Inconvénients
<p><u>Travaux</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Pas de gros travaux à prévoir : Système de fixation sur la plage <p><u>Exploitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Système amovible pouvant être mis en place n'importe où sur la plage▶ Largeur et longueur pouvant s'adapter au besoin▶ Tirant d'eau : Longueur pouvant s'adapter au tirant d'eau minimum nécessaire <p><u>Sécurité</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Pas de risque qu'un usager reste coincé sous la structure <p><u>Environnement</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Pas d'impact significatif sur l'environnement sauf en cas d'emportement par les phénomènes de tempêtes (courant et submersion) <p><u>Réglementaire</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Dossier d'AOT conforme avec le nouveau projet	<p><u>Exploitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Système peu résistant aux efforts de houle nécessitant d'être déposé et mis à l'abri en haut de plage à chaque coup de mer (houle du large ou houle de vent) au risque d'être déchiré ou arraché▶ Nécessite des travaux de nivellement des mattes de Posidonies mortes pour la réalisation de l'assise de pose▶ Instable aux mouvements des mattes de Posidonies mortes▶ Instable aux effets de courants et de submersions (risques d'emportement et de pollution des fonds marins)▶ Possibilité de marcher sur revêtement tapis déformé par les mouvements intrinsèques des mattes mortes générant des risques de chutes

5.2 SOLUTION RETENUE

La commune de Saint-Tropez et l'exploitant du Centre Nautique ont retenu **la solution d'aménagement n° 1**. Lors d'une réunion de présentation du projet à la DDTM par la commune, le Bureau Littoral Est a émis le souhait de **procéder à « la destruction de la cale de mise à l'eau jouxtant le ponton »**.

En effet celle-ci étant obsolète de par le projet et la présence des mattes de feuilles de Posidonies mortes la comblant, il a été soumis de libérer le DPM de cet ouvrage. Ce que la Commune a accepté.

L'extension de la largeur de l'ouvrage se fait ainsi vers l'Ouest **pour ne pas réduire la partie « plage » de l'École de voile**.

En complément, pour s'assurer que le remaniement de terrain lié à la démolition de la cale n'interfère pas l'assise du tablier à l'enracinement et pour stabiliser le pied de plage, les enrochements du petit épi existant seront prolongés.

En accord avec les services des Phares et Balises, il a été convenu que la partie du ponton immergée (plan incliné) soit rendue visible pour les embarcations en approche, de l'équiper **d'espars blancs avec bandes retro-réfléchissantes**.

Aussi pour affiner le projet sur la sécurité, **une ligne d'eau sur la partie inclinée du ponton est prévue, ce qui permettra de matérialiser l'emprise du ponton en partie immergée**.

5.2.1 Description des parties d'ouvrage et matériaux

Le ponton sera désormais supporté par un portique constitué de deux pieux métalliques, équipés d'un bouchon béton et surmontés d'un chevêtre en béton.

COUPE FF

Ech: 1/25^{ème}

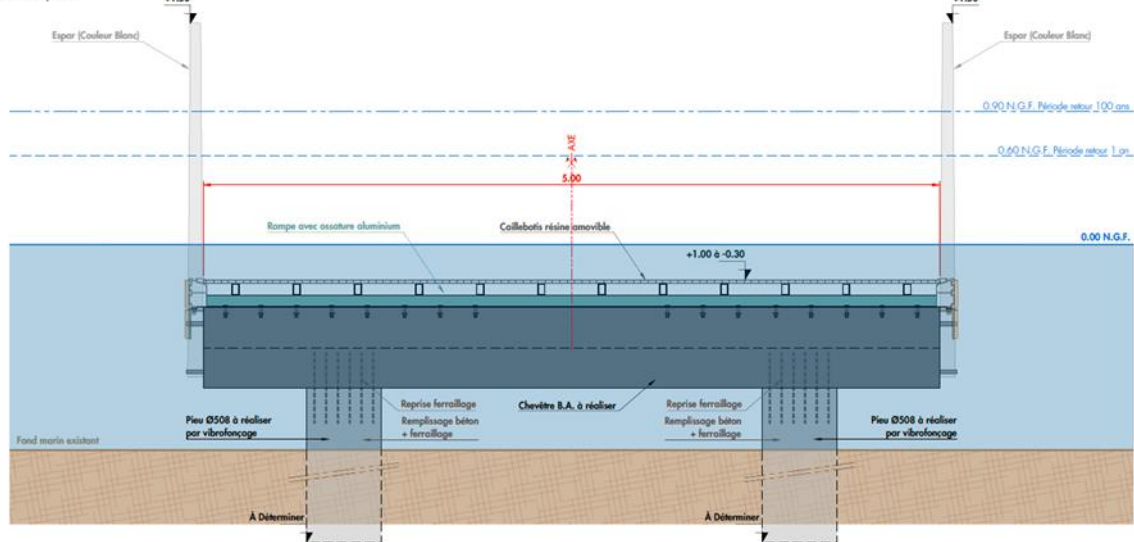


Figure 22 : Coupe type projet

L'ordonnancement des travaux est présenté ci-après :

- ▶ Réalisation de l'installation de chantier (barrières Heras, portail d'accès, signalétique sécurité,...) ;
- ▶ Dépose des matras mortes sur l'emprise des travaux : Rampe de mise à l'eau, épi en enrochements, quai de travail (stockage sur site) ;
- ▶ Pose du filet anti MES ;
- ▶ Réalisation d'une piste de travail ;
- ▶ Démolition de la cale de halage en béton avec évacuation des produits de démolition en décharge contrôlée et agréée ;
- ▶ Remaniement du trait de côte et mise en œuvre d'enrochements naturels (catégorie similaire à l'existant 1/2 T pente 3/2) dans le prolongement de l'épi existant jusqu'au nouveau quai selon les plans d'exécution validés par le Maître d'œuvre ;
- ▶ Dépose des appontements existants ;
- ▶ Réalisation des pieux Ø 508 par vibrofonçage (6 unités) ;
- ▶ Adaptation des chevêtres existants ;
- ▶ Mise en œuvre de ballast 20/40 mm d'assise confiné dans un géotextile ;
- ▶ Coffrage des chevêtres et longrines, ferrailage et coulage béton ;
- ▶ Mise en place des tabliers (ossature aluminium) ;
- ▶ Mise en place d'une protection cathodique ;
- ▶ Fixation du platelage Ecobois composite ;



Commune de Saint-Tropez

AMENAGEMENT DES ABORDS DU CENTRE NAUTIQUE ET D'ENVIRONNEMENT MARIN

MISSION D'ETUDE ET DE MAITRISE D'ŒUVRE

- ▶ Fixation du caillebotis marin en composite, démontable, antidérapant, insensible à la corrosion, aux UV, au sel ;
- ▶ Fixation de deux espars blancs avec bandes retro-réfléchissantes blanches pour la visibilité de nuit ;
- ▶ La mise en œuvre d'une ligne de vie de part et d'autre du ponton fixées à l'espars et sur chevêtre et tendues par un ridoir inox ;
- ▶ Fixation de 6 taquets en aluminium sur rails de résistance 1,5 T de longueur minimum de 300 mm ;
- ▶ Réalisation du Planchon bois composite d'accès ;
- ▶ La pose d'une échelle de survie et d'une bouée de sauvetage + support ;
- ▶ Repliement du matériel de levage ;
- ▶ Démontage piste de travail ;
- ▶ Remise en forme du trait de côte conforme à l'existant côté Est du quai ;
- ▶ Dépose du filet anti MES ;
- ▶ Repliement des installations de chantier ;
- ▶ Remise en état du site.

5.3 INSTALLATIONS DE CHANTIER

Une aire d'installation de chantier sera mise à disposition par le club de voile à proximité de la zone de chantier. Les sanitaires et toilettes utilisés seront ceux du club de voile.

