

Marché de maîtrise d'œuvre pour
la création d'un mur chasse mer afin de protéger
la route surplombant la plage de Gigaro
Commune de La Croix-Valmer



Dossier de demande d'examen au cas par cas :
Présentation du projet

Affaire : CORCCGST 21-2022
Référence du document : CPC 01-1
Janvier 2024

Edition du document

	Nom	Date
Rédigé par	Stephan LENORMAND Etienne SAVIGNY Fabien VIZZINI Sébastien BERNARD	22/01/2024
Vérifié par	Jean-Michel PANNACCI Etienne SAVIGNY Christine GRAIL	22/01/2024
Validé par	Stephan LENORMAND	22/01/2024

Versions et modifications

Version	Date	Description	Modifications
0	06/12/2023	CORCCGST 21-2022_CPC-Mur chasse mer V00	Version Initiale
1	22/01/2024	Version 0 de travail ajustée suite aux remarques du MOA	

Table des matières

1	Pétitionnaire.....	7
2	Rubriques.....	7
3	Localisation	7
4	Contexte.....	10
5	Domanialité	10
6	Etat des lieux et description de l'ouvrage	15
6.1	L'existant	15
6.1.1	Année 1977.....	15
6.1.2	Evolutions.....	17
6.1.3	1999.....	17
6.1.4	Période de 1999 à 2009	19
6.2	Identification des caractéristiques des assises du mur de soutènement	22
6.3	Le constat aujourd'hui.....	26
6.4	Evolution de la plage.....	28
6.5	Bathymétrie et topographie actuelles	34
6.6	Synthèse issue de l'étude et des modélisations	35
6.7	Faunes et flores	37
7	Nature, consistance, volume et objet des travaux	37
7.1	Genèse du projet.....	37
7.2	Principe de consolidation retenu	38
7.3	Le projet.....	39
7.3.1	Liminaire	39
7.3.2	Durée d'utilisation du projet.....	39
7.3.3	Zone 1 (20 ml).....	40
7.3.4	Zone 2 (165 ml).....	42
7.3.5	Matériaux.....	49
7.3.5.1	Enrochements.....	49
7.3.5.2	Ballast	50
7.3.5.3	Béton	50
7.3.5.4	Géotextile	50
7.3.5.5	Armatures en acier pour béton armé (Fasc. 65)	50
7.3.5.6	Garde-corps	51
7.3.5.7	Matriçage du mur	51
7.3.6	Phasage de réalisation.....	52
7.4	Réversibilité de l'ouvrage	63
7.5	Couts du projet.....	63
7.5.1	Investissement	63

7.5.2	Entretien et évolution	63
8	Enjeux et incidences	64
8.1	Enjeux	64
8.1.1	Les enjeux du PLU et du SCOT	64
8.1.2	Les enjeux et contraintes de la stratégie de façade méditerranéenne (DSF).....	64
8.1.3	Les enjeux de site NATURA 2000.....	64
8.1.4	Les enjeux de site inscrit	65
8.1.5	Enjeux zone ZNIEFF II.....	65
8.1.6	Les enjeux du Parc National de Port-Cros.....	66
8.1.7	Enjeux militaires.....	67
8.1.8	Synthèse et objectifs de la communauté de communes et de la commune de la Croix Valmer ..	68
8.2	Incidences sur l'environnement.....	69
8.2.1	Incidences sur Natura 2000	69
8.2.2	Incidences sur le réseau hydrographique	69
8.2.3	Incidence suivant la stratégie de la façade maritime méditerranéenne (DSF)	69
8.2.4	Incidences induites par le chantier.....	69
8.2.4.1	Baraquements de chantier	69
8.2.4.2	Protection du domaine terrestre.....	70
8.2.4.3	Gestion des engins de chantier	70
8.2.4.4	Incidences sur la qualité de l'air	70
8.2.4.5	Collecte des déchets.....	70
8.2.4.6	Nuisances sonores	71
8.3	Incidences et protection du milieu marin	71
8.3.1	Incidences sur le milieu marin local	71
8.3.2	Impacts sonores sur les mammifères marins	72
8.4	Incidences sur le paysage	73
8.4.1	Photographies permettant de situer l'ouvrage dans son environnement proche	73
8.4.2	Document graphique permettant d'apprécier l'insertion du projet de construction dans son environnement	74
9	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation	77
9.1	Mesures d'évitement	77
9.2	Mesures de réduction	77
9.2.1	Mesures de turbidité	77
9.2.2	Pollution accidentelle	78
10	Mesures de compensation.....	79
10.1	Mesures en phase de travaux.....	79
10.1.1	Mesures d'atténuation en faveur du milieu naturel	79
10.1.1.1	Planning d'intervention	79
10.1.1.2	Mesures de précaution relatives au risque de pollution / maintien des continuités hydrauliques	79
10.2	Mesures en phase d'exploitation	79

10.3	Conclusion	79
11	Annexes A VERIFIER ET METTRE A JOUR AU BESOIN.....	80

Figures

Figure 1	Plan de situation	8
Figure 2	Limites cadastrales (incrustation : extrait du PLU)	9
Figure 3	: Situation et zone du projet.....	9
Figure 4	Délimitation du DPM	14
Figure 7	Vue en plan projet INITIAL @DDE 83 1977	15
Figure 6	: Coupes sur soutènement gabion @DDE 83 1977	17
Figure 7	: Zone renforcée @DDE 1999 (zone ouest, profils P1 à P2).....	18
Figure 8	: Zone non renforcée @DDE 83 1999 (zone ouest, profils P3 à P5).....	18
Figure 9	: Zone est non renforcée @ DDE 83 1999 (zone est, profils P6 à P12).....	19
Figure 10	Situation actuelle en photo	19
Figure 11	Vue en plan et coupes sur l'existant.....	22
Figure 12	: Plan implantation sondages @ ERG 2021/2022	23
Figure 13	Sondages profils 1 et 2	23
Figure 14	Impact de la houle sur le mur existant et ses fondations	26
Figure 15	Rupture de la banquette de confinement des gabions protégeant l'assise du mur de soutènement	27
Figure 16	Profondeur d'assise et profondeur du substrat gneissique (étude géotechnique locale).....	27
Figure 17	: Situation 1930	28
Figure 18	: Situation 1950	28
Figure 19	: Situation 1955	28
Figure 20	: Situation 1960	29
Figure 21	: Situation 1972	29
Figure 22	: Situation 1974	29
Figure 23	: Situation 1989	29
Figure 24	: Situation 1993	30
Figure 25	: Situation 2006	30
Figure 26	: Situation 2011	30
Figure 27	: Situation 2016	31
Figure 28	: Situation 2017	31
Figure 29	: Situation 2020	31
Figure 30	: cartographie de l'indicateur national de l'érosion côtière (portail web).....	32
Figure 31	: cartographie de l'indicateur national de l'érosion côtière (planches pdf).....	33
Figure 32	: Bathymétrie levée par SEMANTIC TS sur la zone de projet.....	34
Figure 33	: Interpolation de la bathymétrie de la baie de Cavalaire pour les modélisations de propagation de la houle (sources : SHOM et Litto3D).....	34
Figure 34	: Interpolation de la bathymétrie locale pour les modélisations hydrodynamiques (sources : Litto3D et levé SEMANTIC TS).....	34
Figure 35	: MNT 3D du terrain naturel (topo) et des fonds marins (bathy) (interpolation pour modélisations).....	35
Figure 36	: marques de la dérive littorale d'ouest en est favorable à une largeur de plage plus importante à l'ouest des obstacle	36
Figure 37	Cartographie des biocénoses marines (source Medtrix)	37
Figure 38	principe technique envisagé avec protection de pied en béton cyclopéen – coupe type.....	39
Figure 39	: Zone 1 projet	40
Figure 40	: Zone 1 / Coupe type 1 (mur projet sur existant).....	41
Figure 41	: Zone 1 / Coupe type 2 (mur projet sur existant).....	41
Figure 42	: Zone 2 projet	42
Figure 43	: Zone 2 / Coupe type 3 (mur projet).....	43
Figure 44	: Zone 2 / Coupe type 4 (mur projet).....	43
Figure 45	: Zone 2 / Coupe type 5 (mur projet).....	44
Figure 46	: Zone 2 / Coupe type 6 (mur projet).....	44
Figure 47	: Zone 2 / Coupe type 7 (mur projet).....	45
Figure 48	: Zone 2 / Coupe type 8 (mur projet).....	45
Figure 49	: Zone 2 / Coupe type 9 (mur projet).....	46
Figure 50	: Zone 2 / Coupe type 10 (mur projet).....	46

Figure 51 : Zone 2 / Coupe type 11 (mur projet).....	47
Figure 52 : Zone 2 / Coupe type 12 (mur projet).....	47
Figure 53 Coupe précisant l'implantation de la construction par rapport au profil du terrain existant.....	48
Figure 54 Coupe de principe présentant la conception structurelle de l'ouvrage (armatures de béton armé comprises) .	49
Figure 55 Garde-corps et main courante existants.....	51
Figure 56 Phasage des travaux.....	61
Figure 57 : Planning phase REG CPC V03	62
Figure 58 SCarte Natura 2000 @ CCGST.....	65
Figure 59 Carte site inscrit.....	65
Figure 60 Cartographie ZNIEFF III.....	66
Figure 61 : La commune d'Hyères-les-Palmiers et le Parc national de Port-Cros.....	66
Figure 62 : Territoire concerné par le Parc National de Port-Cros	67
Figure 63 Implantation de la zone de baraquements de chantier et de la zone de travaux (mise en place en phase 1 des travaux – voir ANNEXE 10)	69
Figure 64 : Exemple de bennes destinées à accueillir les déchets de chantier.....	71
Figure 65 : Échelle d'indication d'ambiances sonores	71
Figure 66 : Carte du périmètre du sanctuaire PELAGOS - www.sanctuaire-pelagos.org	72
Figure 67 Ouvrage existant vu vers l'Ouest (Zone 1 et partie ouest de la zone 2)	73
Figure 68 Ouvrage existant vu vers l'Est (partie est de la zone 2).....	74
Figure 69 Reperage des photographies d'insertion paysagère	75
Figure 70 Images d'insertion 3D du projet dans son environnement (avant réalisation /après réalisation).....	76
Figure 71 : Exemple de turbidimètre	77
Figure 72 : Barrage et kits anti-pollution.....	78

1 PETITIONNAIRE

Communauté de Communes du Golfe de Saint-Tropez - CCGST

Bâtiment le Grand Sud

2 rue Blaise Pascal

83310 COGOLIN

Téléphone : 04 94 55 70 30

Représenté par Mr Vincent MORISSE Président

Suivi par Philippe MERCERY



2 RUBRIQUES

Le chapitre IV IMPACTS SUR LE MILIEU MARIN de l'article R214-1 du Code de l'environnement est consacré aux Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements (IOTA) réalisés en contact avec le milieu marin.

La reconstruction du mur est concernée par la rubrique suivante :

4.1.2.0. Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu :

1° D'un montant supérieur ou égal à 1 900 000 euros (A) ;

2° D'un montant supérieur ou égal à 160 000 euros mais inférieur à 1 900 000 euros (D).

Tableau 1 : Extraits de l'article R214-1 du Code de l'environnement

Selon l'article R122-2 (section 1 du chapitre III du titre IX du livre V) **l'opération dépend de la rubrique 11 « Travaux, ouvrages et aménagements en zone côtière » (cas b).**

3 LOCALISATION

La plage de Gigaro se situe dans la baie de Cavalaire-sur-Mer, sur la commune de La Croix-Valmer. Elle est surplombée par le Boulevard de Gigaro.

Le site du projet de réhabilitation du mur est localisé sur une parcelle située entre la plage d'Héraclée et la plage de Gigaro, au début du surplomb du Boulevard de Gigaro.

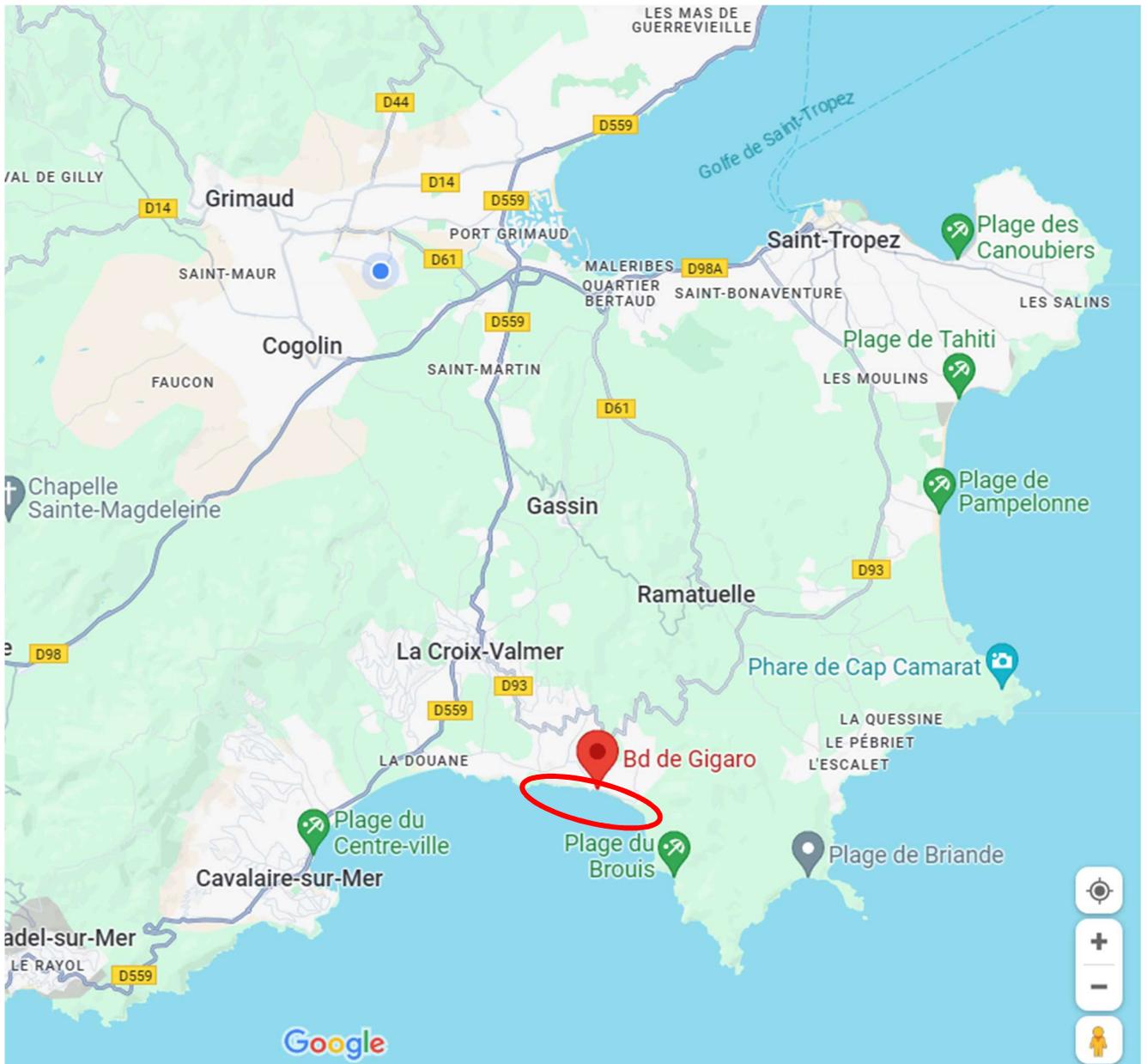


Figure 1 Plan de situation



Figure 2 Limites cadastrales (incrustation : extrait du PLU)

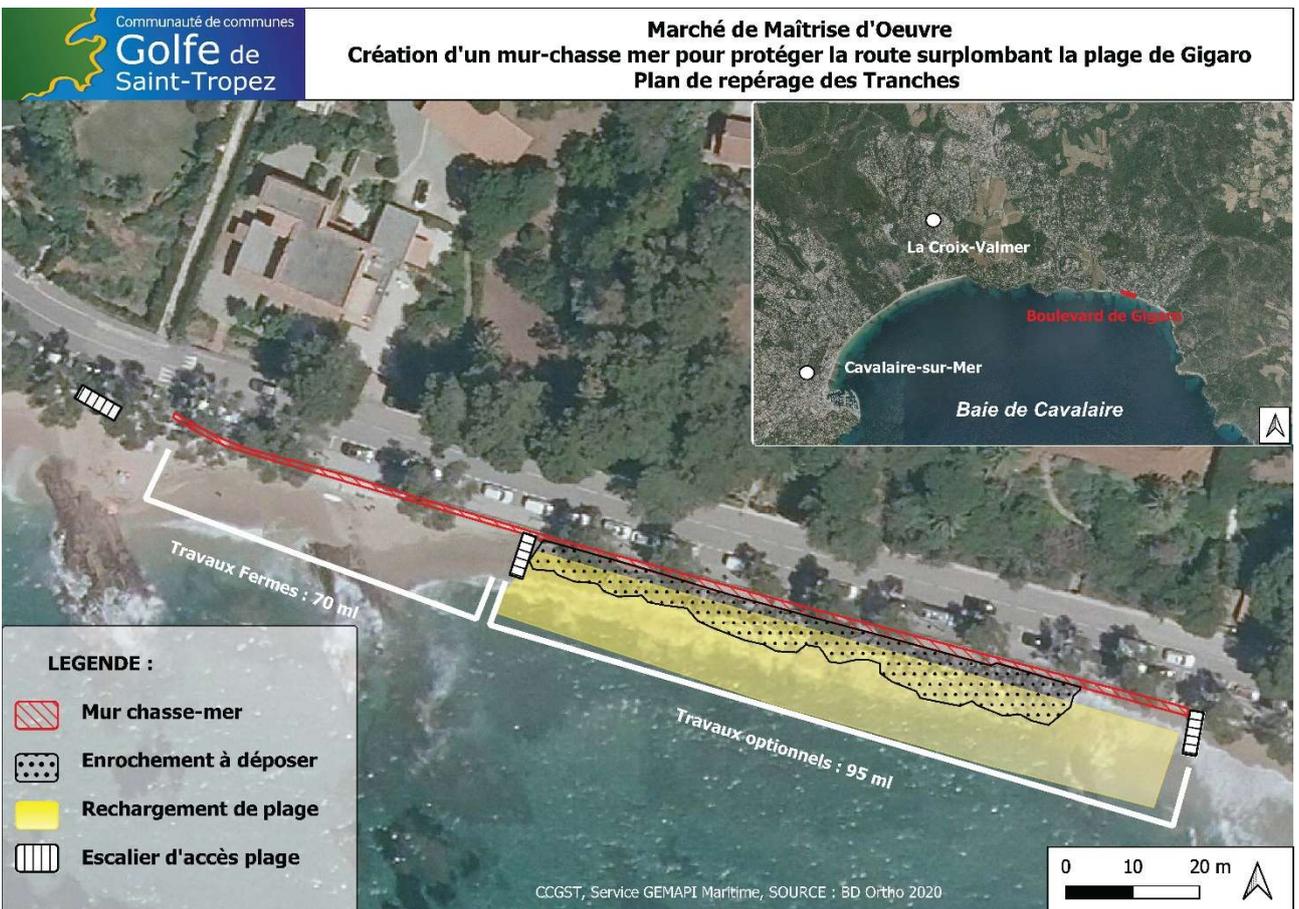


Figure 3 : Situation et zone du projet

4 CONTEXTE

La Communauté de Communes du Golfe de Saint-Tropez assure la compétence GEMAPI sur les communes du littoral du Golfe. À ce titre, elle soutient la commune de La Croix-Valmer dans son projet de développement des usages de la plage de Gigaro aux activités du public.