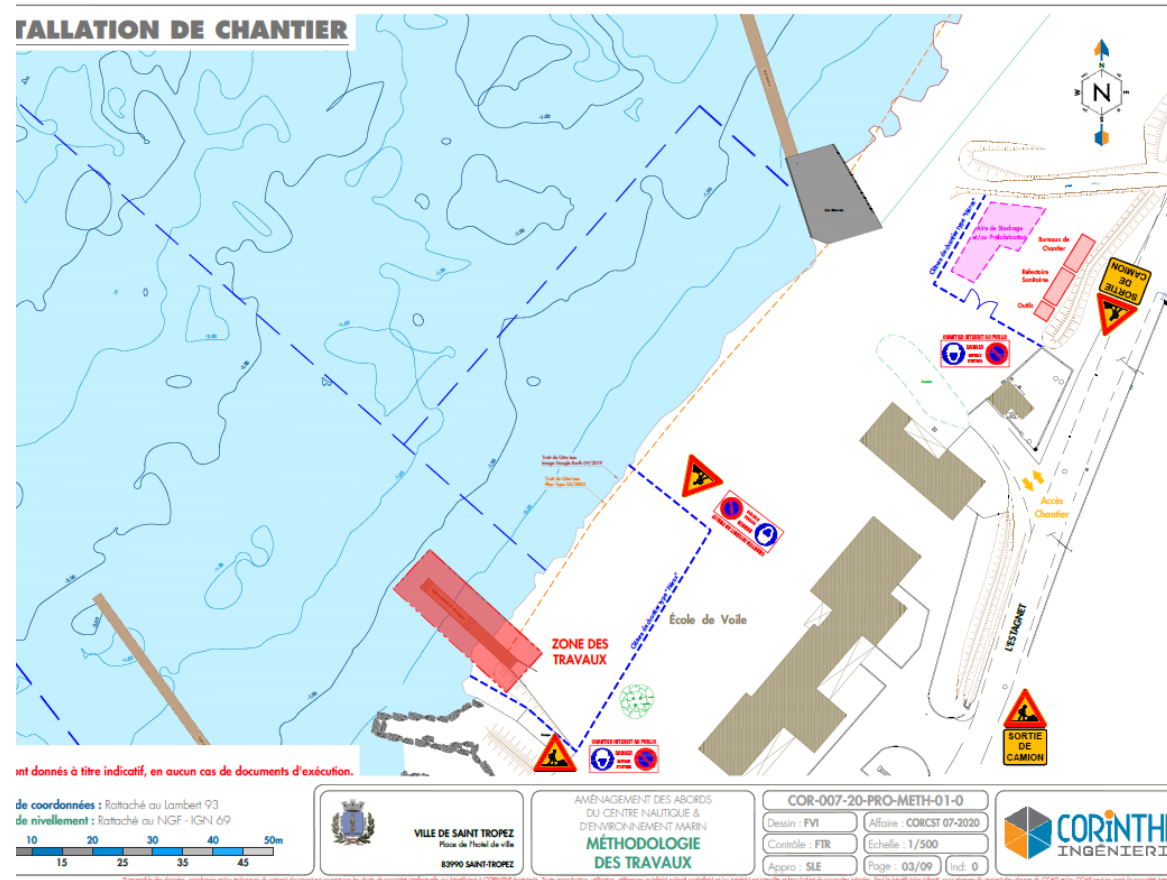


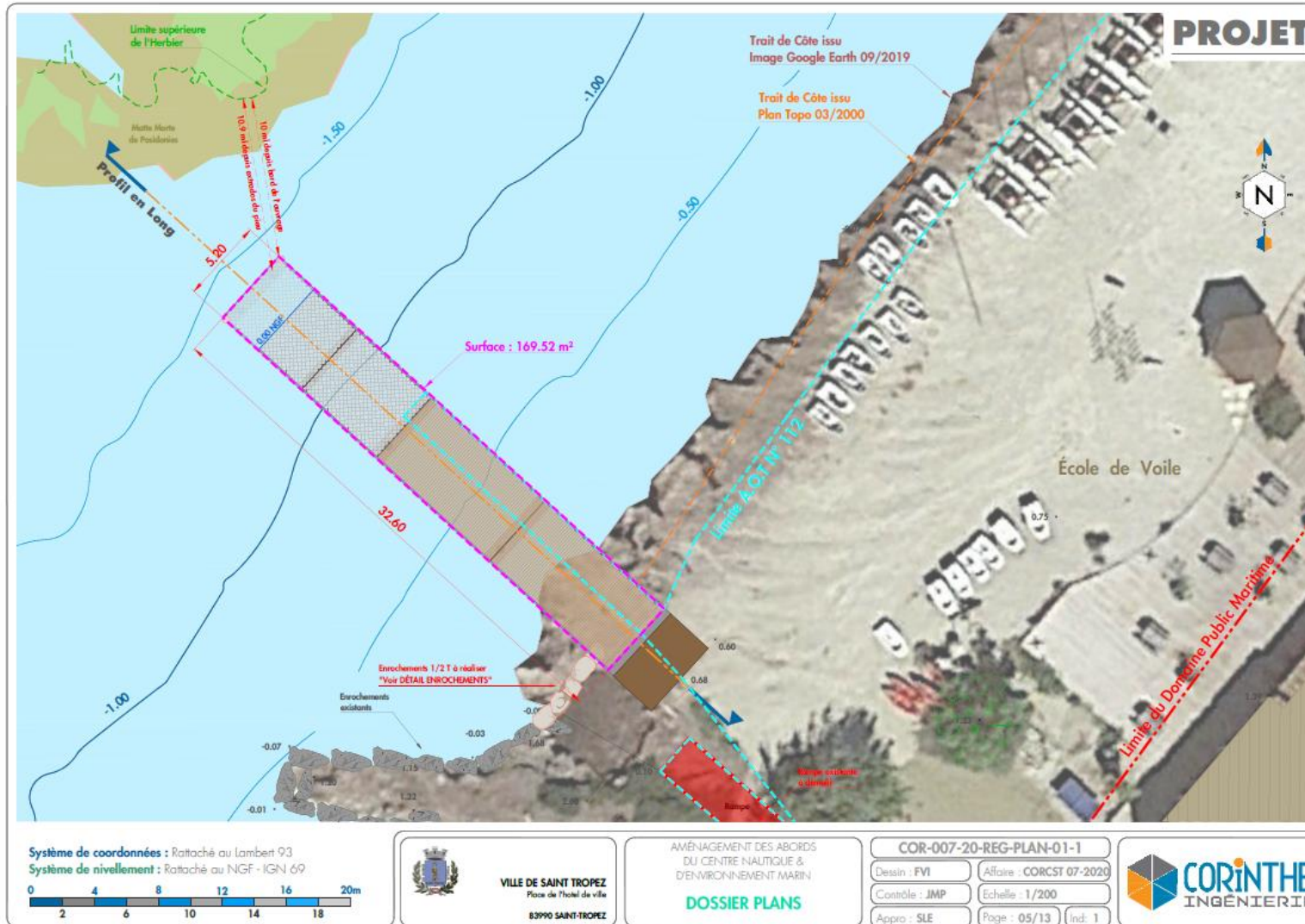
Figure 23 : Zone d'installation de chantier



Commune de Saint-Tropez

AMENAGEMENT DES ABORDS DU CENTRE NAUTIQUE ET D'ENVIRONNEMENT MARIN

MISSION D'ETUDE ET DE MAITRISE D'ŒUVRE

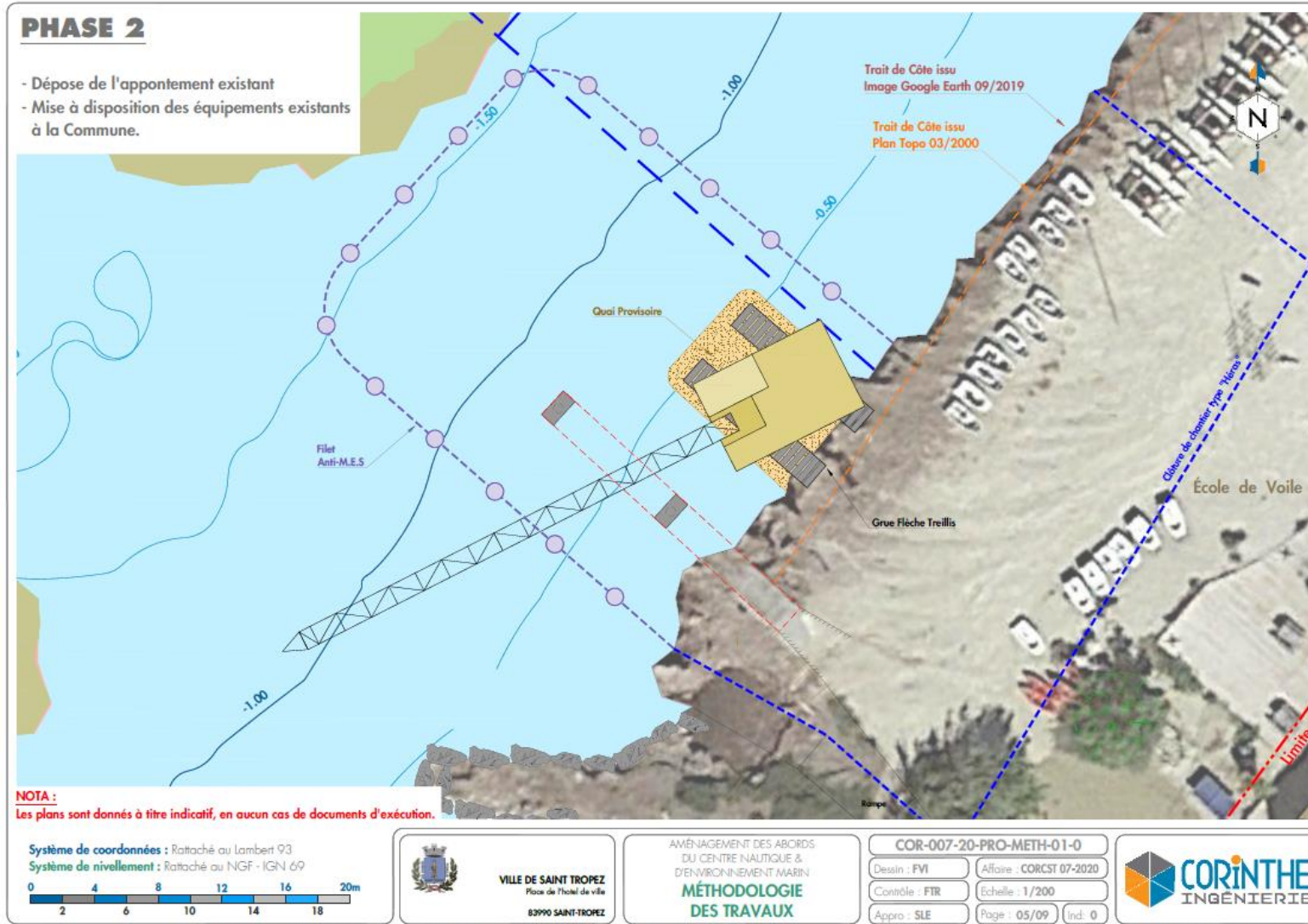




Commune de Saint-Tropez

AMENAGEMENT DES ABORDS DU CENTRE NAUTIQUE ET D'ENVIRONNEMENT MARIN

MISSION D'ETUDE ET DE MAITRISE D'ŒUVRE

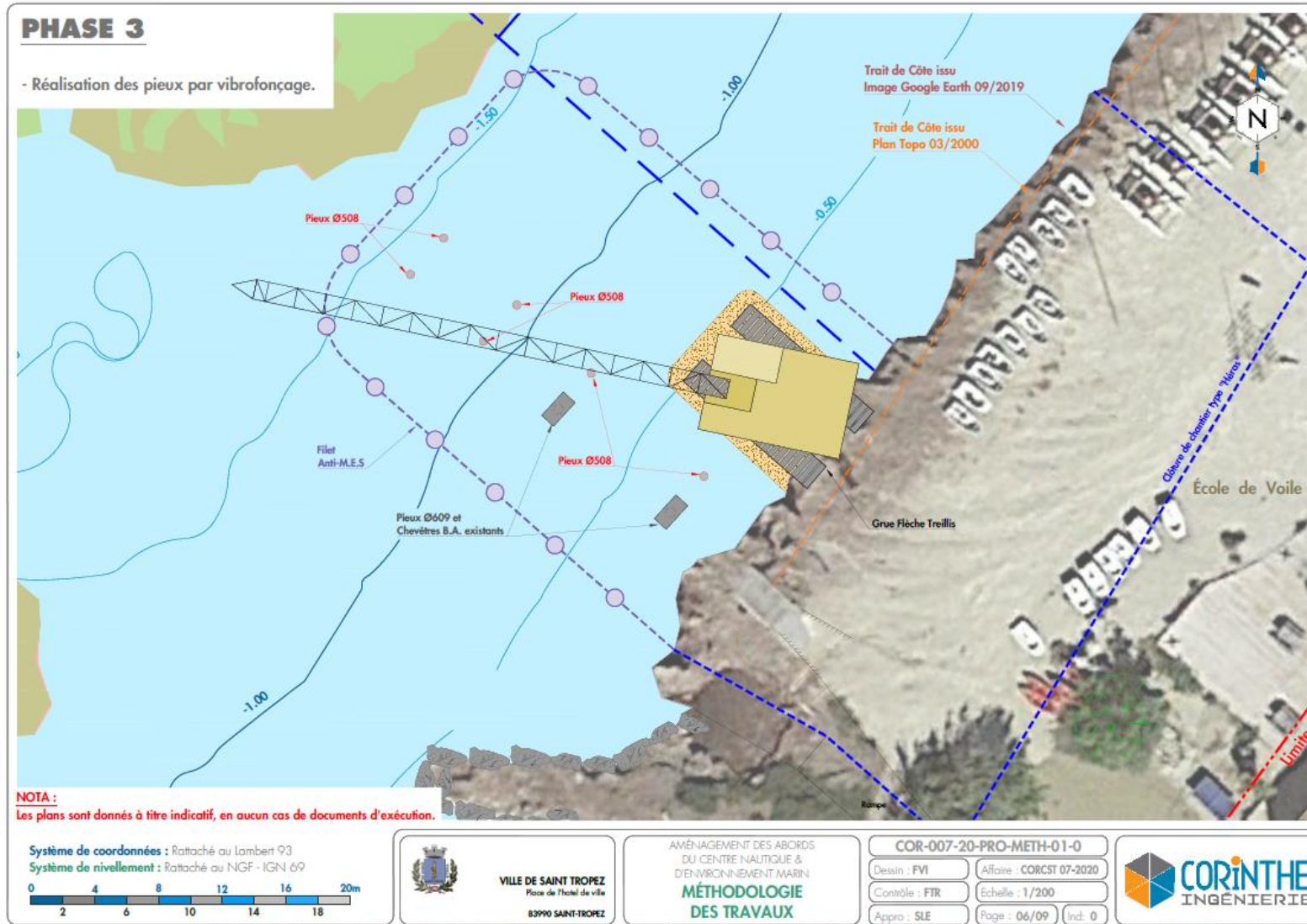




Commune de Saint-Tropez

AMENAGEMENT DES ABORDS DU CENTRE NAUTIQUE ET D'ENVIRONNEMENT MARIN

MISSION D'ETUDE ET DE MAITRISE D'ŒUVRE

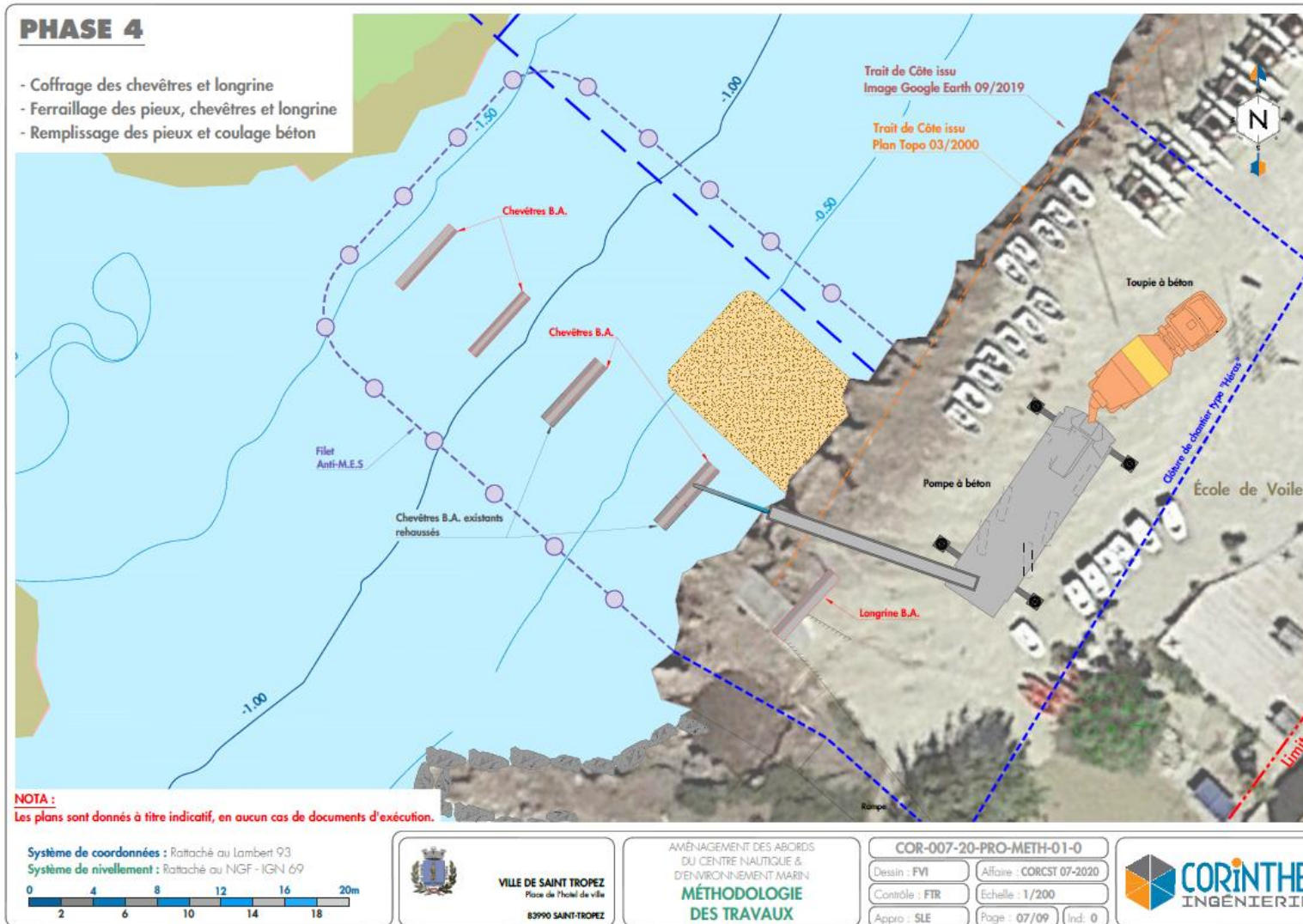




Commune de Saint-Tropez

AMENAGEMENT DES ABORDS DU CENTRE NAUTIQUE ET D'ENVIRONNEMENT MARIN

MISSION D'ETUDE ET DE MAITRISE D'ŒUVRE

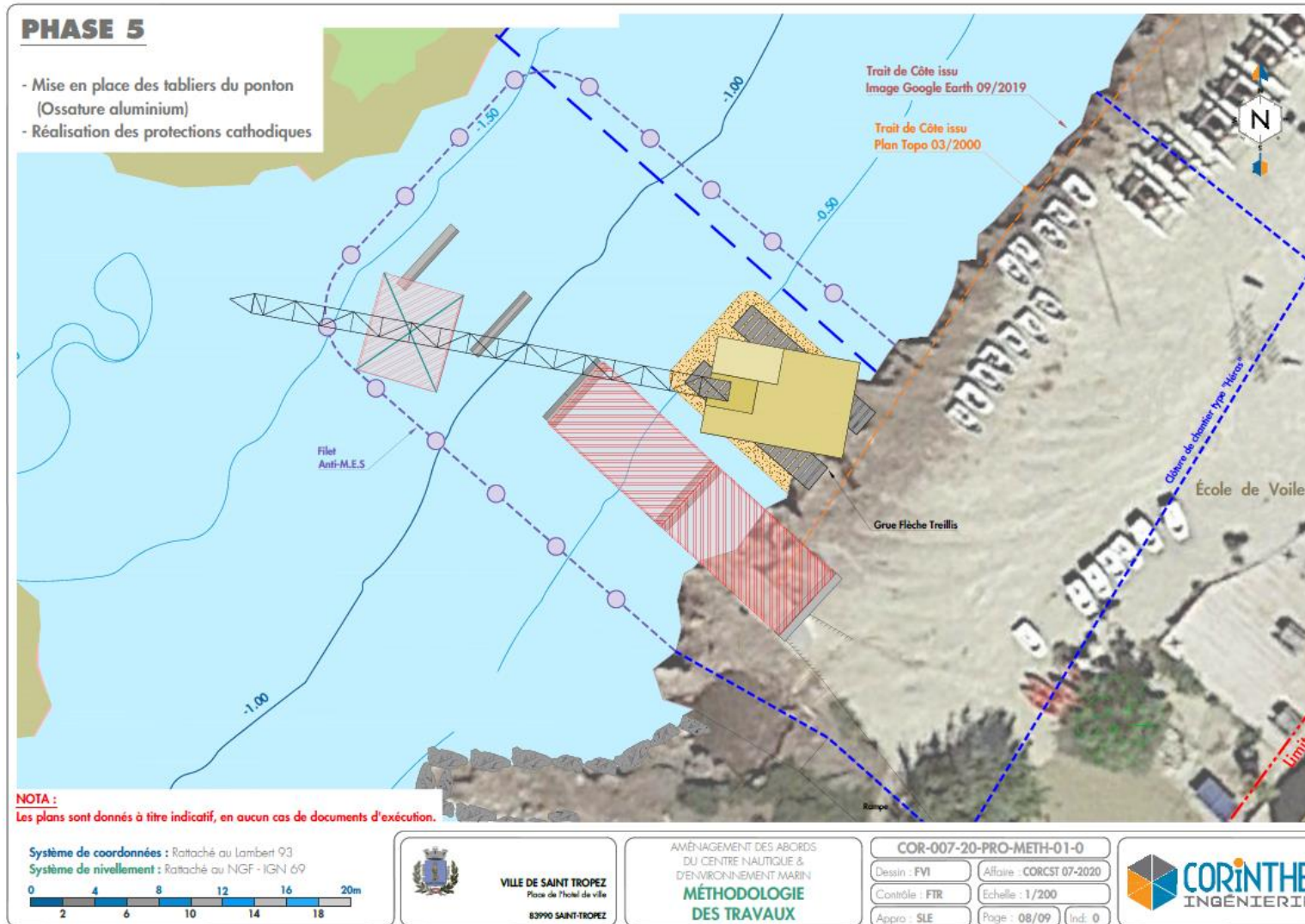




Commune de Saint-Tropez