La fréquentation du site est principalement liée à l'activité touristique estivale, en particulier de mai à septembre avec les beaux jours.

La partie de cette plage de sable, au droit de l'ouvrage, est une plage publique sans équipement particulier, ni établissement de plage.

Le projet a pour but de protéger le boulevard de Gigaro avec la reconstruction des ouvrages de génie civil qui permettront d'assurer la protection contre l'érosion et d'assurer la stabilité du mur de soutènement de la plateforme routière, plus haute de 3.50 mètres du pied de plage, du boulevard Gigaro

En effet, l'ouvrage de soutènement de la plateforme routière présente principalement des désordres importants d'affouillement liés à l'érosion et aux impacts hydrodynamiques de la houle ainsi que des fissurations multiples de la structure sans gravité significative à court terme. **Le mur présente cependant un risque d'effondrement partiel localisé à plus ou moins long terme.**

5 DOMANIALITE

Selon les plans du géomètre expert OPSIA (voir pages suivantes) et suivant validation des services de la DDTML/SML, l'ouvrage faisant l'objet du projet se situe sur le DPM. Il constitue le soutènement du Boulevard de Gigaro.



**COMMUNAUTE DE COMMUNE
DU GOLFE DE SAINT-TROPEZ**
Hôtel Communautaire
2, rue Blaise Pascal
83310 COGOLIN

**Département du VAR
Commune de LA CROIX VALMER
Plage de GIGARO**

Nature du document

CAHIER DES PROFILS

**ECHELLE DES LONGUEURS 1/100
ECHELLE DES HAUTEURS 1/100**

Opération

RELEVÉ D'ÉTAT DES LIEUX DE LA PLAGE DE GIGARO REHABILITATION DE L'ENROCHEMENT

PRESTATAIRE



Téléphone : 04 94 23 93 00
Téléphone : 04 96 20 36 10
www.opsia.fr - contact@opsia.fr

TABLEAU DE SUIVI

INDICE	MODIFICATIONS	DATE
A	EDITION ORIGINALE	04/10/22

REFERENCES TECHNIQUES ET ADMINISTRATIVES

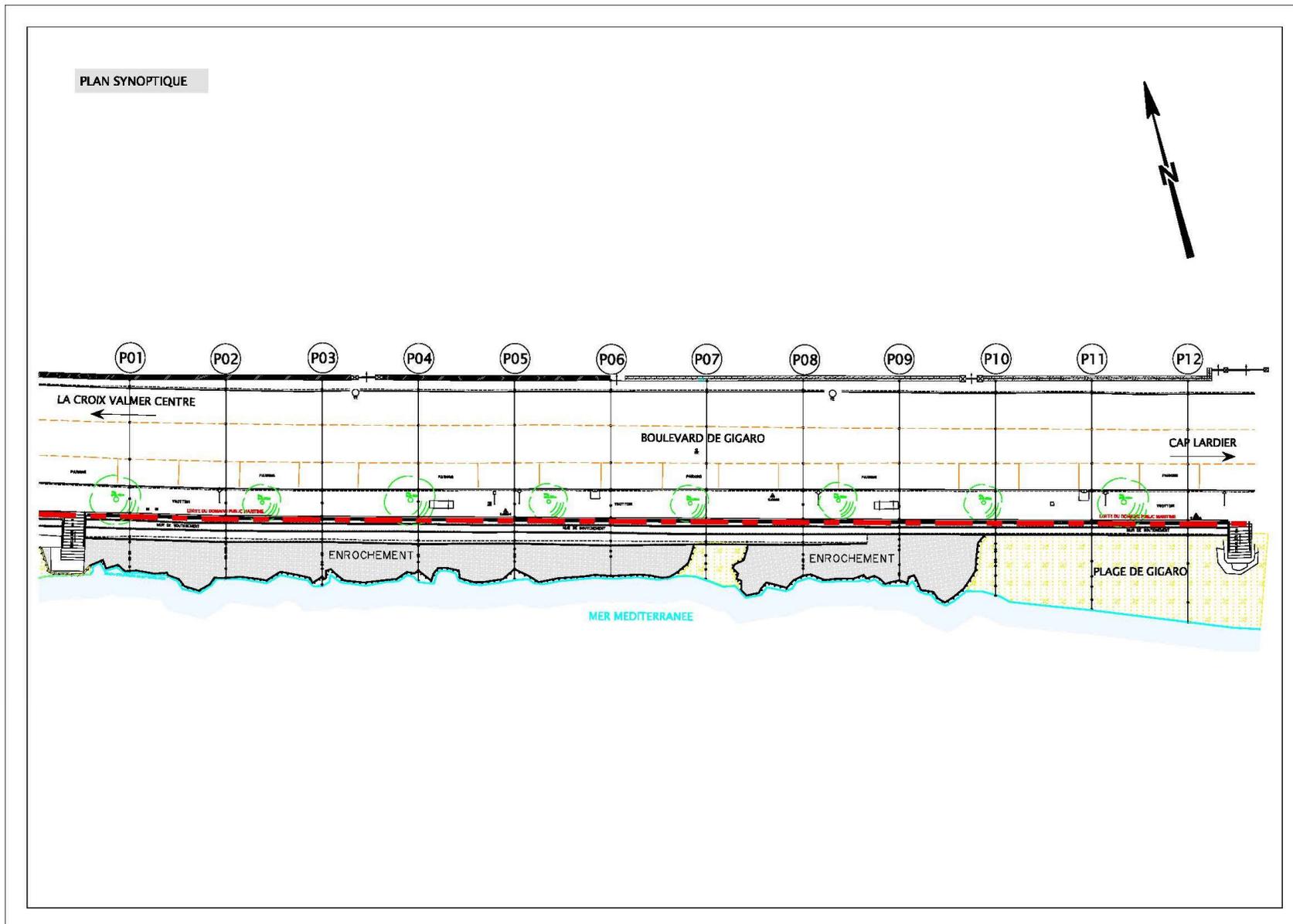
Dossier N° 2115716/01
Réf. fichier : 15716-01_PRF_P01

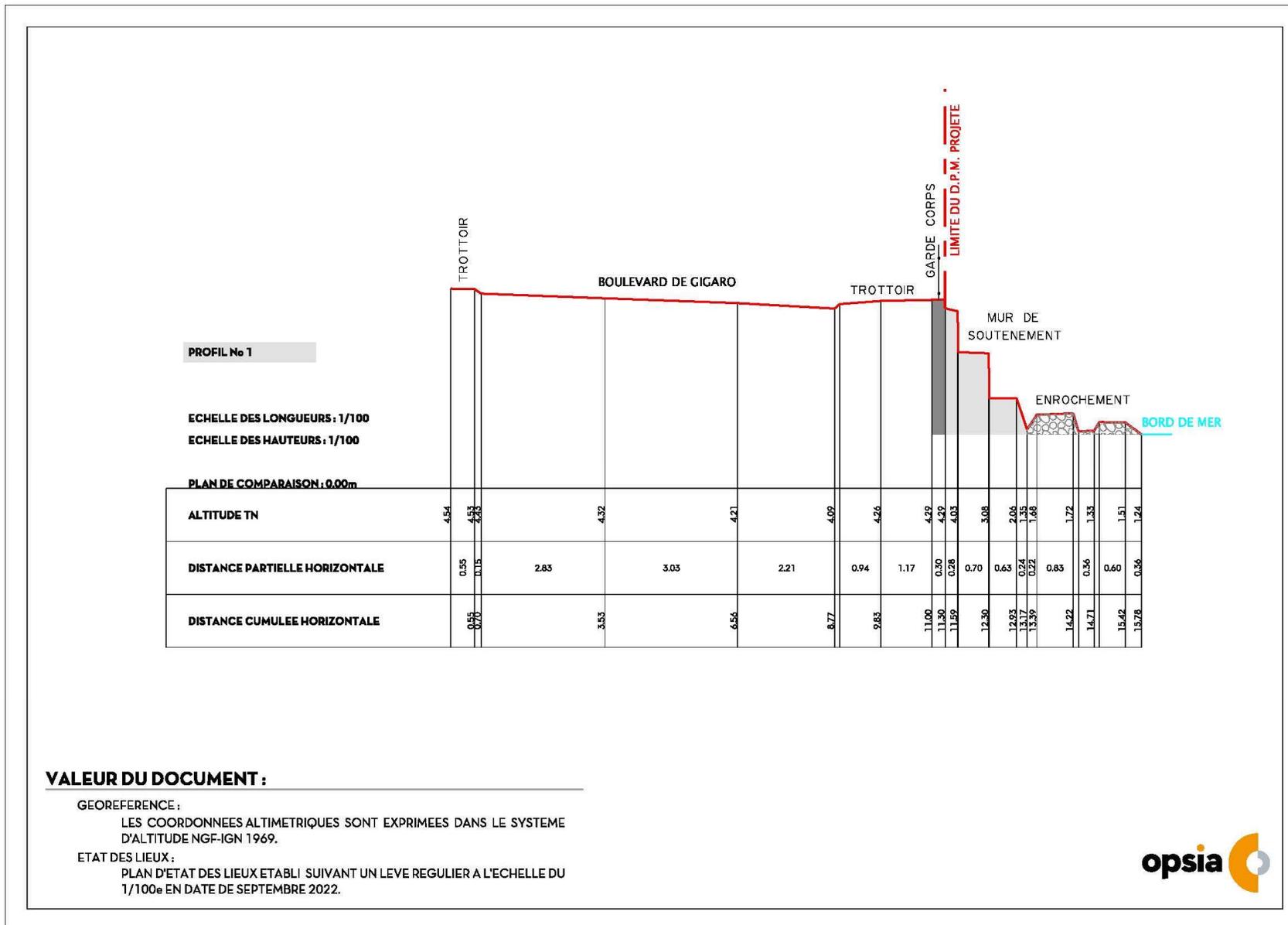
N° Marché : AO20056 notifié le 22/12/20
N° Commande : GE220050 du 27/09/22

REDACTEUR
F. CASTERES
F. GROBELNY

VERIFICATEUR
S. CALCAGNO

APPROBATEUR
F. HOSPITAL





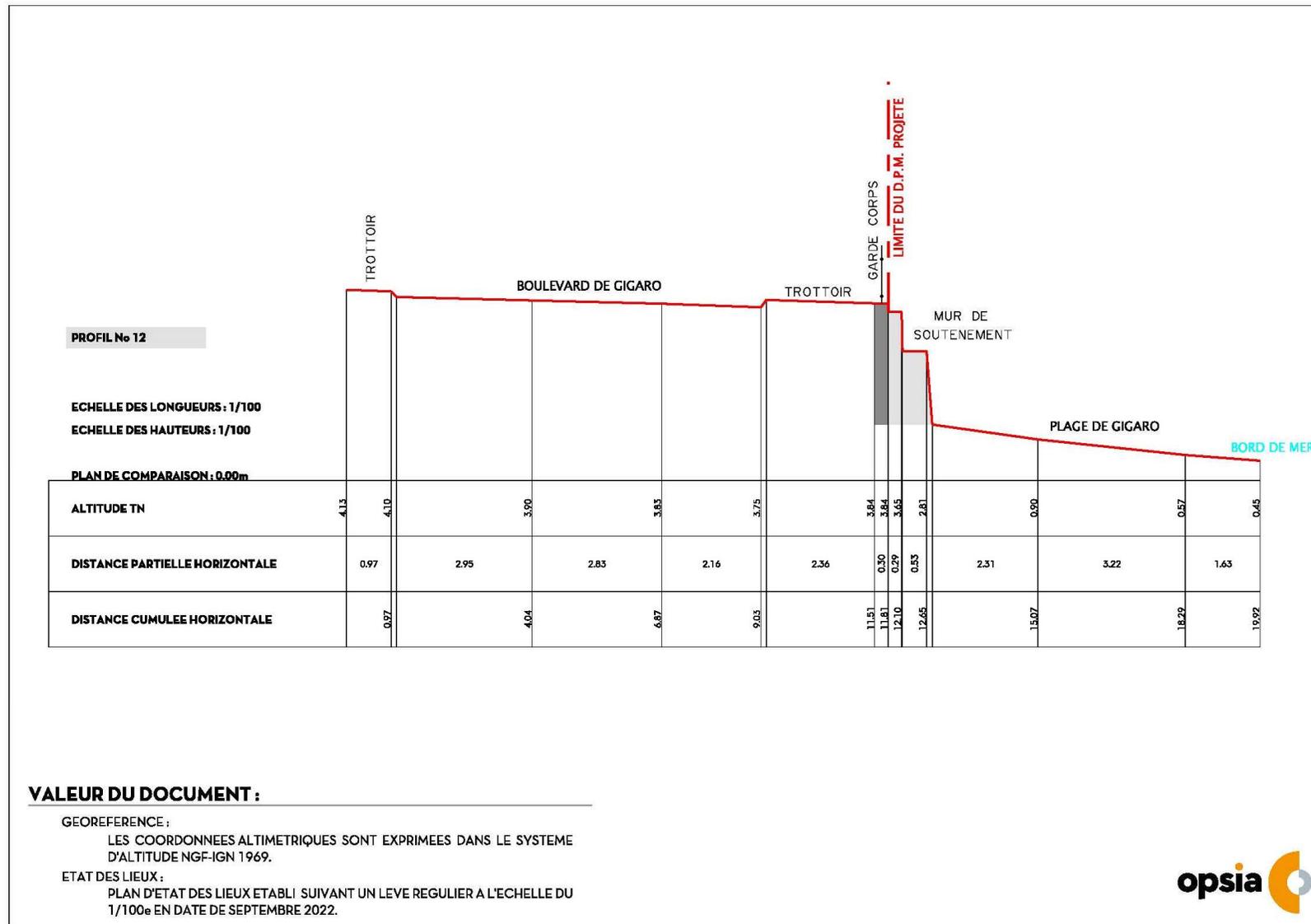


Figure 4 Délimitation du DPM

6 ETAT DES LIEUX ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

6.1 L'EXISTANT

Le Boulevard de Gigaro est pourvu d'un mur assurant à la fois le soutènement de la plateforme circulaire et la protection contre les effets de la houle.

L'ouvrage d'origine est un mur en gabions dont on retrouve des éléments présents localement en pied de talus et/ou sur tout ou partie de la hauteur de soutènement.