AMENAGEMENT DES ABORDS DU CENTRE NAUTIQUE ET D'ENVIRONNEMENT MARIN

MISSION D'ETUDE ET DE MAITRISE D'ŒUVRE





Commune de Saint-Tropez

AMENAGEMENT DES ABORDS DU CENTRE NAUTIQUE ET D'ENVIRONNEMENT MARIN

MISSION D'ETUDE ET DE MAITRISE D'ŒUVRE

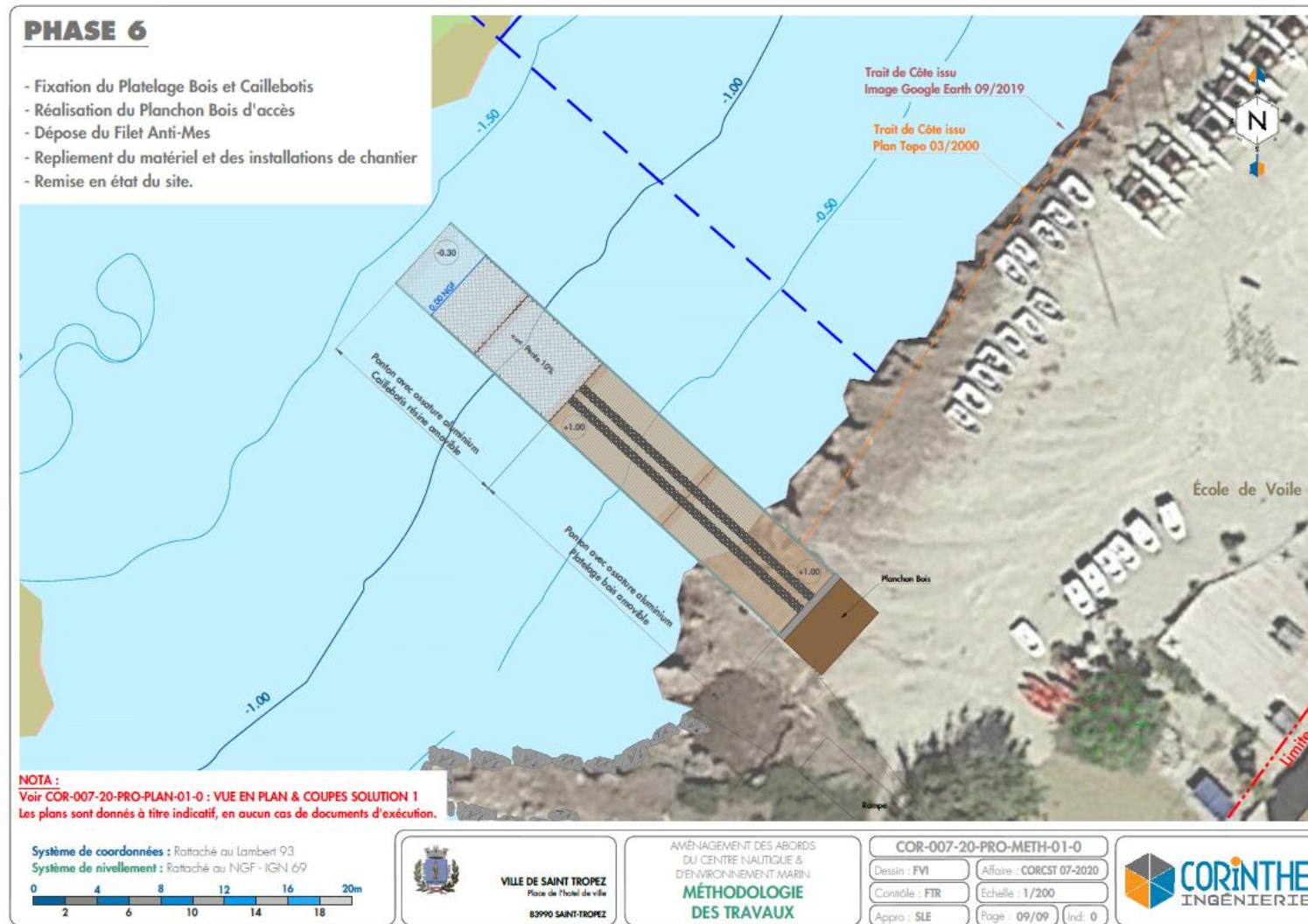


Figure 25 : Planches de phasage



Commune de Saint-Tropez

AMENAGEMENT DES ABORDS DU CENTRE NAUTIQUE ET D'ENVIRONNEMENT MARIN

MISSION D'ETUDE ET DE MAITRISE D'ŒUVRE

5.5 PLANIFICATION

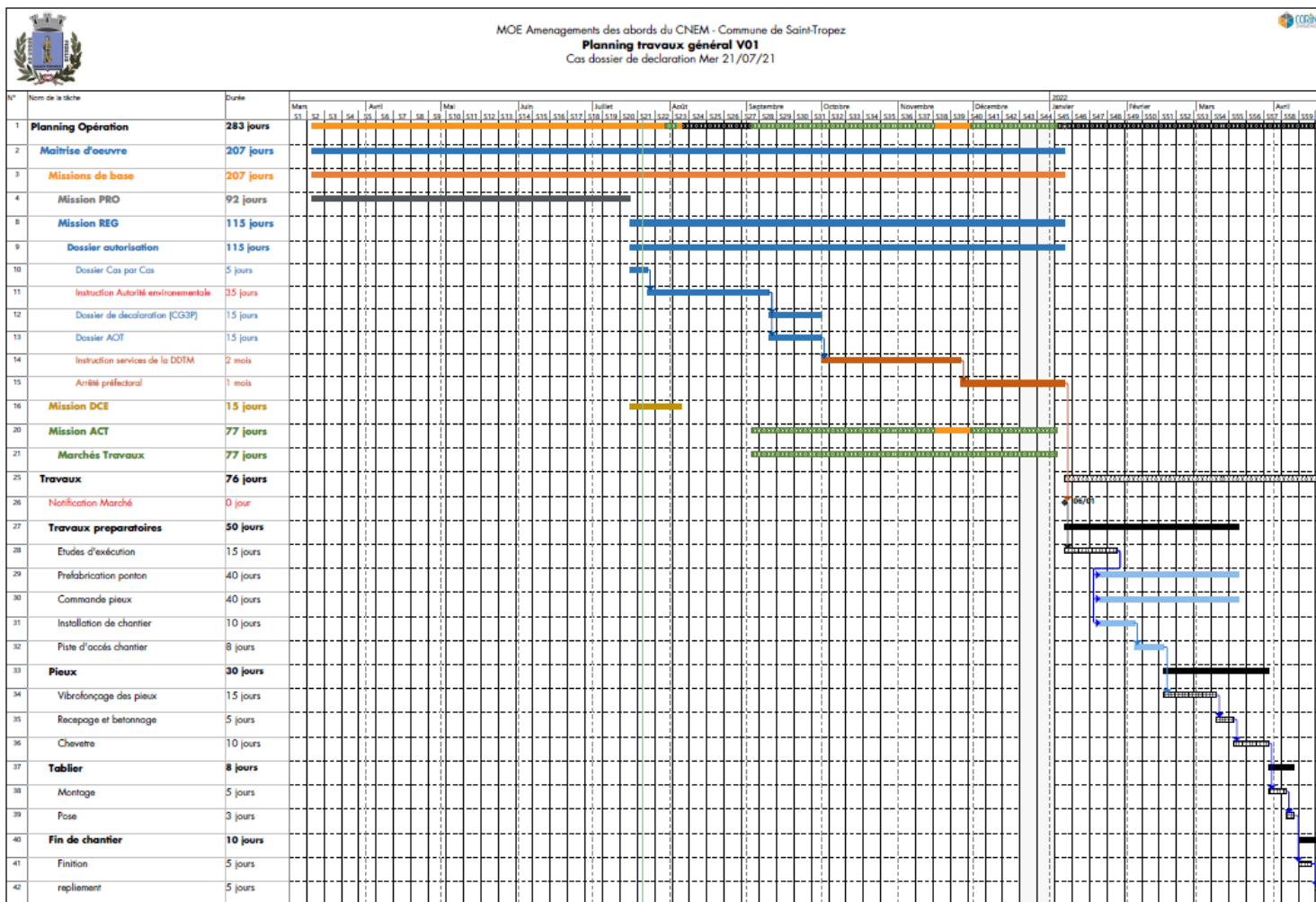


Figure 26 : Planification



Commune de Saint-Tropez

AMENAGEMENT DES ABORDS DU CENTRE NAUTIQUE ET D'ENVIRONNEMENT MARIN

MISSION D'ETUDE ET DE MAITRISE D'ŒUVRE

5.6 COUT DU PROJET

Le coût du projet est estimé à **337 613,00 euros HT, soit 405 135,60 euros TTC.**