6.1.1 Année 1977

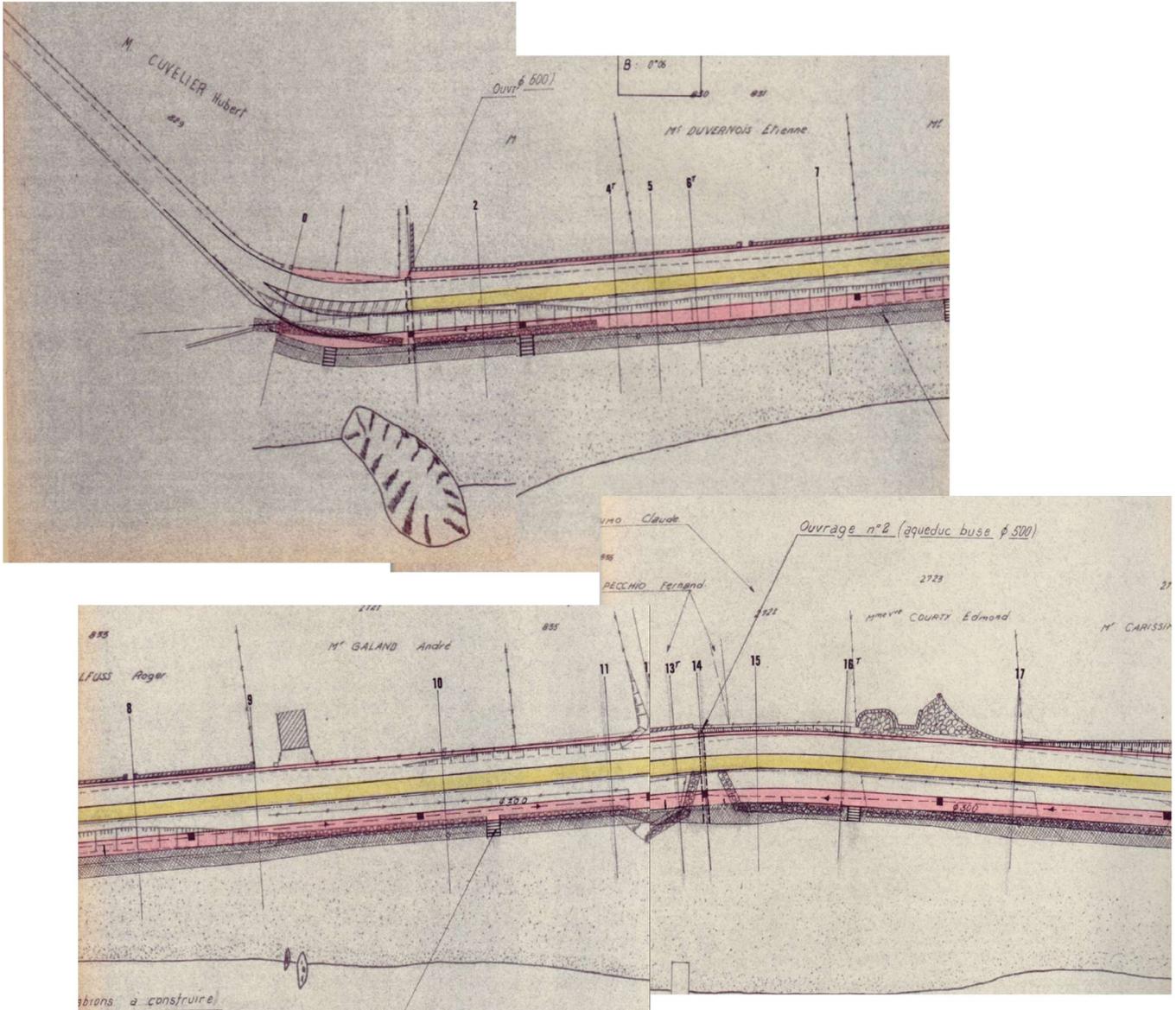
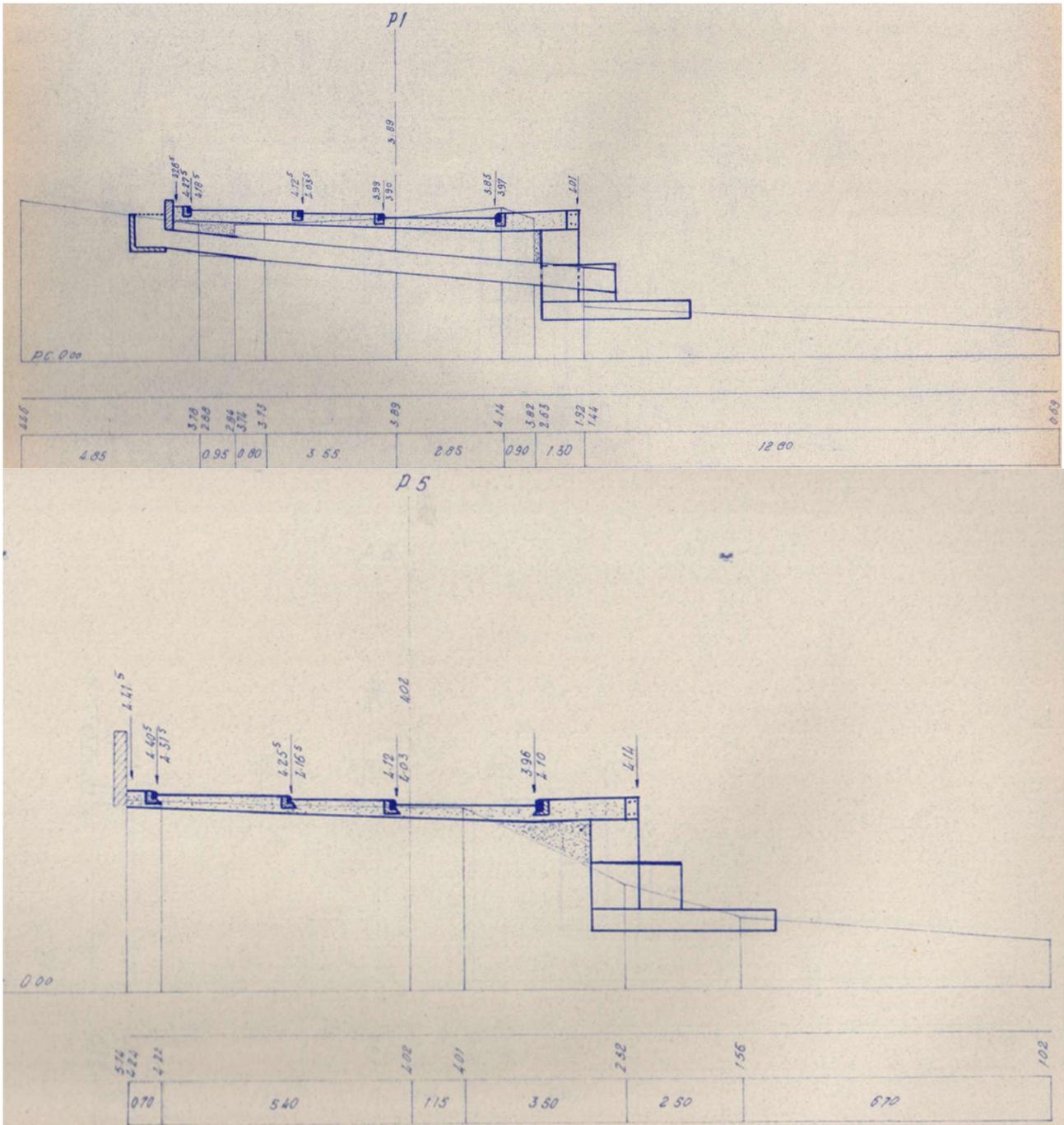


Figure 5 Vue en plan projet INITIAL @DDE 83 1977



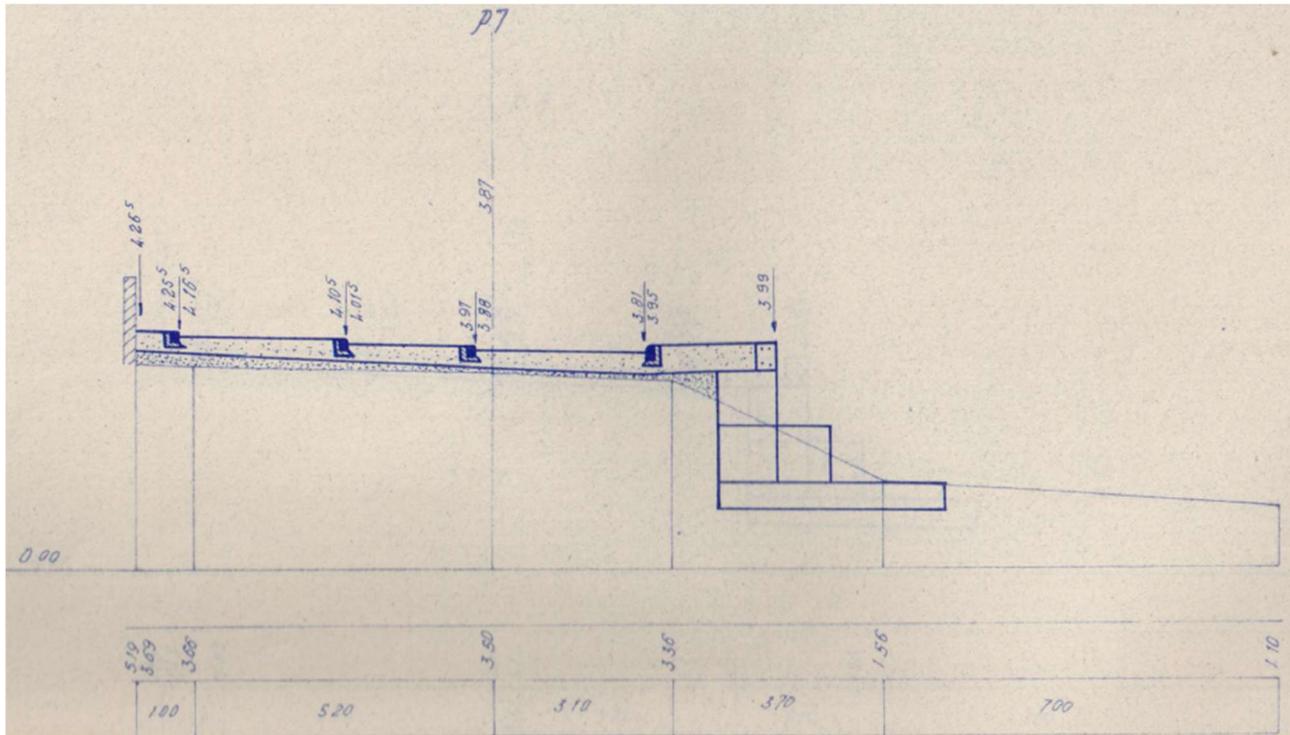


Figure 6 : Coupes sur soutènement gabion @DDE 83 1977

6.1.2 Evolutions

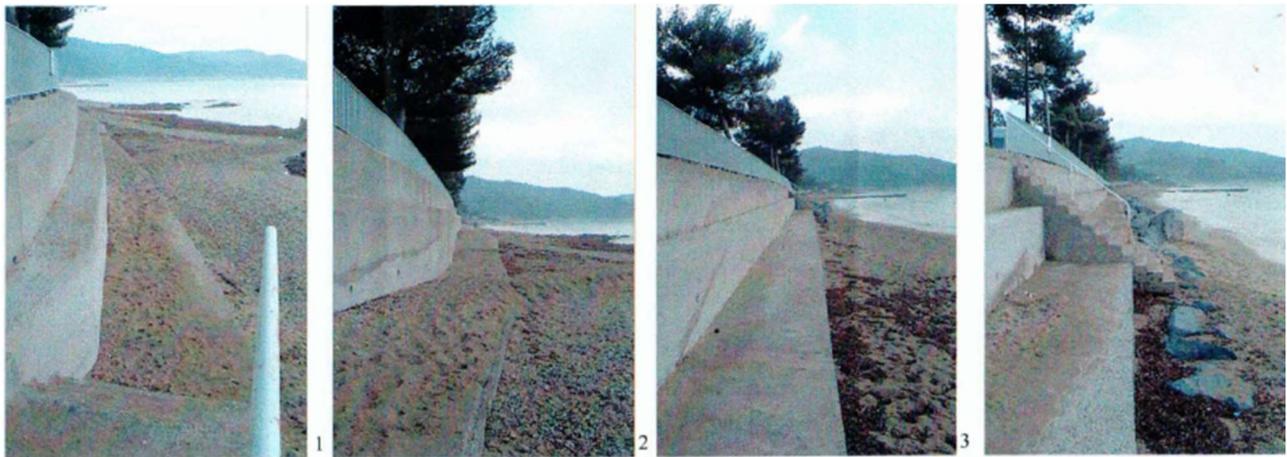
Au fil du temps la zone a été confortée par une succession de renforcements notamment :

- ✓ De deux gradins de l'ordre de 2 m de hauteur cumulés, d'une banquette de pied de l'ordre de 1,8 à 1,9 m de largeur pour une hauteur de 0,5 m en moyenne.
- ✓ De deux gradins en béton de l'ordre de 2 m de hauteur cumulés, de forme trapézoïdale, *a priori* plus récents et réalisés dans le cadre de travaux de démolition/reconstruction de la banquette d'origine.
- ✓ Sur une partie de son linéaire, l'ouvrage présente une protection en enrochements de calibre 0,8/1t, contre les affouillements du fait de l'absence de plage (mer en pied d'ouvrage).

6.1.3 1999

Le rapport de dégâts observés par la DDE en 1999 démontre :

- ✓ Une dégradation des gabions et, localement, de la protection en béton et en enrochements de la partie qui avait été confortée précédemment ;
- ✓ Que les désordres sont dus essentiellement à l'action directe des fortes houles hivernales avec pour conséquences l'effondrement localisé de certaines parties de l'ouvrage ;
- ✓ Dans la partie où les gabions d'origine sont à nu, que le treillis d'enrobage a subi une corrosion générale importante, surtout pour ce qui est du lit inférieur. Sur une vingtaine de mètres l'absence d'enveloppe a provoqué la fuite de matériaux de remplissage déplacés sous l'action des vagues ;
- ✓ Que la partie fortement dégradée nécessite de toute évidence une réparation rapide tandis que le reste des gabions devra à moyen terme faire lui aussi l'objet d'un traitement ;
- ✓ Qu'afin de respecter les différentes contraintes, tant administratives qu'environnementales, seuls des confortements et réparations de faible emprise peuvent être envisagés. De ce fait, un voile mince de protection d'enrobage et de maintien des gabions avec un rideau parafouille fondé en-dessous du terrain naturel pourra être mis en œuvre de manière à assurer une protection mécanique directe du soutènement de la route ;



GIGARO



Figure 7 : Zone renforcée @DDE 1999 (zone ouest, profils P1 à P2)

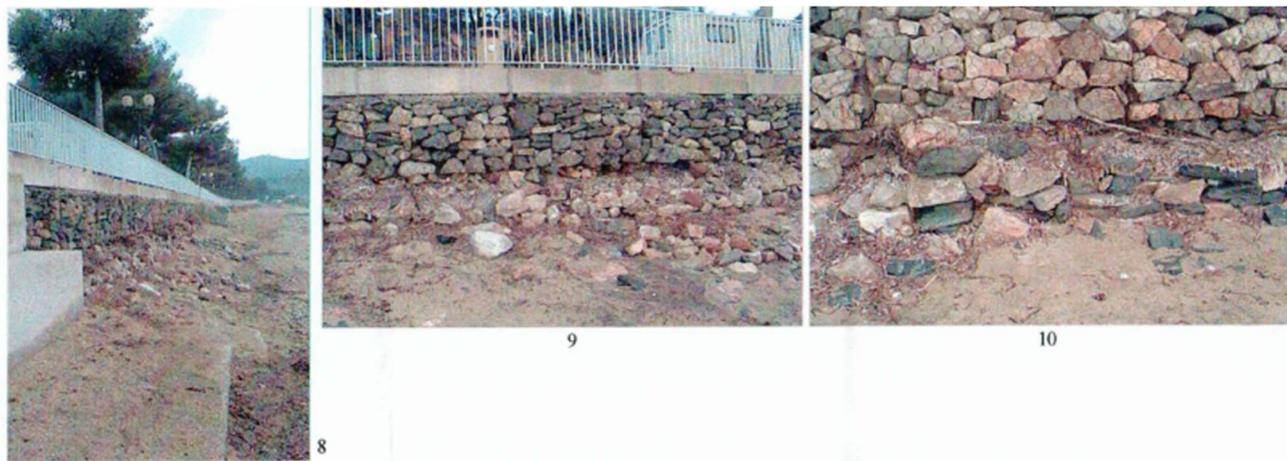


Figure 8 : Zone non renforcée @DDE 83 1999 (zone ouest, profils P3 à P5)



Figure 9 : Zone est non renforcée @ DDE 83 1999 (zone est, profils P6 à P12)

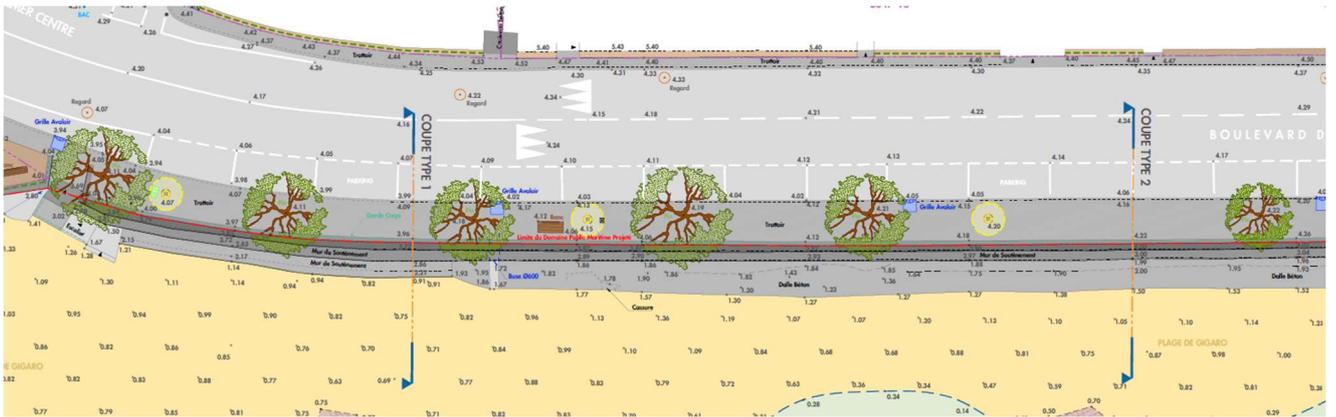
6.1.4 Période de 1999 à 2009

Selon le constat d'aujourd'hui il semblerait que trois types de renforcement aient été réalisés :

- ✓ Mise en œuvre de voiles minces en restanque de protection, d'enrobage et de maintien des gabions avec une protection horizontale en parafouille fondée en-dessous du terrain naturel (totalité de la zone du projet (pas de date de réalisation) ;
- ✓ Réparation de la zone ouest (profils 1 et 2) : mise en œuvre d'un parement béton de confinement des gabions et d'une dalle béton anti-affouillement posée sur substratum de leptynite fracturée (Mars 2009, Campenon Bernard).