6 DOCUMENT D'INCIDENCES

Il convient de préciser, à titre liminaire, que les principales incidences négatives du projet sur les différents milieux en présence (terrestres, marins, humains, paysagers) seront observées en phase de travaux, durant la période de chantier.

En phase d'exploitation, cette partie du littoral retrouvera les conditions d'exploitation balnéaire avec les avantages :

- ▶ D'un ouvrage unique d'accostage et de mise à l'eau ;
- ▶ La libération du DPM de la cale de mise à l'eau en béton aujourd'hui obsolète ;
- ▶ La possibilité de maintenir les banquettes de feuilles mortes de Posidonies en protection de la plage ;
- ▶ D'assurer la mise à l'eau des navires du Club de voile et des élèves et/ou usagers en toute sécurité.

6.1 INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT

6.1.1 Incidences sur Natura 2000

Le projet se situe hors limite de site Natura 2000, il n'aura pas d'incidences sur le site Natura 2000 de la Corniche varoise qui se situe à environ 3 km. En effet, les impacts des travaux seront cantonnés à l'enceinte du ponton actuel et n'atteindront pas le périmètre de la zone protégée.

Par ailleurs, les travaux n'auront pas d'incidences sur les espèces d'intérêt communautaire citées dans le Formulaire Standard de Données de la zone Natura 2000.

Le projet n'aura pas non plus d'incidences sur le site Natura 2000 de la Plaine et du Massif des Maures, situé à plus de 6km en milieu terrestre.

Les incidences du projet sur ces zones sont présentées dans le formulaire de l'évaluation simplifiée des incidences Natura 2000 joint au présent dossier d'examen au Cas par Cas.

6.1.2 Incidences sur le réseau hydrographique

L'apportement de l'École de voile se situe à proximité de l'embouchure du ruisseau de l'Estagnet, comme figuré sur la Figure 27.

L'ensemble des préconisations qui seront prises au moment de la réalisation des travaux (filets anti-MES, mesures de turbidité, etc.) permettront de limiter les incidences négatives sur les milieux alentours.

En phase d'exploitation, les travaux consistant à la réhabilitation et à l'extension du ponton existant, les impacts de cet ouvrage seront les mêmes qu'actuellement ainsi le projet n'aura pas d'incidences sur le réseau hydrographique du site.



Figure 27 : Positionnement de l'embouche du ruisseau Estagnet par rapport à la zone du projet

On relèvera que le débouché de l'Estagnet (encadrement rouge) est lui aussi envahi très périodiquement par les dépôts de mattes mortes.





Figure 28 : Embouchure du ruisseau Estagnet

6.1.3 Incidences induites par le chantier

6.1.3.1 Baraquement de chantier

Seront installés sur le terre-plein, uniquement des bungalows à vocation de réfectoire et de vestiaires. Le Maître d'Ouvrage mettra à disposition les installations sanitaires existantes ainsi qu'une salle de réunion.

Les sanitaires étant reliés à un poste de relevage d'assainissement, aucun impact nouveau n'est à craindre.

Une aire d'installation de chantier sera mise à disposition par le Club de voile dans l'enceinte de l'AOT.

La zone sera clôturée et équipée de bennes de tri des déchets sur l'aire de parking actuel.

6.1.3.2 Protection du domaine terrestre

Afin d'éviter une pollution des sols et des sous-sols, des eaux de surface et des eaux souterraines, les aires de chantier seront équipées des aménagements nécessaires contre la pollution des milieux précités.

Une attention particulière sera portée sur les huiles de décoffrage utilisées sur le site des travaux. Les huiles qui seront utilisées seront biodégradables et hypoallergéniques. En effet, ces dernières ne contiennent pas de Composés Organiques Volatils (COV). Par ailleurs, l'huile végétale permet de supprimer les odeurs désagréables, de diminuer le risque d'allergie et ainsi d'améliorer les conditions de travail.

Le personnel du chantier sera formé afin de limiter les quantités d'huiles utilisées.

Un bac de récupération sera installé sous les fûts d'huile en cours d'utilisation, afin de récupérer cette huile en cas d'incident.

Une attention sera également portée sur la bonne pulvérisation des huiles de décoffrage, notamment en veillant au bon entretien des pulvérisateurs et en prenant en compte le sens du vent lors de la pulvérisation, ou bien en utilisant un rouleau à huiler les coffrages qui permet d'éliminer toute émission atmosphérique.

Le dossier de consultation des entreprises privilégiera que les chevêtres béton soient fabriqués hors du périmètre du projet afin de diminuer voir réduire totalement ce type d'incidence et limite la livraison de béton prêt à l'emploi sur zone.

6.1.3.3 Gestion des engins de chantier

Les engins de chantier qui représentent une source potentielle de pollution, notamment en hydrocarbures et en CO₂. Ainsi, le stockage de carburant ne s'effectuera pas sur le site du chantier. Les engins de chantier seront révisés avant leur utilisation et leur système hydraulique sera inspecté régulièrement.

L'utilisation d'huiles biodégradables sera privilégiée.

Enfin, l'entretien des véhicules de chantier sera effectué en dehors de la zone de travaux, dans les ateliers de l'entreprise responsable des travaux.

Dans le cas extrême d'une immobilisation du matériel, une aire spécifique sera aménagée à cet effet, afin d'éviter tout risque de pollution du milieu marin.

6.1.3.4 Incidences sur la qualité de l'air

L'activité de chantier impliquera une augmentation de l'émission de particules fines et de gaz d'échappement (monoxyde de carbone, hydrocarbures, oxydes d'azote, etc.) durant l'ensemble de cette période. Le respect des normes de chantier, notamment sur la qualité des engins utilisés, permettra de limiter ces impacts au maximum.

Concernant l'émission de gaz d'échappement, la zone de chantier située en milieu ouvert et il n'existe pas de risque de confinement de ces gaz. La circulation atmosphérique sera donc assurée durant la réalisation des travaux.

Les risques liés à la dégradation de la qualité de l'air sont donc faibles.

6.1.3.5 Collecte des déchets

Durant la phase de travaux, **l'ensemble des mesures seront mises en œuvre pour la collecte, le tri, l'évacuation et le traitement des produits solides (différents déchets) et liquides (eaux de lavage, huiles usées et hydrocarbures) générés par le chantier.**



Figure 29 : Exemple de bennes destinées à accueillir les déchets de chantier



6.1.3.6 Protection du milieu marin

Les travaux nécessaires :

- ▶ Au déplacement des matras de feuilles de Posidonie mortes ;
- ▶ Au remaniement de la plage pour la réalisation de l'enracinement du ponton ;
- ▶ La réalisation de la continuité de l'enrochement de protection du ruisseau de l'Estagnet vers l'enracinement du ponton ;
- ▶ La mise en place de la piste provisoire ;
- ▶ La mise en œuvre des pieux.

Les travaux peuvent provoquer la mise en suspension de la couche superficielle des sédiments du fond.

La durée des travaux étant assez courte le risque de créer un panache de turbidité de la zone de projet est faible vu la faible importance des remaniements de sol et des travaux mécaniques.

Toutefois, en réalisant les souilles et en plaçant les enrochements, les sédiments au fond seront remués, ce qui peut créer un panache turbide dans la zone de travaux.

La protection de la zone s'effectuera grâce au déploiement d'un filet anti-MES au pourtour de la zone du projet (voir planches de phasage).

Cela permettra notamment de réduire le risque de dissipation du panache turbide sur les herbiers de Posidonies situés à plus de 15 mètres de l'ouvrage. Ce filet sera maintenu quelles que soient les conditions météorologiques et remplacé en cas de détérioration.

En outre, les travaux étant réalisés à partir de moyens mécaniques, il est nécessaire de protéger le site de la pollution par hydrocarbures. Pour ce faire, un filet anti-pollution est déployé autour de la zone d'étude et les engins de chantier seront équipés de kits anti-pollution.

6.1.3.7 Nuisances sonores

Le chantier engendrera des nuisances sonores liées au bruit des engins de travaux publics, à la fois pour ce qui concerne leur fonctionnement en propre et la mise en place des matériaux et des équipements.

Des habitations sont situées à proximité des zones de chantier. La population proche du site sera donc confrontée au bruit engendré par les travaux.

La réglementation définit des niveaux sonores à respecter au sein :

- ▶ Des articles R232-8-1 et R232-8-5 du Code du travail,
- ▶ Du décret n°95-408 du 18 avril 1995 modifiant le Code de la santé publique.

L'émergence maximale en limite de propriétés riveraines est la suivante :

- ▶ En période diurne (7h-22h) : 5 dbA,
- ▶ En période nocturne (22h-7h) : 3 dbA.

Les travaux respecteront les normes réglementaires de bruit à observer.

<i>Echelle indicative d'ambiances sonores</i>	
Turbo réacteur au banc d'essai	140 dBA
Atelier de chaudronnerie	110 dBA
Restaurant bruyant	80 dBA
En bordure d'une autoroute.....	80 dBA
A 30 m d'une route nationale	70 dBA
Dans une rue de desserte en ville.....	65 dBA
Conversation normale à 1 m	60 dBA
Dans une rue tranquille	50 dBA
Chambre calme	35 dBA
Studio de radiodiffusion	20 dBA

Figure 30 : Échelle d'indication d'ambiances sonores

6.1.4 Incidences sur le milieu marin

6.1.4.1 Incidences sur l'environnement naturel marin

La société SEMANTIC a analysé les enjeux écologiques sur la zone d'étude du projet, afin d'évaluer et de hiérarchiser les enjeux présents dans la zone d'impact des futurs travaux et conclu que la réhabilitation et l'extension du ponton auront un **impact très modéré sur l'environnement du site et des espèces protégées**.

Comme présenté précédemment, le projet a été refondé pour s'assurer que les ouvrages envisagés soient à plus de 10 m de distance des espèces protégées.

La carte présentée ci-après permet de visualiser les espèces impactées par la réalisation des nouveaux aménagements.



Figure 31 : Localisation de la zone d'impact des travaux de réaménagement au regard des limites des espèces protégées

Le projet n'impactera donc pas Les herbiers en respect des recommandations de la littérature de référence.

6.1.4.2 Impacts sonores sur les mammifères marins

6.1.4.2.1 Liminaire

La zone de projet est située dans le périmètre du sanctuaire méditerranéen des mammifères marin (PELAGOS), selon le traité signé entre la France, l'Italie et Monaco février 2002. La partie française de ce sanctuaire est animée par le Parc National de Port-Cros.

Le sanctuaire PELAGOS inclut les eaux territoriales et le domaine pélagique de l'aire comprise entre le promontoire de la presqu'île de Giens et la lagune de Burano en Toscane méridionale. Il englobe les eaux bordant de nombreuses îles dont notamment la Corse et la Sardaigne, ainsi que des îles plus petites comme celles d'Hyères, de la Ligurie, de l'archipel Toscan et des Bouches de Bonifacio.



Figure 32 : Carte du périmètre du sanctuaire PELAGOS - www.sanctuaire-pelagos.org

Il s'agit d'un espace maritime de 87 500 km². Treize espèces peuvent s'observer dans le périmètre de ce sanctuaire avec 25 000 à 40 000 dauphins et 2 000 à 4 000 rorquals.



Figure 33 : Observations de Grand dauphin (*Tursiops Truncatus*) dans le périmètre du Sanctuaire Pélagos - Source : www.sanctuaire-pelagos.org.

Dans un rapport sur l'impact des nuisances acoustiques sur les cétacés du Sanctuaire et de la Méditerranée Nord-occidentale (Klymene Recherche Marine, Rapport final, 16 avril 2014), le Dr Alexandre Gannier a étudié les impacts de certaines nuisances sonores sur les espèces de cétacés en Méditerranée, et notamment dans le Sanctuaire Pélagos. Parmi ces nuisances, le Dr Alexandre Gannier en identifie deux qui peuvent s'appliquer au projet de modernisation du port de plaisance de l'Anse du Pradet, et préconise des mesures de mitigation :

- ▶ Le Dragage,
- ▶ Le battage de pieux,
- ▶ Le trafic maritime.

6.1.4.2.2 Dragage

Il convient de préciser **qu'il n'est pas prévu de réaliser de dragages dans le cadre du projet**, qui peuvent également constituer une source de perturbation sonore des cétacés.

6.1.4.2.3 Le battage de pieux

6.1.4.2.3.1 Contexte général

Le son se propageant plus facilement dans l'eau que dans l'air, l'environnement subaquatique est en général relativement bruyant, et ce, même en absence d'activités humaines. Le bruit de fond est ainsi alimenté par plusieurs sources sonores naturelles d'intensité variable, telles les vibrations terrestres, le vent, la pluie, les vagues et les courants.

Parmi les sources sonores d'origine naturelle, le vent et l'état de la mer ont généralement pour effet d'élever de façon uniforme les niveaux sonores dans la gamme de fréquences comprise entre 100 Hz et 10 kHz.

Plusieurs espèces composant la faune aquatique ou marine, principalement les mammifères marins, émettent également des sons pour communiquer entre elles ainsi que pour se nourrir et se déplacer.



Les bruits d'origine anthropique, qui se superposent aux bruits naturels **et notamment ceux du trafic maritime qui constituent généralement l'activité bruyante dominante en produisant des bruits subaquatiques sur une large étendue de fréquences.**

De récentes mesures et études démontrent que les pressions maximales lors du passage ou du déchargement de navires, se situent entre **122,9 et 163,3 dB re 1 μ Pa**. Il s'agit toutefois de bruits de nature transitoire, qui varient notamment en fonction du nombre de navires et du bruit propre à chacun, mais qui ne traduisent pas nécessairement l'ambiance sonore générale ; même si la fréquentation est très dense sur Les périodes estivales ou des pics de fréquentations de navires ont été mesurés à plus de 280 navires de taille moyenne de 16 mètres (CCGST).

Dans le cadre du projet s'ajoute d'autres bruits d'origine humaine dont ceux générés par les travaux côtiers et notamment la réalisation des pieux.

Cette source sonore subaquatique, brut pour point, peut générer des pressions sonores causant des effets mesurables sur le comportement de la faune aquatique et, dans certains cas, des dommages physiologiques temporaires ou permanents, voire même des lésions physiques pouvant entraîner la mort.

L'onde acoustique se propage dans l'air à 340 m/s, dans l'eau à 1500 m/s et à des vitesses encore supérieures dans les matériaux plus denses (jusqu'à 6000 m/s dans l'acier!).

D'autres facteurs tels que, la température, la salinité, l'épaisseur de la couche d'eau, influencent la vitesse de propagation de l'onde :

- ▶ Elle s'atténue dans un espace où aucun obstacle ne perturbe la propagation de l'onde sonore, son intensité acoustique diminue, alors, quand on s'éloigne de la source sonore ;
- ▶ Elle est réfléchiée quand elle rencontre un obstacle, ainsi une certaine quantité de l'énergie revient vers sa source ;
- ▶ Elle est absorbée quand une certaine quantité de l'énergie est absorbée par les matériaux constituant l'environnement du conducteur de l'énergie. On notera que les hautes fréquences étant plus facilement atténuées que les basses ;
- ▶ Elle se transmet quand une certaine quantité de l'énergie migre par le biais de matériaux environnant ce qui crée une source sonore secondaire.

6.1.4.2.3.2 Méthodologie de réalisation des pieux

Par conséquent la méthodologie de mise en place des pieux se doit être regardée avec la plus grande attention.

Il existe trois méthodes aux principes différents pour insérer des pieux et des palplanches dans le sol : Le vibrofonçage, le battage et le vérinage.

Le vibrofonçage est une technique plus adaptée aux travaux en site sensible et est également un outil très compétitif en termes de rendement et de cadence.

En effet, la durée de mise en place des pieux est significativement accélérée par rapport au battage et est mise en œuvre en milieu sous-marin, soit avec des vibreurs hydrauliques ou électriques.

Les vibrations sont générées par un vibreur alimenté par un générateur hydraulique. La force gravitationnelle verticale qui permet l'enfoncement provient de la rotation de masses. Elle est transmise au profilé par l'intermédiaire d'une pince au tube métallique.

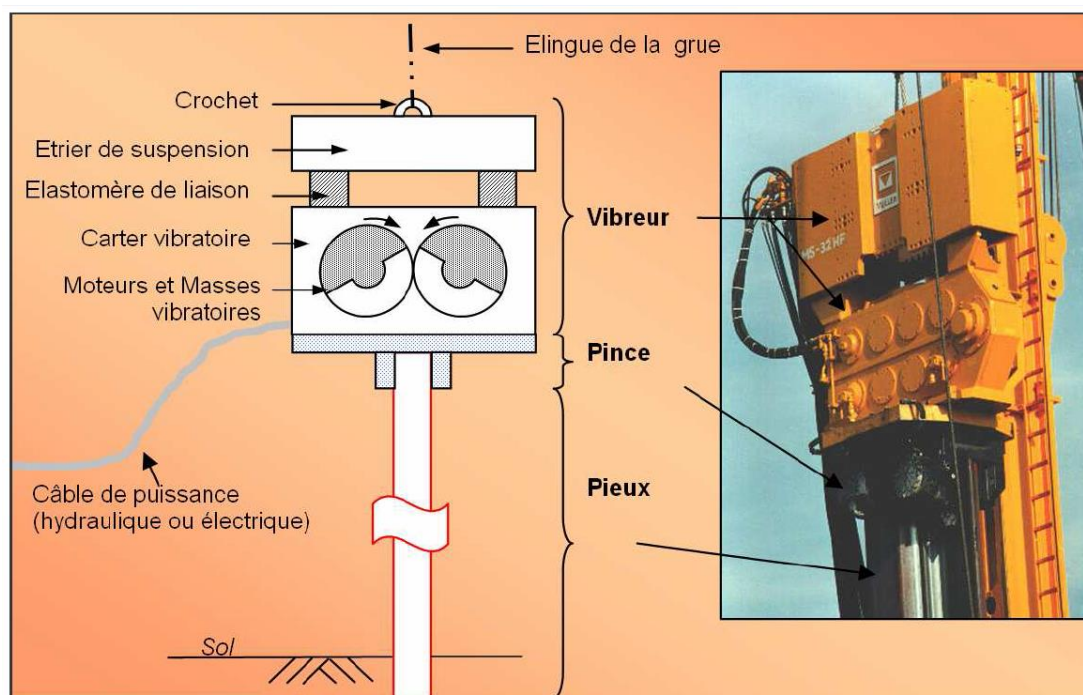


Figure 34 : Schéma type du vibreur

On sait aussi que le vibrofonçage possède un inconvénient non négligeable pour atteindre la capacité portante du pieu comparativement au pieu battu.