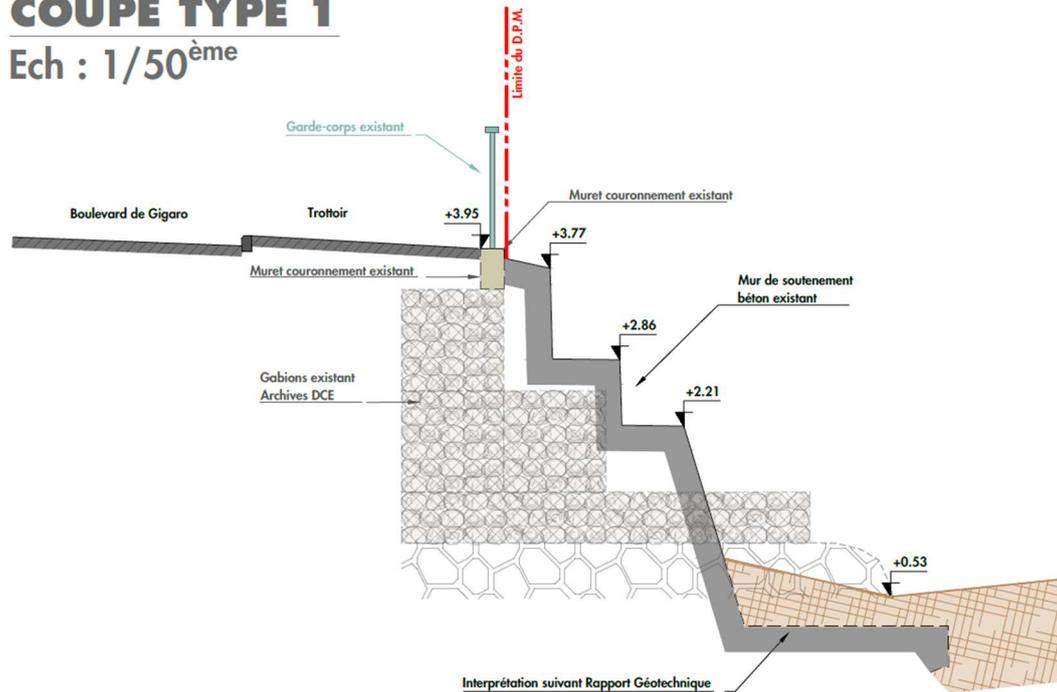


Figure 10 Situation actuelle en photo



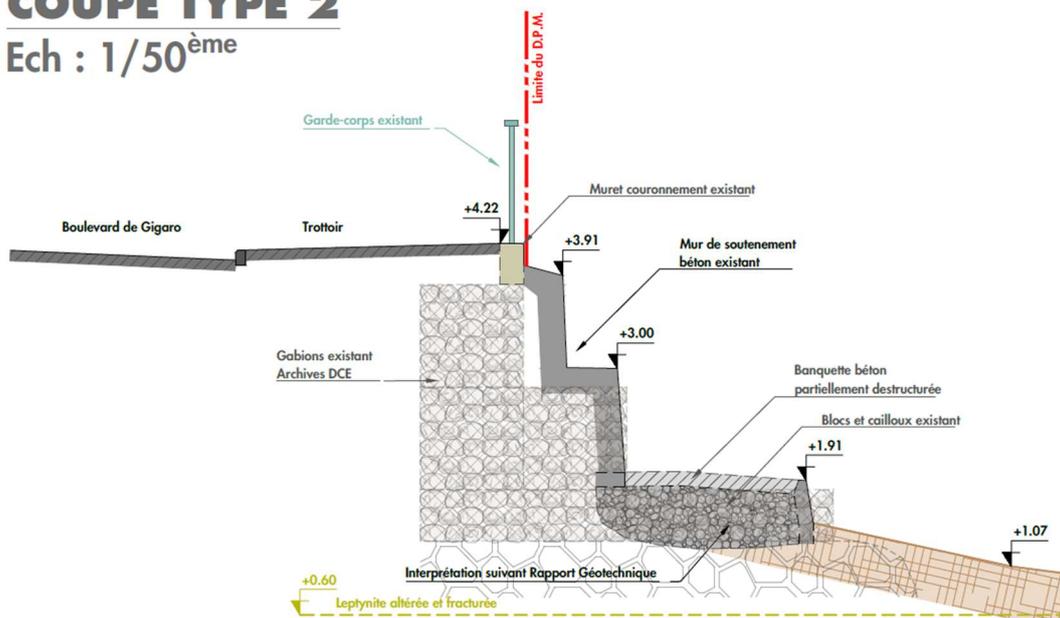
COUPE TYPE 1

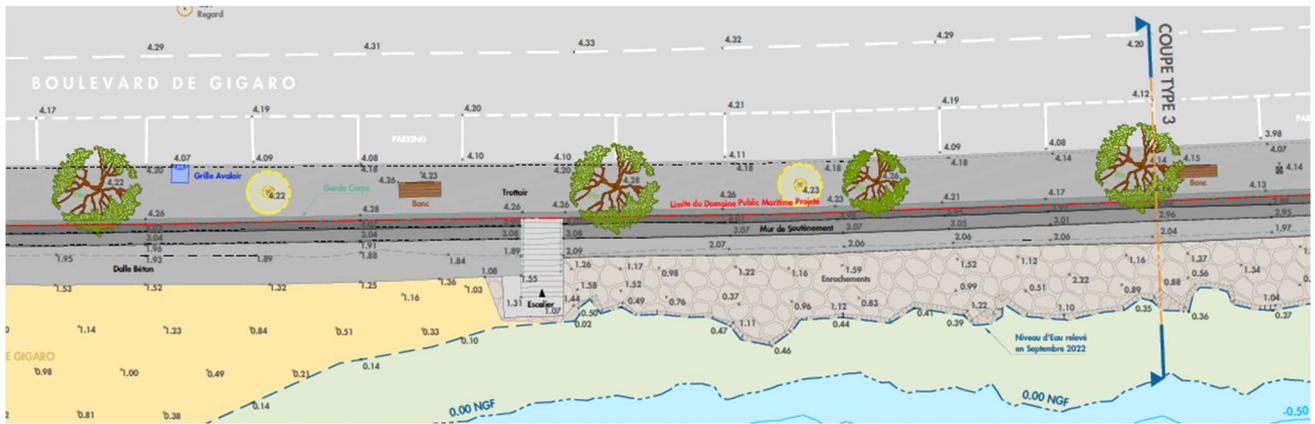
Ech : 1/50^{ème}



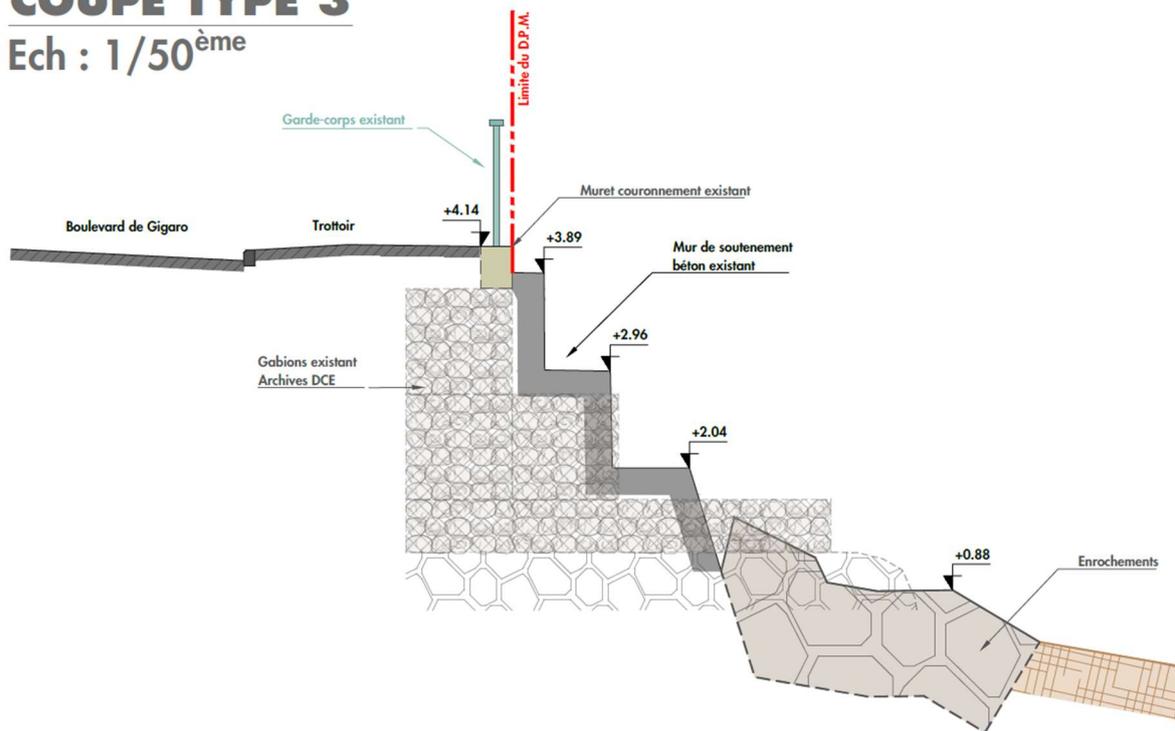
COUPE TYPE 2

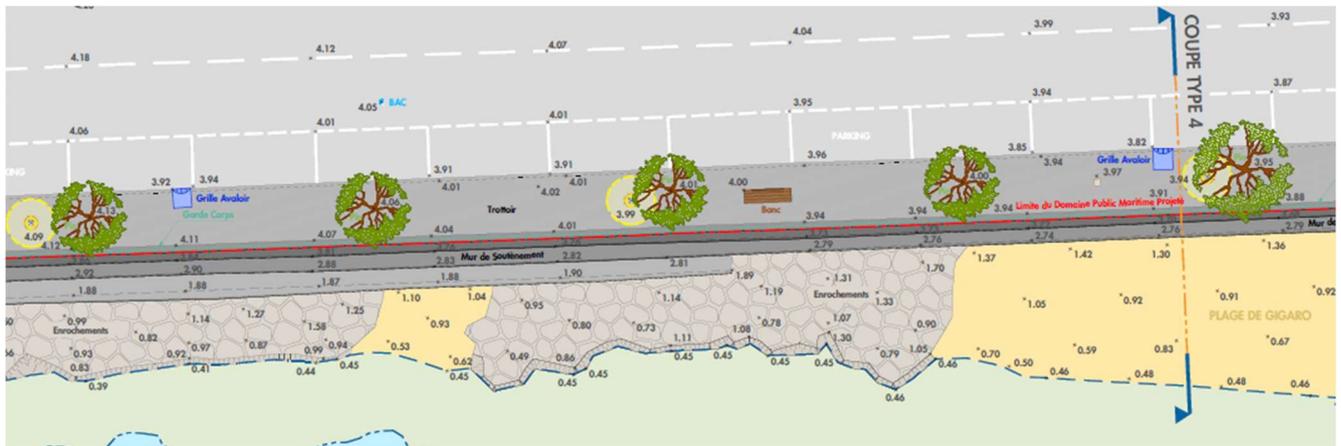
Ech : 1/50^{ème}





COUPE TYPE 3
Ech : 1/50^{ème}





COUPE TYPE 4

Ech : 1/50^{ème}

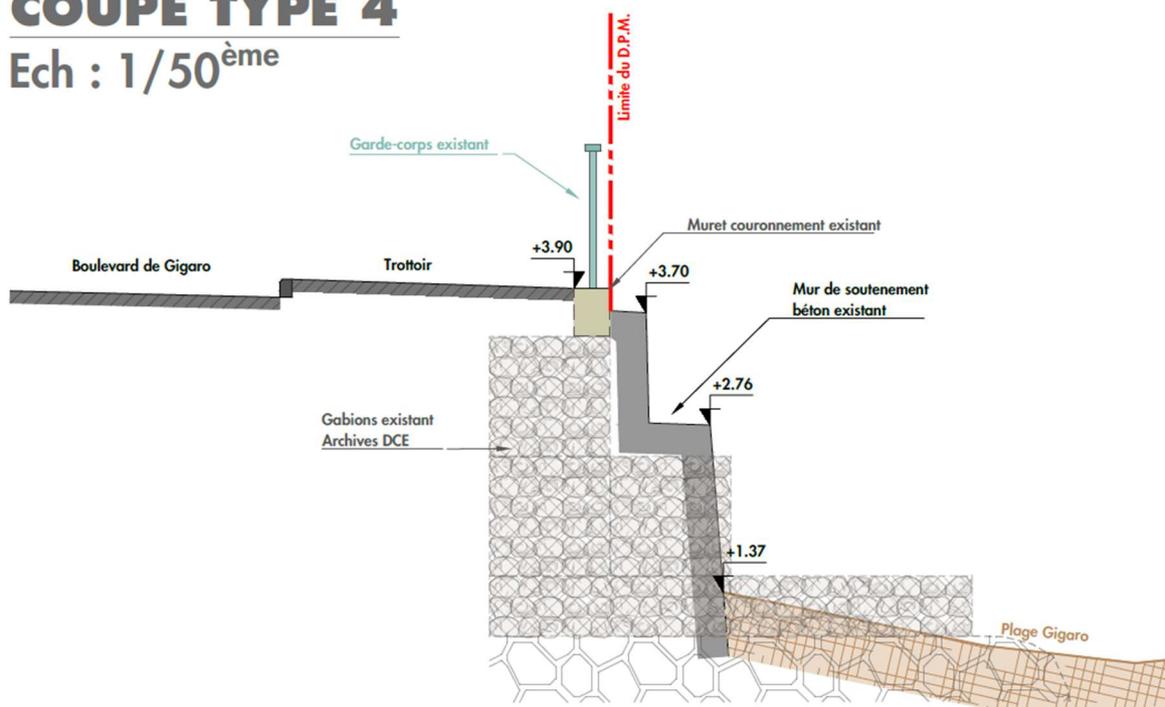


Figure 11 Vue en plan et coupes sur l'existant

6.2 IDENTIFICATION DES CARACTERISTIQUES DES ASSISES DU MUR DE SOUTÈNEMENT

ABO-ERG GEOTECHNIQUE a effectué un diagnostic géotechnique (mission G5) en lieu et place d'une campagne d'investigations associée à la mission G2 PRO initiale. Sur 70 mètres linéaire elle comprenait :

- ✓ 2 sondages carottés électriques horizontaux SC1 et SC2, de 0.32 et 0.70 ml,
- ✓ 2 sondages de reconnaissance géologique destructifs SP1 et SP2, descendus à 10,0 et 10,2 m de profondeur, avec enregistrement des paramètres de foration et la réalisation de 7 essais pressiométriques par sondage,
- ✓ 8 essais de pénétration dynamique PD1 à PD8.

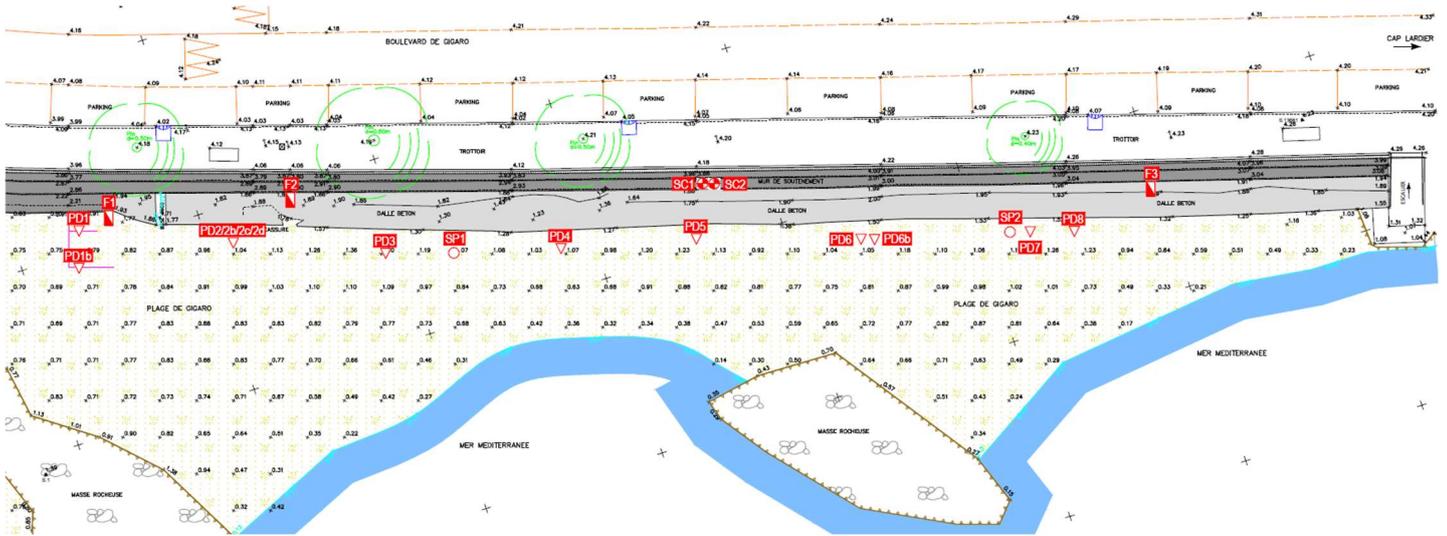


Figure 12 : Plan implantation sondages @ ERG 2021/2022

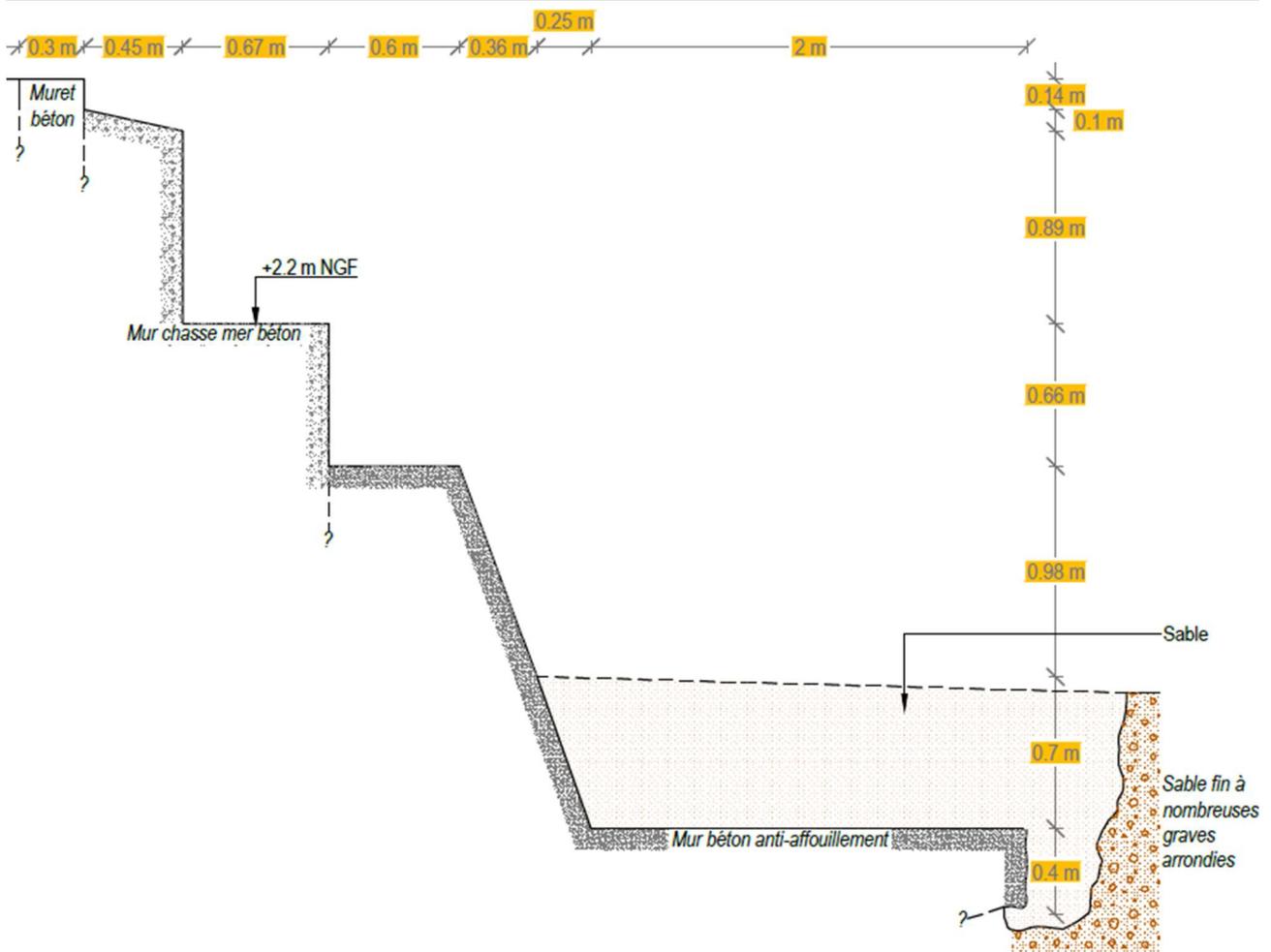


Figure 13 Sondages profils 1 et 2

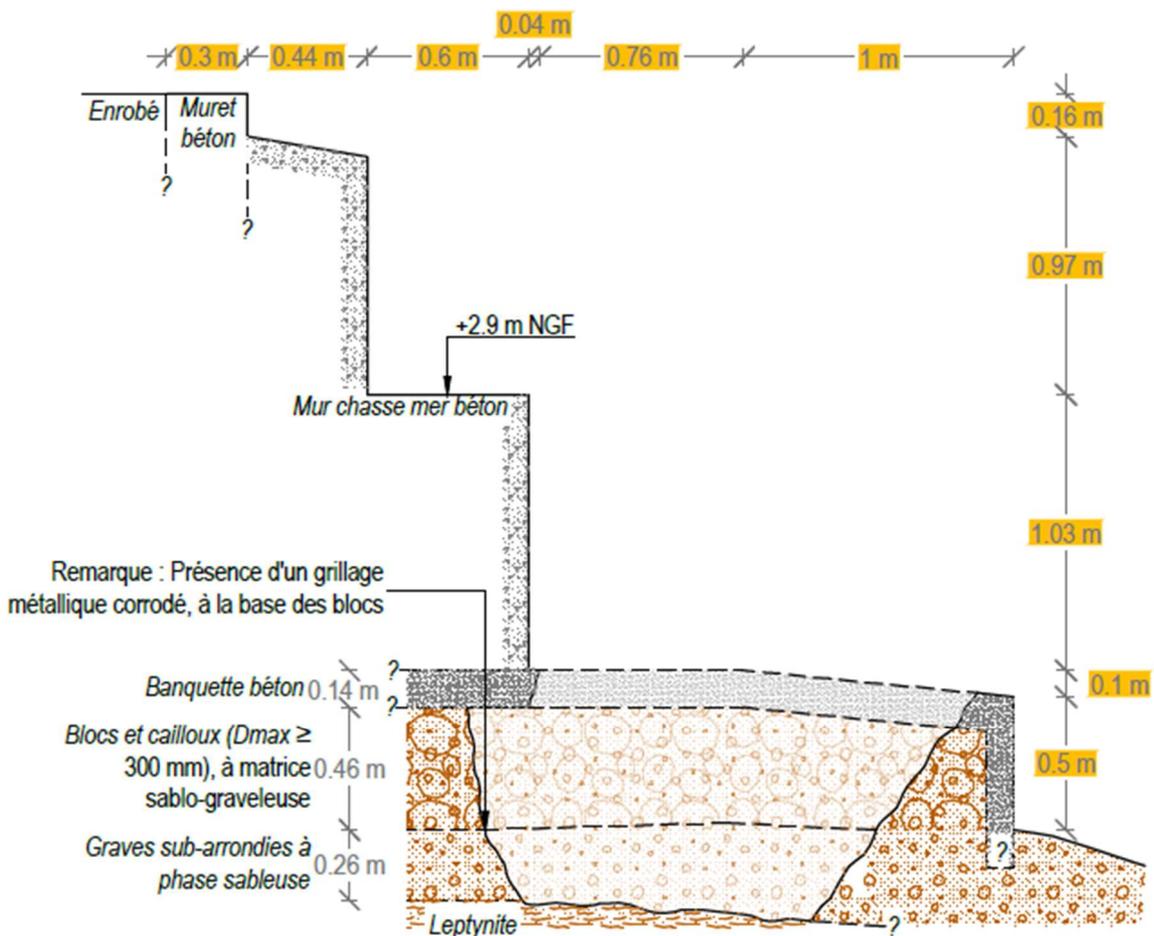
L'ouvrage sur ces sondages est fondé sur le substratum gneissique ce qui explique son bon état.

FOUILLE DE DEGAGEMENT DES FONDATIONS

F2



CHANTIER	REHABILITATION MUR CHASSE MER	N° DOSSIER	21SG404Aa
LIEU	83420 - LA CROIX-VALMER	SONDEURS	BENCHIGUER
CLIENT	COMMUNAUTE DE COMMUNES GOLFE DE SAINT-TROPEZ	DATE	07/12/2021

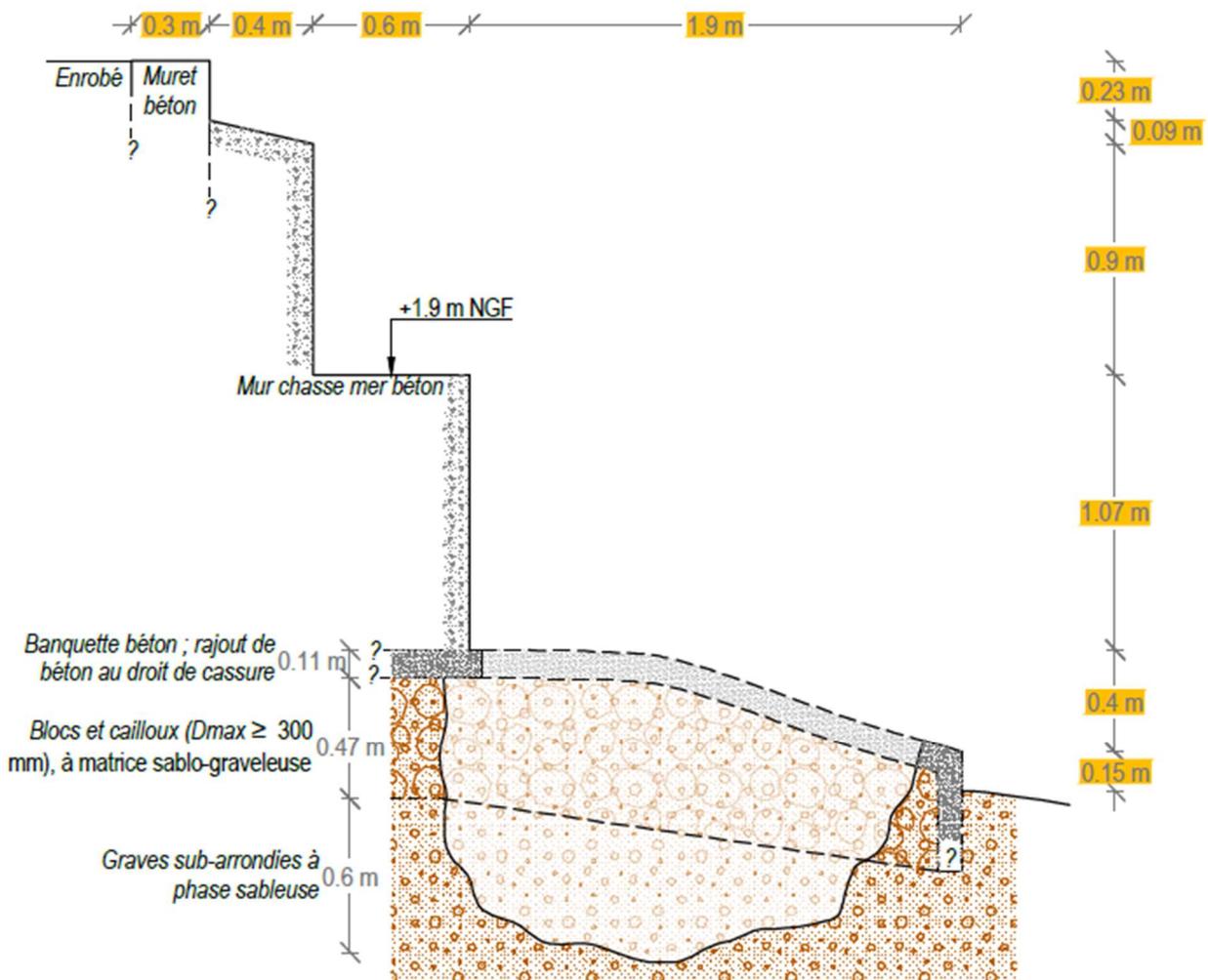


FOUILLE DE DEGAGEMENT DES FONDATIONS

F3



CHANTIER	REHABILITATION MUR CHASSE MER	N° DOSSIER	21SG404Aa
LIEU	83420 - LA CROIX-VALMER	SONDEURS	BENCHIGUER
CLIENT	COMMUNAUTE DE COMMUNES GOLFE DE SAINT-TROPEZ	DATE	07/12/2021



Globalement, sur l'ensemble de la zone de projet, le mur de soutènement est fondé sur un terrain constitué de pierres (ancien gabion) et de terre qui, sous l'effet de la houle s'est érodé. Ceci explique l'obsolescence du « sarcophage béton de pied » qui ne protège plus l'assise de l'ouvrage.

Les conséquences sont : un risque de formation de cavités au niveau de l'assise du mur, et des risques d'effondrement à court terme, bien que dans l'immédiat l'ouvrage ne présente pas de risque de ruine mais doit néanmoins être mis sous observation après chaque coup de mer.

6.3 LE CONSTAT AUJOURD'HUI

Nous sommes là en présence d'une plage de faible profondeur soumise aux effets de jets de rive et aux processus d'affouillement en pied de l'ouvrage de haut de plage (submersion/érosion).

Un ouvrage peut posséder une protection de pied (enrochements ou autre) permettant de diminuer le phénomène d'affouillement qui pourrait mettre à nu ses fondations en cas de réflexion importante de la houle.

Néanmoins, comme on peut le constater sur les images ci-dessous face à des conditions de houle relativement fréquentes, les jets de rive atteignent le mur de protection de la route en raison de la faible largeur de la plage, ce qui favorise le retrait du sable et le découvrément des fondations du mur existant.