Ceci explique, en partie, la réticence des professionnels vis-à-vis de cette technique qui impose des dimensionnements de pieux plus importants et coûteux.

Fort de cela et considérant que :

- ▶ Les hautes fréquences s'atténuent plus rapidement dans l'eau, nous avons opté pour l'utilisation d'un vibrofonçeur à haute fréquence ;
- ▶ La hauteur d'eau à la source est très faible (1,50 mètres maximum) et par conséquent avec des températures élevées, la quantité d'Énergie va voir sa propagation diminuer vers les masses d'eau sans obstacle et plus importantes ;
- ▶ La propagation de l'Énergie acoustique passera par le tube métallique, très conducteur, du pieu qui lui-même pénétrera des sables qui diffracteront et diffuseront en tout ou partie l'énergie sonore ;
- ▶ La distance entre les zones où sont observés les cétacés est à plus de 5, 5 milles ;
- ▶ La sensibilité des cétacés aux nuisances sonores dans la mesure où ils perçoivent les bruits, peuvent entraîner des lésions aux organes, même si elles ne sont pas perçues par le système auditif, le reste des insonifications passe par le filtre de l'appareil auditif de chaque espèce avant de produire ses effets. Les études réalisées sur l'audition des espèces et leurs vocalisations permettent de distinguer les bandes de fréquences auxquelles seront sensibles les cétacés de Méditerranée.



Espèce	Audiométrie	Répertoire	Sensibilité à basse fréquence	Sensibilité à moyenne fréquence	Sensibilité à haute fréquence	Sensibilité à très haute fréquence
Dauphin bleu et blanc	Blue	Blue	Blue	Yellow	Red	Red
Dauphin commun	Blue	Blue	Blue	Yellow	Red	Red
Grand dauphin	Blue	Blue	Blue	Red	Red	Red
Dauphin de Risso	Blue	Blue	Blue	Yellow	Red	Red
Globicéphale noir	Blue	Blue	Blue	Red	Red	Red
Ziphius de Cuvier	Yellow	Blue	Blue	Red	Red	Red
Cachalot	Red	Blue	Grey	Grey	Red	Yellow
Rorqual commun	Red	Blue	Red	Grey	Grey	Blue

Figure 35 : Eléments préliminaires sur les résultats et la sensibilité aux nuisances sonores des espèces focales. Code des couleurs (résultats) – Bleu : il y a des résultats précis sur l'espèce considérée - Jaune : il n'y pas de résultat sur l'espèce, mais sur une espèce voisine - Rouge : il y a peu d'éléments utilisables. Code des couleurs (sensibilités) – Bleu : faible - Jaune: moyenne - Rouge: forte - Gris : inconnu

- **Les travaux seront réalisés en période hivernale, qui représente la période la moins sensible pour la majorité des mammifères, en termes de reproduction, de mise-bas et de déplacement des jeunes avec la mère.** En effet, la période la plus sensible se situe entre les mois de juin et de septembre.

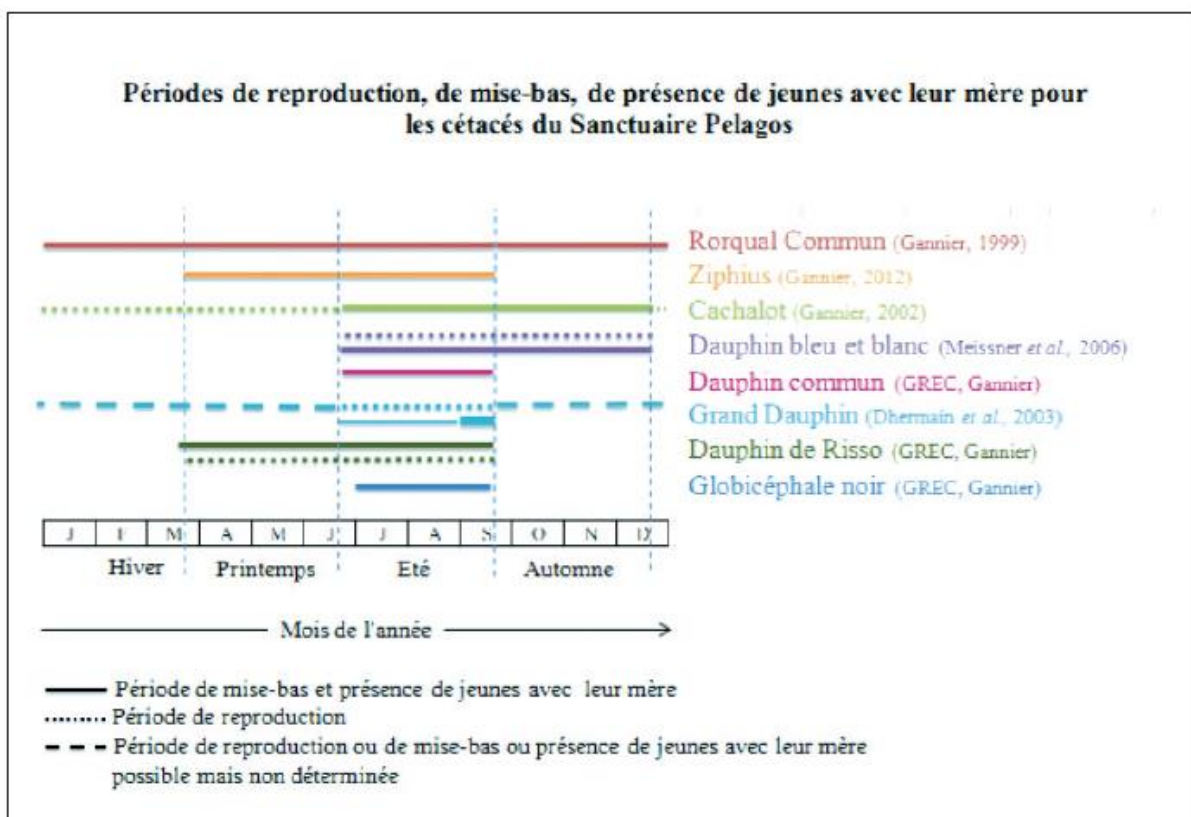


Figure 36 : Périodes de reproduction, de mise-bas, de présence des jeunes avec leur mère pour les cétacés du Sanctuaire Pélagos – Source : Guide d'évaluation pour l'autorisation d'une course d'engins nautiques dans le Sanctuaire Pélagos (Méditerranée)



- ▶ Que la méthode par vibrofonçage par basse fréquence retenue qui à raison de 23 impulsions par seconde. Avec une pression sonore simulée à la source de 164,3 dB re 1 μ Pa @ 1 m, le niveau sonore qui en résulte descendrait sous les 160 dB re 1 μ Pa dès les deux premiers mètres ;
- ▶ Que l'opérateur de l'atelier bruyant appliquera une procédure de soft-start, c'est-à-dire de démarrage progressif (rythme et niveau sonore) de son activité de façon à permettre aux animaux de s'éloigner de la zone de risque avant que l'intensité sonore maximale soit atteinte ;
- ▶ Que la durée de mise en œuvre des pieux sera de l'ordre d'une semaine. Que pendant cette semaine un opérateur veillera à la surveillance visuelle de l'approche possible et mettra alors en place un effaroucheur pour cétacé.

Dans ces circonstances :

- ▶ **L'impact sonore sur les cétacés sera quasiment nul ;**
- ▶ **Et aucune mesure d'atténuation particulière ne serait requise à l'égard de la protection des poissons.**

6.1.4.2.4 Le trafic maritime

La baie des Canebiers est une baie à faibles profondeurs et très fréquentée en été, ce qui ne favorise pas une fréquentation ou un chemin migratoire des cétacés.

Les travaux seront très localisés, réalisés en bordure du littoral, dans une crique dont la profondeur est de plus de 1,2 kilomètres et n'interviendront pas en dehors.

Par ailleurs, l'enceinte des travaux est à très faible tirant d'eau sur une largeur de 300/500 mètres ne constituant pas, ainsi, un secteur favorable à la fréquentation par les cétacés.

6.1.5 Incidences sur le paysage

L'extension du ponton actuel se caractérise par :

- ▶ Le passage d'une largeur de 2 mètres à 5 mètres, **ce qui ne modifiera en rien la vision du ponton depuis la terre ou la mer ;**
- ▶ L'extension du ponton par le plan incliné pour la mise à l'eau **n'aura également pas d'incidence paysagère.**



7 MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION

7.1 MESURES D'ÉVITEMENT

L'évitement d'impact sur les espèces protégées n'est possible qu'en plaçant les ouvrages à distance de ces espèces. **Les ouvrages sont à distance minimale de 10 mètres et respectent donc les préconisations des mesures d'évitement** (Figure 31 : Localisation de la zone d'impact des travaux de réaménagement au regard des limites des espèces protégées).

7.2 MESURES DE RÉDUCTION

Outre les mesures présentées dans le chapitre précédent de description des incidences du projet sur les milieux, les mesures présentées dans les paragraphes suivants seront mises en œuvre.

7.2.1 Mesures de turbidité

La turbidité exprime la transparence du milieu, c'est-à-dire la pénétration de la lumière dans ce milieu. Elle donne une mesure de la charge en matières en suspension dans l'eau.