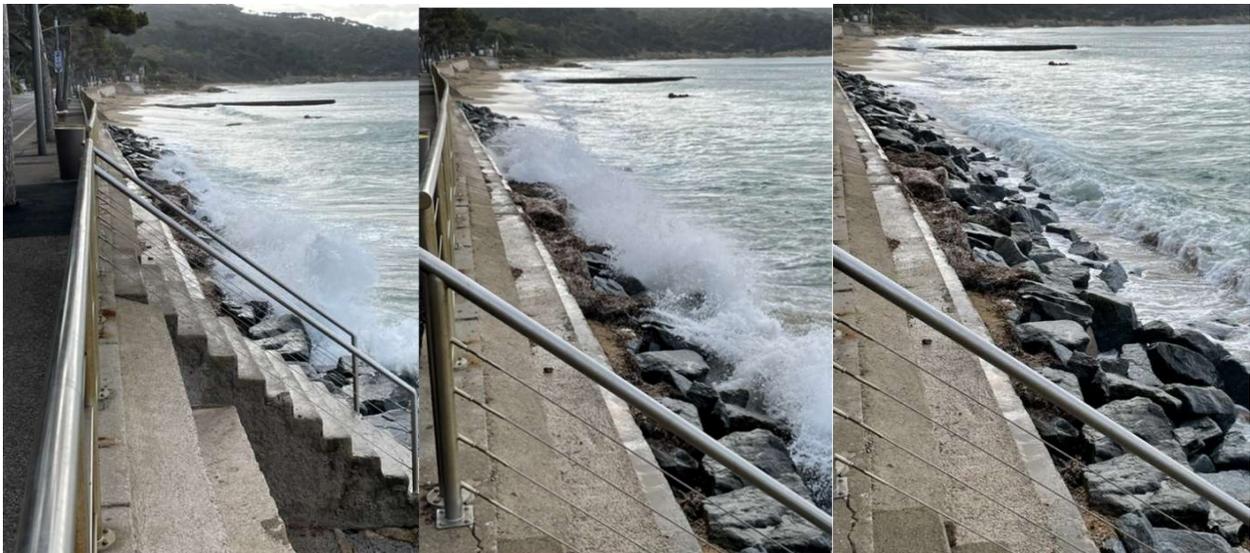


Figure 14 Impact de la houle sur le mur existant et ses fondations

Actuellement l'ensemble de l'ouvrage présente une stabilité externe correcte (court terme) du fait qu'aucun désordre ne soit constaté sur la superstructure (soutènement). **Néanmoins, l'érosion due à la houle risque de provoquer le basculement du soutènement initial en gabions du fait de l'amorce de rupture du voile mince en banquette confinant les matériaux des gabions.**

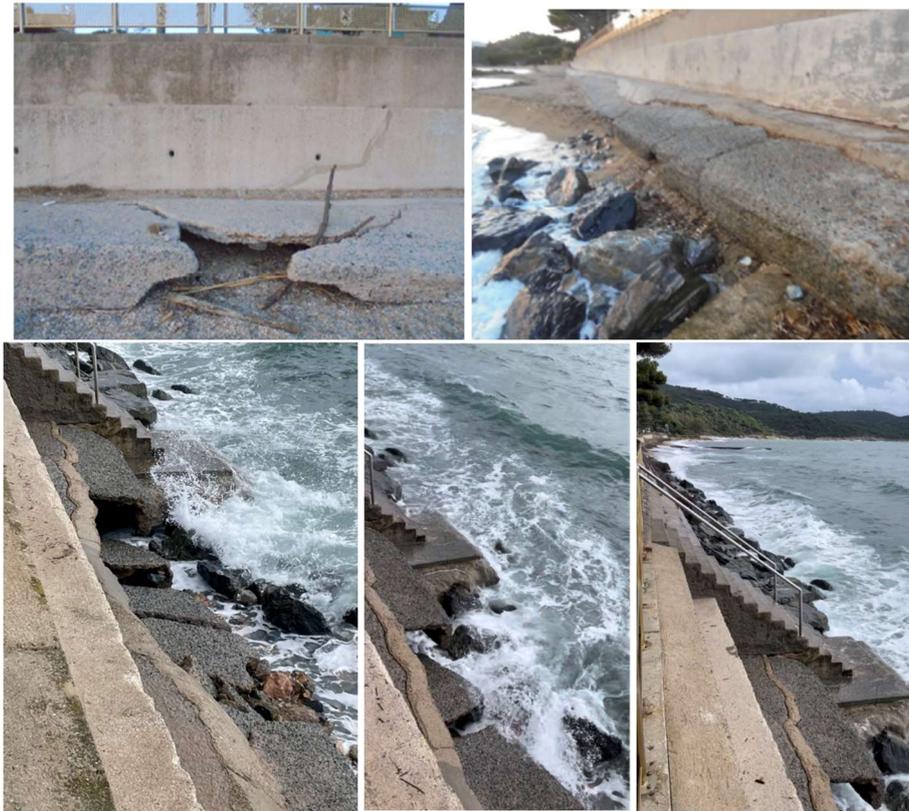


Figure 15 Rupture de la banquette de confinement des gabions protégeant l'assise du mur de soutènement

D'après le schéma ci-dessous qui représente le niveau d'assise du mur actuel et la proximité du substrat gneissique (insensible à la houle et à l'érosion), la quasi-disparition de la plage de sable justifie l'utilité de fonder l'ouvrage directement sur le substratum rocheux pour assurer une stabilité pérenne.

COUPE TYPE 2

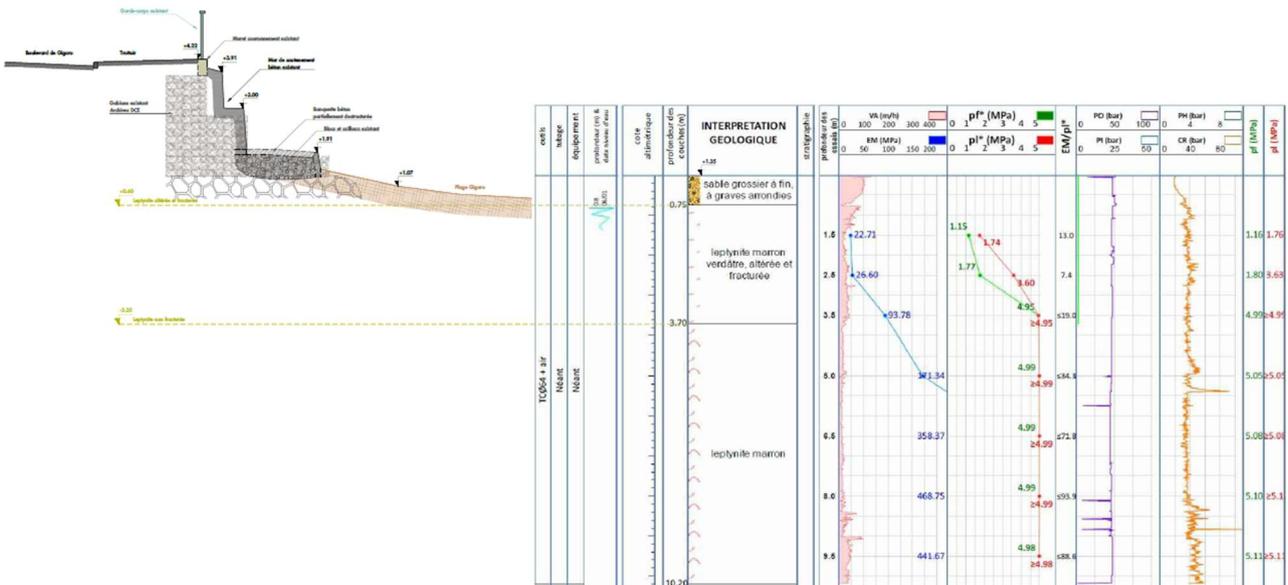


Figure 16 Profondeur d'assise et profondeur du substrat gneissique (étude géotechnique locale)

6.4 EVOLUTION DE LA PLAGE

L'érosion de la plage est confirmée par les photographies aériennes extraites de deux sources de données : Google Earth et IGN.



Figure 17 : Situation 1930



Figure 18 : Situation 1950



Figure 19 : Situation 1955



Figure 20 : Situation 1960



Figure 21 : Situation 1972



Figure 22 : Situation 1974

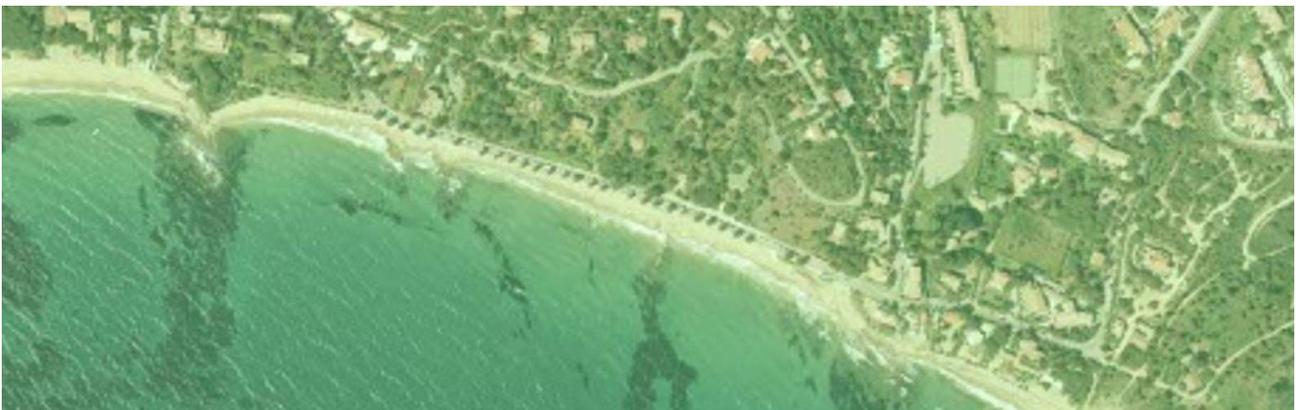


Figure 23 : Situation 1989



Figure 24 : Situation 1993



Figure 25 : Situation 2006

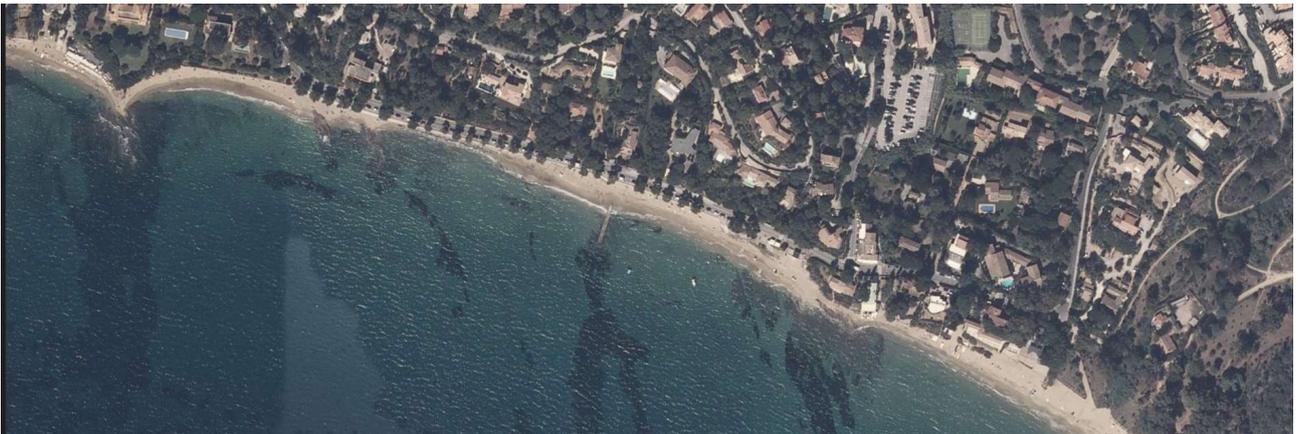


Figure 26 : Situation 2011



Figure 27 : Situation 2016



Figure 28 : Situation 2017

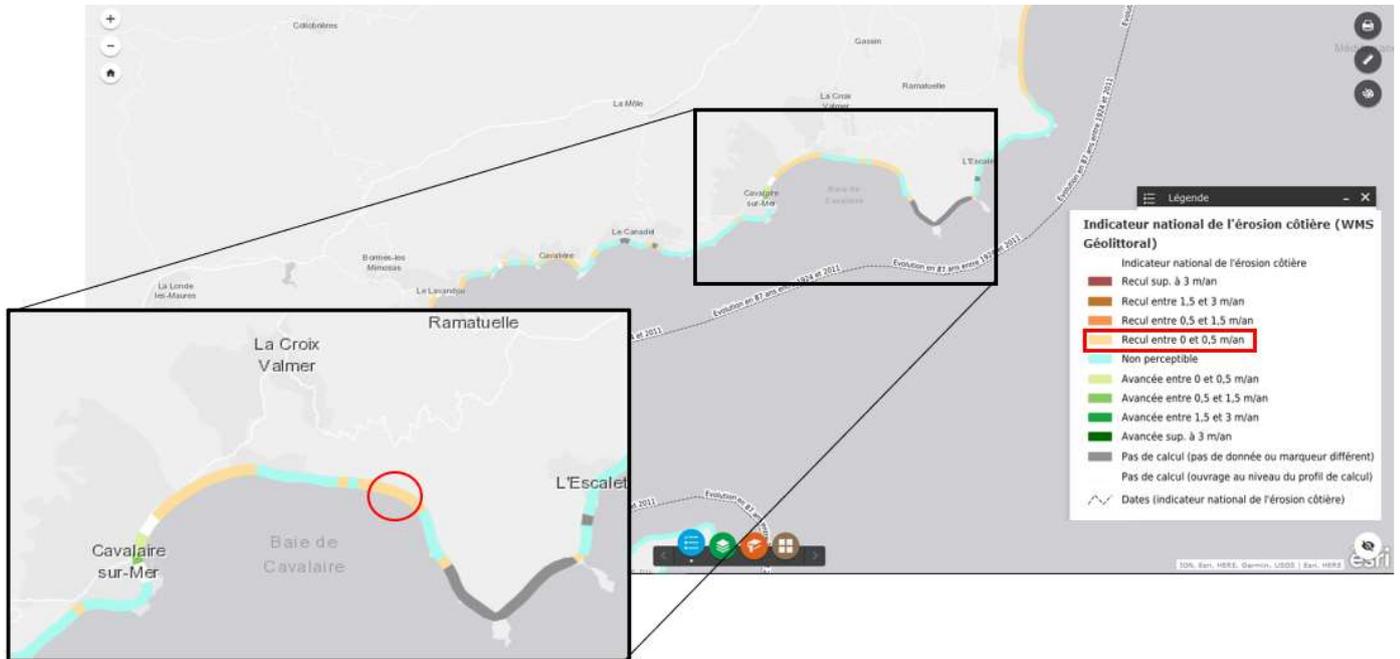


Figure 29 : Situation 2020

Sur certaines photos, la plage va jusqu'à disparaître totalement. La plage s'érode malgré la protection des platiers rocheux présents le long de la zone d'étude. La plage était plus large en moyenne dans les années 1930-1950, surtout au niveau des enrochements. Mais la largeur de plage évoluait déjà en fonction des tempêtes. La plage partait lors des fortes tempêtes. Elle revenait avec les faibles houles. **Actuellement, le retour du sable devant les enrochements n'est plus observé.** Sur la photo de 1972, on observe bien la dérive littorale vers l'Est, matérialisé par un ensablement sur sa partie ouest de l'épi alors récemment construit.

L'indicateur national de l'érosion côtière produit par le CEREMA (2017), sur demande du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, confirme sur la zone de projet de la plage de Gigaro que le trait de côte reculerait à une vitesse comprise entre 0 (imperceptible) et 0.5 m/an.

L'analyse des images aériennes historiques montre que la plage a très progressivement perdu localement de sa largeur, ce qui corrobore en un sens la cartographie qui indique un recul plutôt lent (< 0.5 m/an), mais le phénomène n'est cependant pas uniforme sur toute la plage.



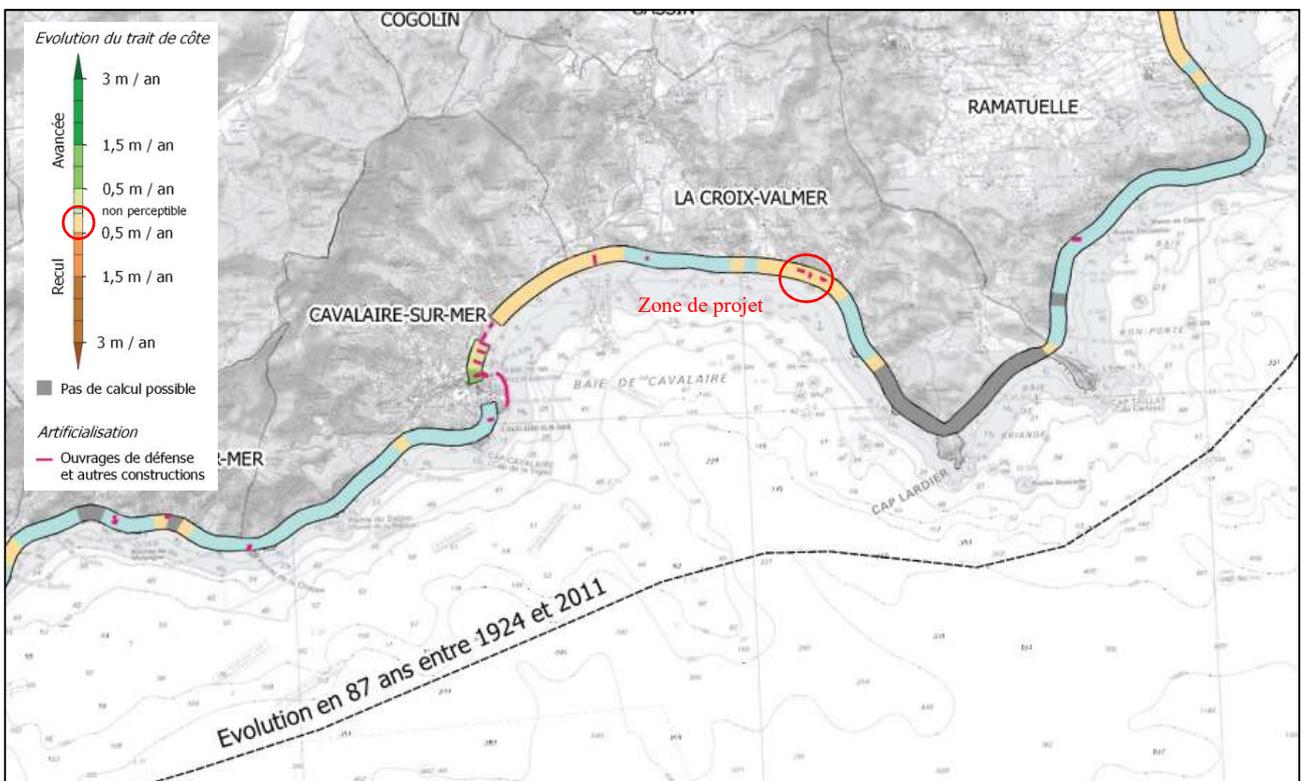
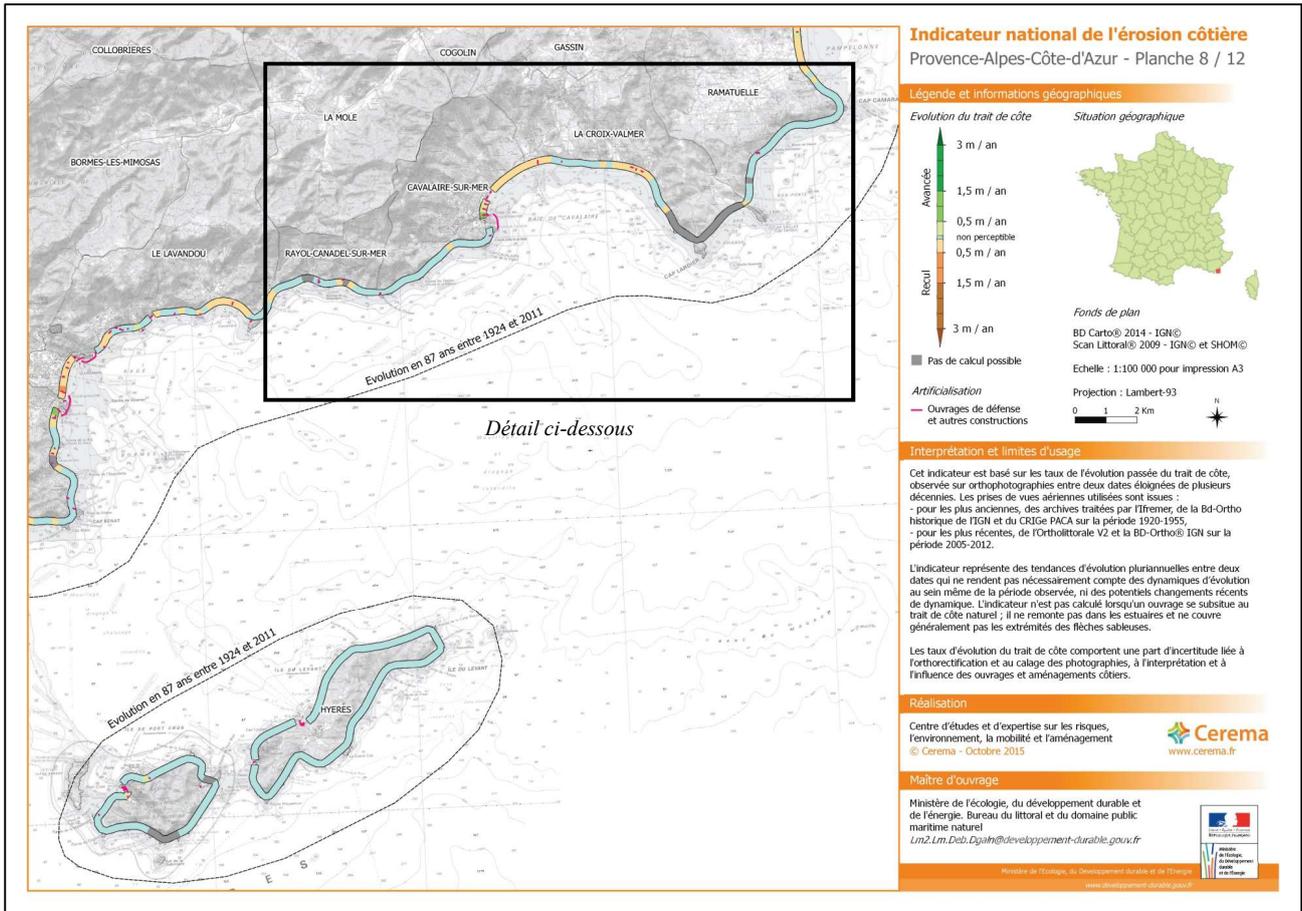
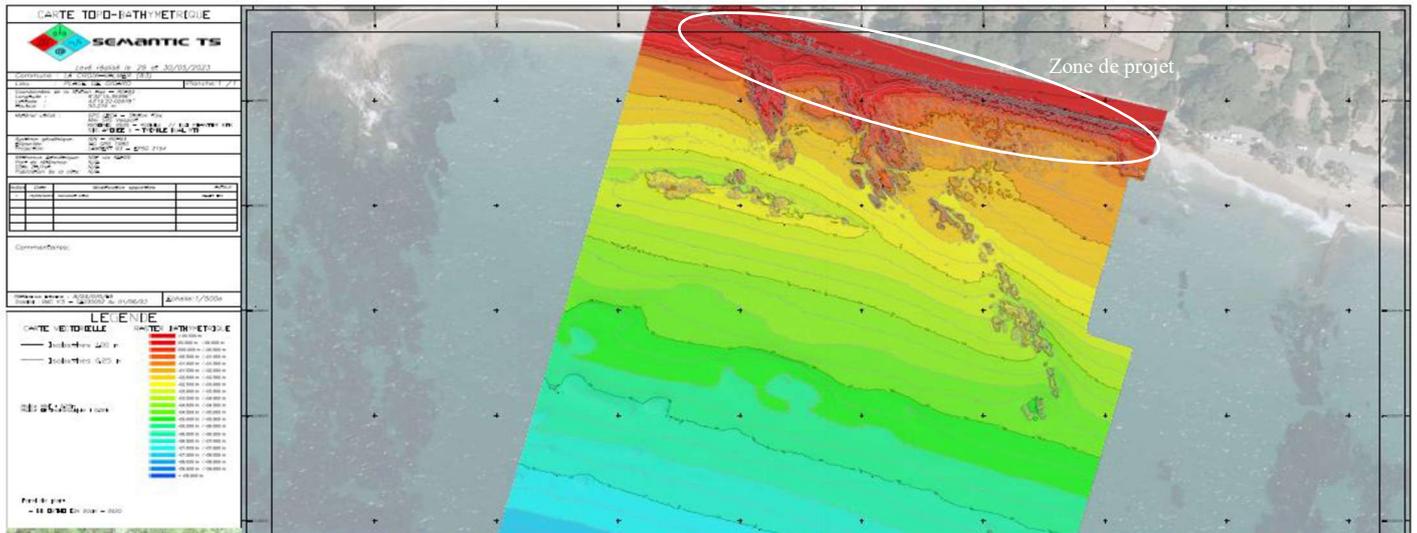


Figure 31 : cartographie de l'indicateur national de l'érosion côtière (planches pdf)

6.5 BATHYMETRIE ET TOPOGRAPHIE ACTUELLES



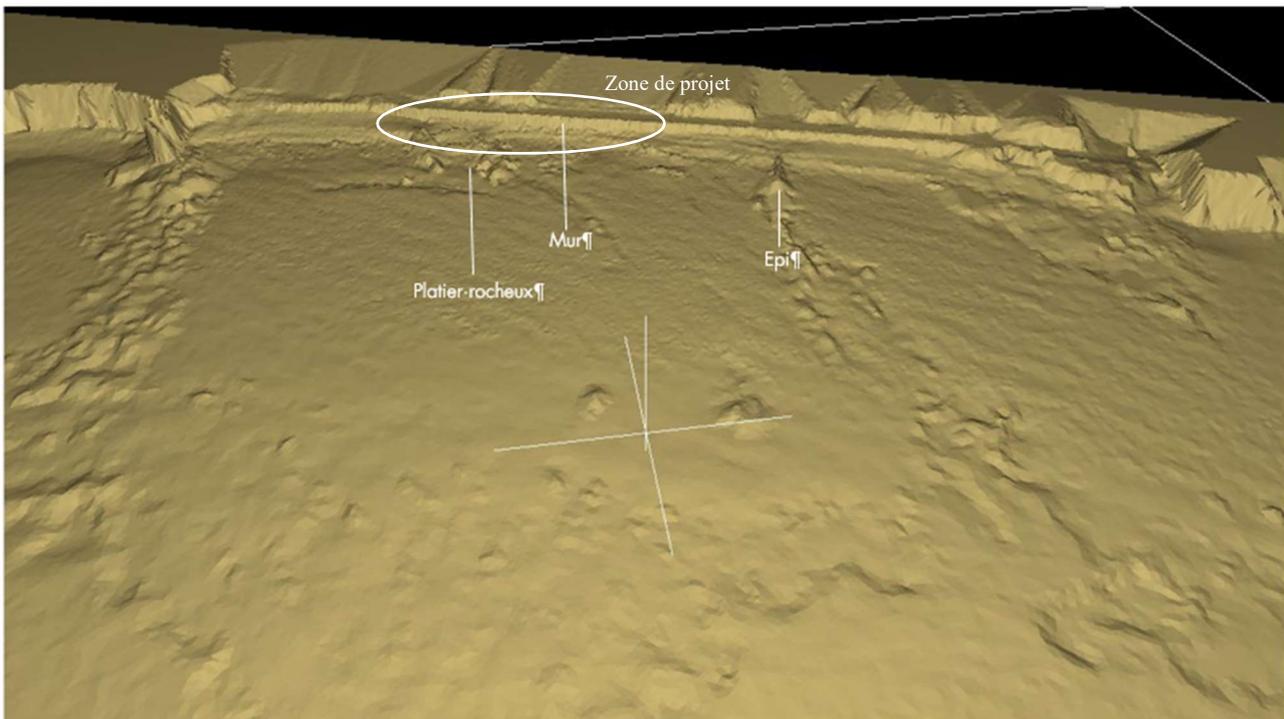


Figure 35 : MNT 3D du terrain naturel (topo) et des fonds marins (bathy) (interpolation pour modélisations)

6.6 SYNTHÈSE ISSUE DE L'ÉTUDE ET DES MODÉLISATIONS

Le littoral, et en particulier ses plages, est une zone fragile en constante évolution. La compréhension de la dynamique côtière est importante du fait des enjeux associés. En effet, les côtes sont en proie à une augmentation de la pression anthropique : l'activité économique notamment liée au tourisme entraîne une expansion de l'urbanisation, des aménagements littoraux et une concentration de la population. Dans ce contexte, la caractérisation des changements et des risques est nécessaire à la gestion de ces zones sensibles.

Les plages prennent place le long des littoraux parfois bordés d'ouvrages anthropiques.

En fonction de la géométrie des caps et de leur position plus ou moins avancée vers le large, ceux-ci peuvent constituer des zones d'interruption des transferts sédimentaires et donc délimiter des cellules hydrosédimentaires isolées.

A plus grande échelle, une cellule hydrosédimentaire peut également être constituée de plusieurs anses sableuses s'il existe des transferts sédimentaires entre elles.

Le littoral de Gigaro constitue a priori une cellule comportant plusieurs zones qui échangent entre elles, délimitées par des éperons rocheux ou des ouvrages.

Selon le constat dressé sur le site, l'analyse historique de l'évolution de la plage (images aériennes de 1930 à 2020), et l'analyse des simulations sur modèle de propagation, les épisodes de houle intense conduisent :

- ✓ **à un recul global de la plage étudiée, particulièrement lors des épisodes de houle de Sud.** Ces événements conduisent *a priori* à une dérive littorale d'ouest en est (voir sur les images de la Figure 36), ce que montre la forme arquée du trait de côte entre deux points durs (éperon rocheux et/ou ouvrage) avec un cumul en faveur des zones en amont d'un obstacle (côté ouest) et une régression des zones en aval (plage plus étroite du côté est d'un obstacle). Le modèle hydrodynamique local montre des courants d'arrachement du sable vers le large lors d'une tempête de direction Sud ;



Figure 36 : marques de la dérive littorale d'ouest en est favorable à une largeur de plage plus importante à l'ouest des obstacle

- ✓ **à la submersion quasi totale de la plage** : les observations sur site ont permis de constater que les jets de rive atteignent les ouvrages anthropiques (mur) et le talus rocheux de haut de plage dont le pouvoir de réflexion accentue la capacité érosive des vagues et conduit à un affouillement du pied du mur.

Par conséquent, la plage devant le mur **est fortement impactée par l'érosion essentiellement lors des épisodes de houle de Sud.**

Etant donnée la faible largeur de plage et la conception du mur existant (sous bassement en matériaux mobiles - gabions) les fondations du mur sont forcément atteintes et fragilisées par la houle, ce qui a conduit progressivement dans le temps à des tentatives de protection par ajout de banquettes béton et/ou enrochements naturels.

La première préconisation est de fonder l'ouvrage à une profondeur suffisante (supérieure à la hauteur de récession de la plage) et dans l'idéal de fonder le mur sur le sommet du substratum « dur » qui ne sera pas affecté par un processus d'affouillement comme les matériaux sableux qui constituent la plage.

Les études de submersion ont également montré que des jets de rives importants atteignent la route dès les conditions marines de période de retour 10 ans. Dans les années à venir, d'autant plus avec l'évolution climatique, une rehausse du mur sera envisagée pour limiter les franchissements.

6.7 FAUNES ET FLORES

La zone de travaux de réalisation du projet se positionne sur la partie aérienne de la plage en pied du mur existant : on constate sur les images ci-dessous que les premières touffes de Posidonies sont situées à environ 50 m de la zone de travaux.

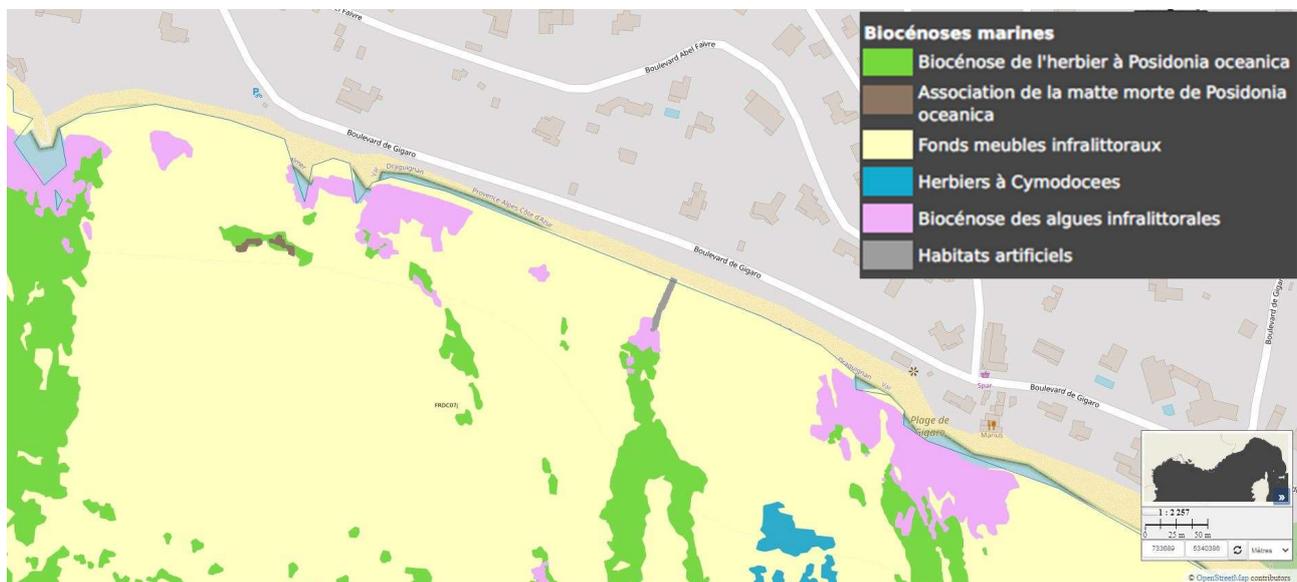
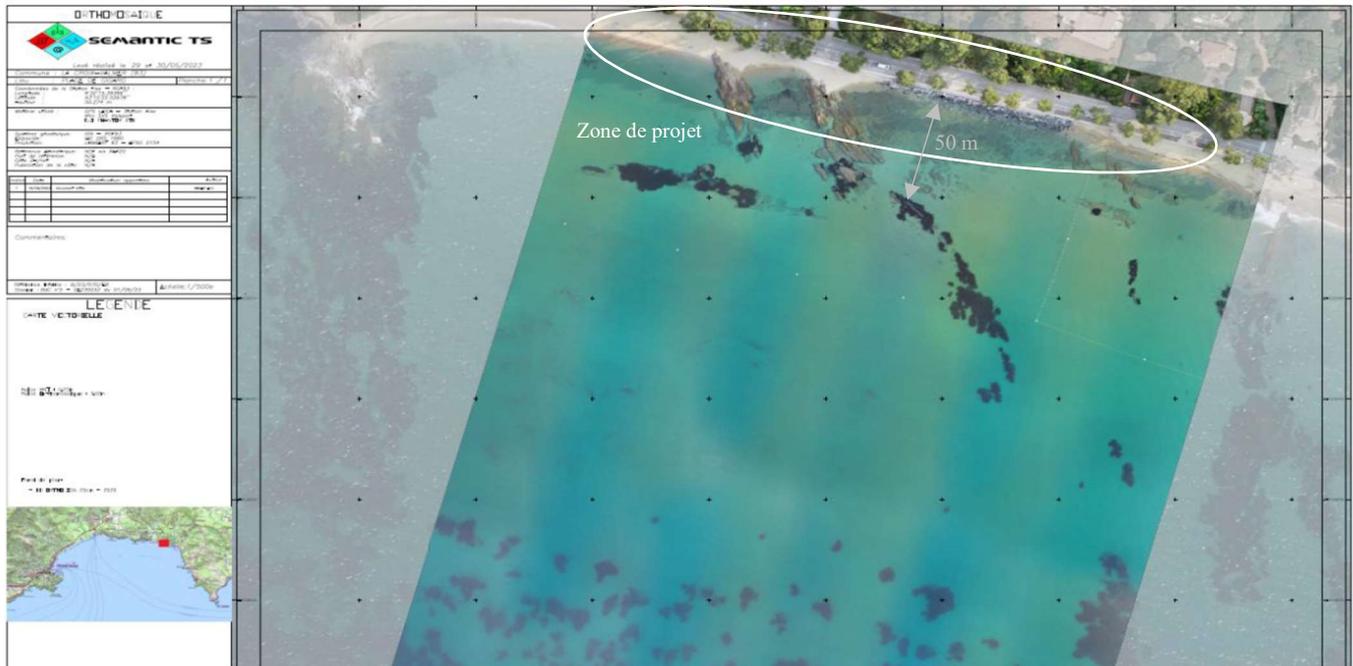


Figure 37 Cartographie des biocénoses marines (source Medtrix)

7 NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DES TRAVAUX

7.1 GENESE DU PROJET

Il a été étudié plusieurs variantes de renforcement du mur en tenant compte de la réalité de l'ouvrage existant, de l'intégration architecturale esquissée et des objectifs financiers du programme.