Afin de prévenir les impacts environnementaux, un suivi de la qualité des eaux, donc de la turbidité, sera effectué, durant toute la durée des travaux, pour les phases de réalisation des souilles, butée de pied et rechargement de plage en galets qui peuvent mettre des matériaux en suspension.

Les travaux si situerons dans des profondeur de 0 à 1,50 mètre et seront :

- ▶ Le déplacement des matras de feuilles mortes de Posidonies (sans incidence) ;
- ▶ La démolition de la cale de mise à l'eau existante (avec incidence et par 0,50 mètre de fond) ;
- ▶ Le prolongement de la protection en enrochements du ruisseau l'Estagnet (avec incidence en laisse de plage).

15 jours avant la période des travaux, 3 mesures en matières en suspension (MES) seront réalisées dans le but de connaître les valeurs de référence.

Pendant les travaux, 3 mesures en MES sont effectuées par jour dont une à proximité de la zone des travaux et deux plus loin à l'aide d'un turbidimètre. Elles seront comparées aux valeurs de référence.

Les valeurs de référence seront mises à jour régulièrement à partir de relevés et prélèvements éloignés dans des zones non perturbées. L'étalonnage du turbidimètre permet de relier la mesure de turbidité à la teneur en MES.

Si un panache de turbidité est observé au-delà du filet, une mesure MES est réalisée.

Le seuil d'alerte est atteint pour une augmentation de 20% par rapport aux valeurs de référence, proche de la zone des travaux.

Si ce seuil d'alerte est dépassé, un dispositif de confinement est mis en place (rideau anti-MES autour de la zone concernée). De plus, les travaux sont arrêtés temporairement jusqu'au retour à des valeurs en MES comparables aux valeurs de référence.

Lorsque les travaux reprennent, des mesures régulières en MES sont réalisées afin de s'assurer de l'efficacité du dispositif de confinement.



Figure 37 : Exemple de turbidimètre

La combinaison de l'ensemble de ces mesures permettra d'éviter et de réduire les risques de dispersion d'un panache de turbidité.

7.2.2 Filet anti-MES

Un filet anti-MES est un rideau en géotextile imperméable maintenu à la verticale à l'aide de flotteurs en surface et de corps morts et d'une chaîne de lestes au fond. De cette façon les sédiments en suspension sont maintenus dans une zone restreinte, cela évite qu'un panache turbide ne se dissipe.

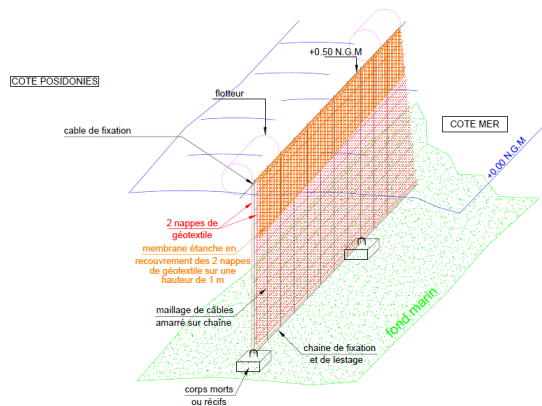


Figure 38 : Représentation d'un filet anti-pollution

7.2.3 Pollution accidentelle

Lors des travaux, des fuites de fluides propres aux engins et outillages utilisés sont possibles :

- ▶ Fuite de carburant,
- ▶ Casse de flexible hydraulique des engins de chantier.

Les réservoirs de carburant seront dans des coffres étanches. Les moteurs seront révisés et contrôlés régulièrement.

Toutefois, si une pollution d'hydrocarbures ou d'huile devait se produire, elle serait très vite détectée par l'apparition d'un voile irisé, visible à la surface.

L'entreprise mettra en œuvre un barrage absorbant en cas de fuite, ainsi que l'ensemble des équipements nécessaires pour circonscrire la cause de la pollution avant de continuer le chantier.

Les impacts liés à des fuites accidentelles sont peu probables puisque des mesures préventives sont mises en place.



Figure 39 : Barrage et kits anti-pollution

7.3 MESURES DE COMPENSATION

7.3.1 Mesures en phase de travaux

7.3.1.1 Mesures d'atténuation en faveur du milieu naturel

7.3.1.1.1 Planning d'intervention

La période de travaux aura lieu en grande partie en dehors du calendrier de sensibilité des espèces présentes qui s'étend de septembre à mars. En effet, le chantier s'échelonnait de novembre à mars.

7.3.1.1.2 Mesures de précaution relatives au risque de pollution / maintien des continuités hydrauliques

Au regard du contexte marin (milieu) et compte tenu des espèces protégées, des précautions seront prises concernant le risque de pollution : Kit anti-pollution, barrière anti MES, contrôles turbidité, etc.

Les zones de stockage seront envisagées sur des secteurs déjà imperméabilisés (aire de stationnement par exemple). Ce seront également ces secteurs qui pourront faire office d'aire de retournement pour les engins de chantier.

7.3.1.1.3 Mise en défens des zones sensibles

Comme vu par ailleurs le projet prévoit le maintien des banquettes de feuilles de posidonie mortes qui favorise le maintien. Par ailleurs la libération du DPM de la cale de mise à l'eau favorisera la dérive des feuilles mortes de posidonie en fond de baie.

7.3.2 Mesures en phase d'exploitation

7.3.2.1 Entretien

Les ouvrages construits sont pourvus de protection cathodique, ce qui limite l'entretien des structures. Aussi, seul le platelage pourra être entretenu sur des périodes annuelles. C'est à ce titre qu'il a été prévu de mettre en œuvre un matériau de type Ecobois en résine sans entretien.



7.4 CONCLUSION

Le projet est à considérer comme une opportunité visant à assurer une exploitation en toute sécurité tant pour les usagers que pour les manœuvres de mise à l'eau.

Le projet présente les aspects positifs suivants :

- ▶ Pas d'impact sur le fonctionnement morphodynamique du fond de la baie des Canebiers ;
- ▶ Maintien des banquettes de feuilles mortes de Posidonies ;
- ▶ Préservation des espèces protégées ;
- ▶ Extension d'un ponton existant, réalisé en 2006, pour un ouvrage hybride qui cible à la fois l'accostage, comme actuellement, et la mise à l'eau des navires de l'École de voile ;
- ▶ Pas d'impact paysager ;
- ▶ Méthodes et Planning des travaux adaptés aux enjeux ;
- ▶ Libération du DPM d'un ouvrage béton obsolète ;
- ▶ Maintien de la partie plage de part et d'autre du point. Voir un linéaire augmenté du fait de la libération du DPM de la cale de mise à l'eau existante.

Les effets du projet sur l'environnement seront globalement positifs.

8 ANNEXES

- ▶ Annexe 1 - Présentation du demandeur V00
- ▶ Annexe 2 - Note de présentation V00
- ▶ Annexe 3 - Plan de situation 1-25000eme
- ▶ Annexe 4 - Vue paysagères du site
- ▶ Annexe 5 - Etat des lieux existant
- ▶ Annexe 6 - localisation Natura 2000
- ▶ Annexe 7 - Dossier plan projet
- ▶ Annexe 8 - Planning résumé PRO V01
- ▶ Annexe 9 - Planning détaillé PRO V01
- ▶ Annexe 10 - Méthodes et phasage
- ▶ Annexe 11 - R_21_039_CN_Rapport_Faunes et flores marines
- ▶ Annexe 12 - Evaluation simplifiée des incidences Natura 2000



9 REFERENCES

9.1 ÉTUDES

- ▶ Document Ref. SEMANTIC TS : N° R/21/039/CN - Rapport Inspection Faune-Flore-Habitat du 26/03/2021

9.2 BIBLIOGRAPHIE

- ▶ Préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques en mer d'origine anthropique sur la faune marine (Juin 2020) Ministère de la transition écologique et solidaire
- ▶ L'impact des nuisances acoustiques sur les cétacés du Sanctuaire et de la Méditerranée nord-occidentale (Dr Alexandre Gannier)
- ▶ guide méthodologique : orientations pour la mise en place de mesures d'atténuation de l'impact du bruit sous-marin (ACCOBAMS -11/2019)
- ▶ étude acoustique subaquatique dans le cadre de l'étude d'impact pour l'agrandissement du port de Québec
- ▶ Etude d'Impact Acoustique du Parc Eolien Offshore du Banc de Guérande, Saint-Nazaire, France (Quiet Ocean ERDF)

9.3 SITES INTERNET

<http://batrame-paca.fr/>

https://www.observatoire-marin.com/dossiers_suivis.htm

https://www.observatoire-marin.com/herbier_posidonie.htm

https://www.observatoire-marin.com/trait_cote.htm

<https://www.observatoire-marin.com/diagnostic.htm>

<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide%20preconisations%20pour%20limiter%20l%20impact%20des%20bruits%20sous-marins%20sur%20la%20faune%20marine.pdf>

www.sanctuaire-pelagos.org

<https://www.geoportail.gouv.fr/>

<https://www.mnhn.fr/fr>

<http://doris.ffesm.fr/>

https://books.google.fr/books?id=DhfPur5m3aEC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

https://books.google.fr/books?id=mYYvyvLjkykC&pg=PP1&lpg=PP1&dq=International+Commission+for+Sport+and+Pleasure+Navigation,+PIANC+bulletin+38&source=bl&ots=TwEgUsEQLp&sig=zgvf0WZsj-x_J6iZOphpco_kck&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwjbt_5pZbQAhXBlxoKHfZCpMQ6AEIjAB#v=onepage&q=International%20Commission%20for%20Sport%20and%20Pleasure%20Navigation%2C%20PIANC%20bulletin%2038&f=false