Rappelons les enjeux principaux de la commune :

- ✓ Assurer la sécurité des personnes et des biens, notamment le soutènement du Boulevard de Gigaro agressé par la houle ;
- ✓ Intégrer l'ouvrage de soutènement dans le paysage en considérant :
 - Des solutions légères quantitativement contribuant à une meilleure acceptation par le milieu, naturel (houle, courant, milieu marin) ;
 - La meilleure intégration environnementale et visuelle ;
 - L'intervention la plus limitée possible en plan et en élévation, sur le milieu aquatique et terrestre ;
 - La réutilisation le plus possible des infrastructures existantes ;
 - L'emploi de matériaux locaux, ou à défaut de matériaux d'aspect similaire, y compris pour le parement, de façon à rendre l'ouvrage le plus « transparent et intégré » possible depuis la terre ou la mer ;
- ✓ Rendre la plage accessible, notamment sur les zones en érosion ;
- ✓ Améliorer les conditions d'accès par les escaliers existants ;
- ✓ Si possible, élargir le trottoir existant.

7.2 PRINCIPE DE CONSOLIDATION RETENU

Plusieurs scénarii ont été envisagés pour traiter l'ouvrage :

- Scénario lourd avec le remplacement du mur actuel par un mur cantilever sur une fondation type béton cyclopéen et sur le substrat leptynite fracturé.
- Consolidation de l'ouvrage existant par injection de coulis (jet grouting ou traitement de sol) fondé sur le substrat leptynite fracturé.
- Protection de l'ouvrage existant par rideau de palplanches pour traiter les affouillements sous le mur existant.
- Scénario de consolidation pour traiter l'affouillement par la mise en place d'une assise butée de pied en béton cyclopéen.

Finalement, il est envisagé de traiter l'affouillement par la mise en place d'une assise avec butée de pied en béton cyclopéen.

Le phasage serait alors le suivant :

- ✓ Démolition dalle para-fouille existante,
- ✓ Souille et mise en œuvre d'un béton cyclopéen à l'avancement,
- ✓ Réalisation d'un radier avec prolongement du voile mince,

Cette solution est la plus facile à mettre en œuvre et ne nécessite pas de compétences spécifiques. Elle peut et doit se faire à l'avancement (béton cyclopéen).

Elle permet également la réutilisation des matériaux du site (enrochement) et ne présente que peu de risque en cas de tempête.

Points positifs :

- ✓ Solution technique pérenne et facile à mettre en œuvre,
- ✓ Peu de risque en cas de tempête pour l'ouvrage,
- ✓ Pas de déviation routière pendant les travaux,
- ✓ Peu d'amenée de matériaux et matériels,
- ✓ Coût des travaux se rapprochant des objectifs du MOA,
- ✓ Délai de réalisation.

Points négatifs :

- ✓ Intégration de l'ouvrage dans le paysage,
- ✓ Risque modéré en cas de tempête pour le matériel de chantier,
- ✓ Maintien de la paroi actuelle,
- ✓ Esthétique et intégration dans le paysage
- ✓ Maintien du niveau d'arase inférieure du sarcophage actuel,

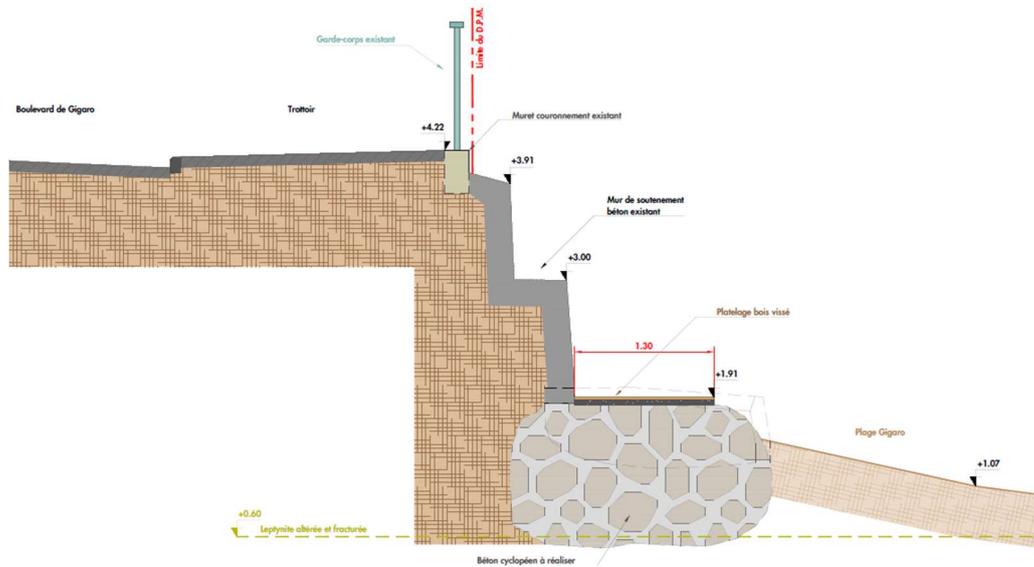


Figure 38 principe technique envisagé avec protection de pied en béton cyclopéen – coupe type

7.3 LE PROJET

7.3.1 Liminaire

Après arbitrage, la CCGST a fixé les objectifs pour le confortement du mur de la plage de Gigaro :

- ✓ Les 20 premiers mètres du mur côté Ouest qui ont déjà fait l'objet de confortements pérennes devront être habillés sur leur partie aérienne pour présenter le même profil que sur le confortement restant à réaliser sur 165 ml. Ils devront également permettre le même type d'élargissement au niveau du trottoir.
- ✓ L'escalier positionné au milieu de l'ouvrage devra être encastré et vertical afin de maintenir une largeur de circulation constante (1.30 m à +1.30 m NGF) sur la semelle du mur conforté.
- ✓ L'escalier positionné à l'extrémité est du mur sera remplacé en appliquant les mêmes dispositions que l'escalier du milieu de l'ouvrage.
- ✓ Un traitement de surface de type béton matricé sera proposé à l'approbation de la commune et de l'ABF.

7.3.2 Durée d'utilisation du projet

La durée d'utilisation du projet retenue est de 50 ans.

7.3.3 Zone 1 (20 ml)

La zone 1 concerne le linéaire de projet le plus à l'Est considéré comme stable et le moins atteint par les jets de rives générés par la houle.

Le projet prévoit un traitement de l'existant exclusivement en partie aérienne par un contre voile assurant la continuité avec le profil du secteur suivant de 165 ml, objet également de l'opération, et permettre le même type d'élargissement au niveau du trottoir.

Pour les deux profils concernés (coupes types 1 et 2) il est prévu de :

- ✓ Conserver le sarcophage béton existant puisque réputé stable ;
- ✓ Ne pas intervenir sur les fondations et le pied de l'ouvrage ;
- ✓ Réaliser un comblement béton sur la partie haute du mur existant pour se rapprocher d'un alignement avec la géométrie des profils suivants du projet (coupe type 3 et suivantes).

L'ensemble respectera les principes suivants :

- ✓ Mise en œuvre d'acier de couture sur la partie haute du mur existant ;
- ✓ Lessivage à haute pression de la surface du mur existant ;
- ✓ Prolongement du trottoir existant ;
- ✓ Mise en place d'un garde-corps.

L'escalier quant à lui reste à l'identique.

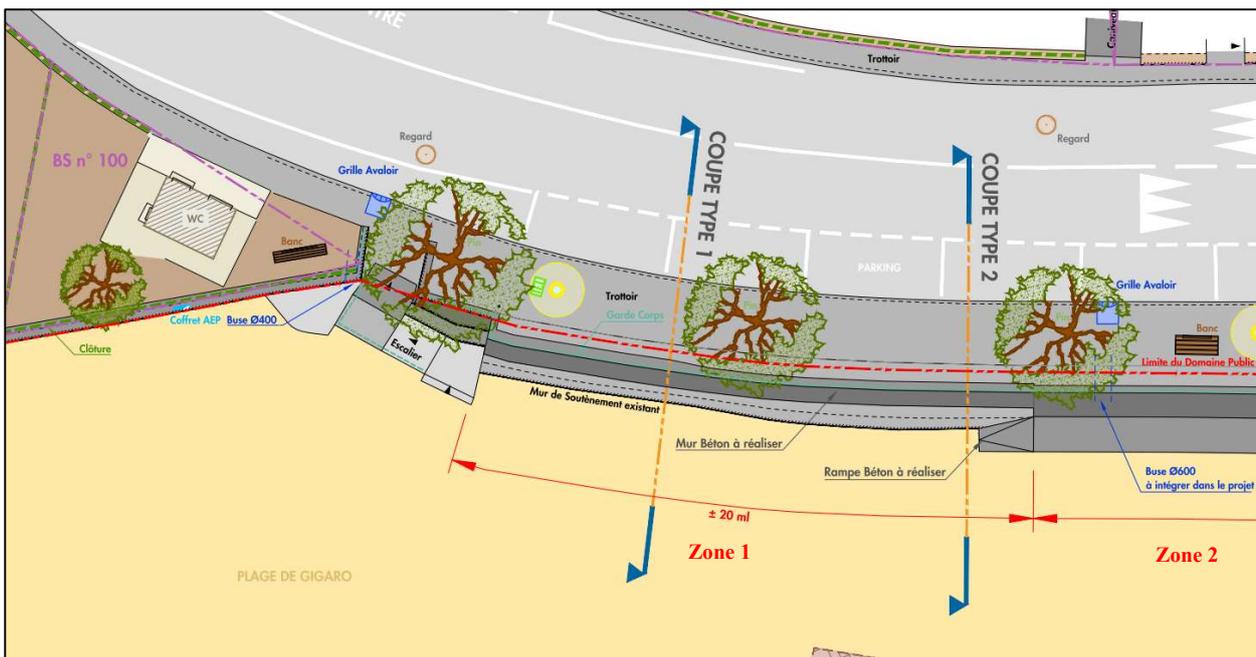


Figure 39 : Zone 1 projet

COUPE TYPE 1

PROJET

Ech : 1/40^{ème}

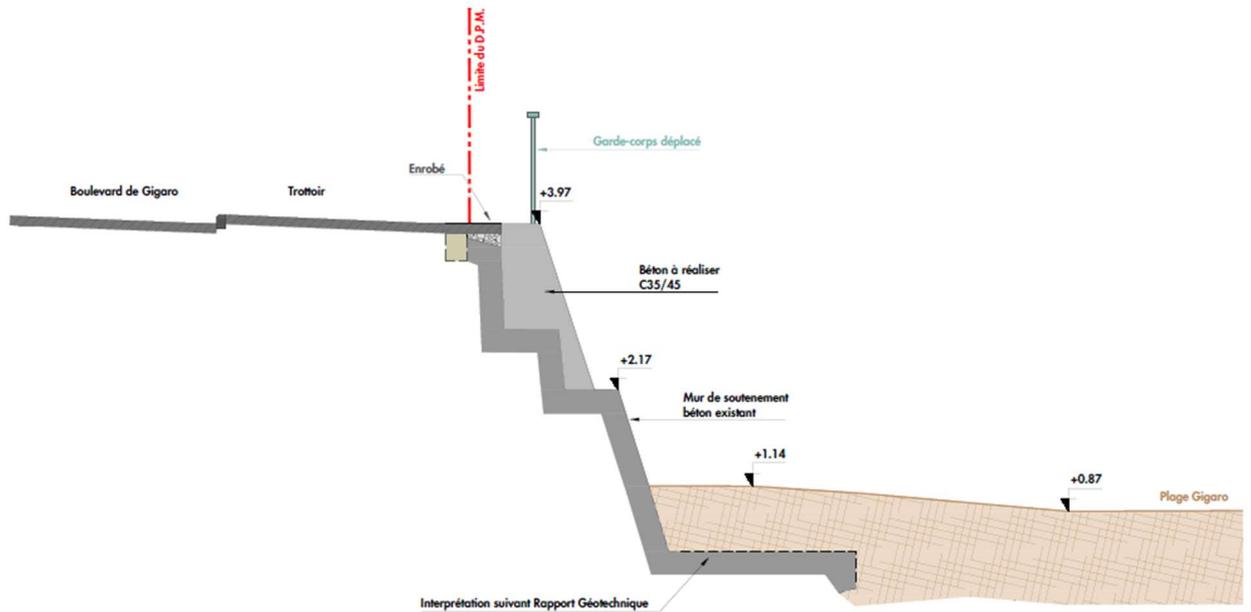


Figure 40 : Zone 1 / Coupe type 1 (mur projet sur existant)

COUPE TYPE 2

PROJET

Ech : 1/40^{ème}

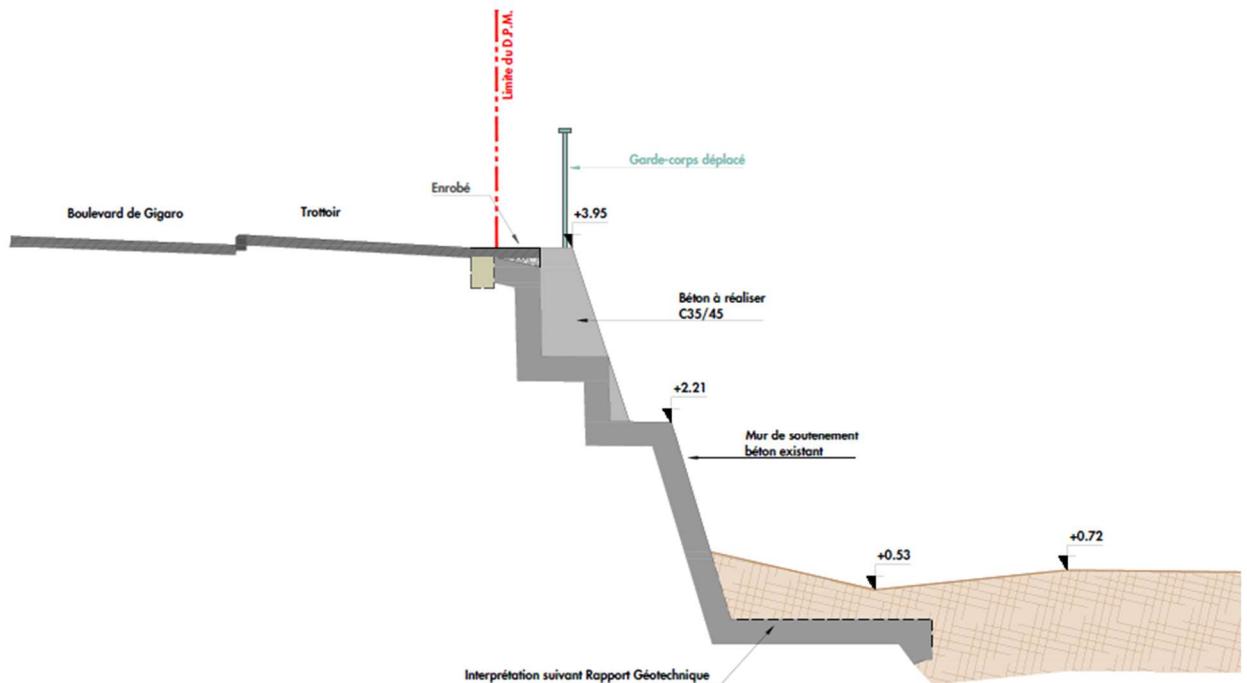


Figure 41 : Zone 1 / Coupe type 2 (mur projet sur existant)

7.3.4 Zone 2 (165 ml)

Le projet prévoit un voile coulé en place sur une face de coffrage. Le principe consiste à :

- ✓ Réaliser les travaux à l'avancement sur un « décaou » de 10 à 15 m maximum pour ne pas déstabiliser l'ouvrage existant et en même temps sécuriser plus rapidement et plus aisément la zone de travaux en cas de tempête ;
- ✓ Réaliser le phasage suivant :
 - Démolition de la dalle de protection en pied,
 - Démolition du couronnement de tête existant avec dépose du garde-corps,
 - Réalisation d'un massif en béton cyclopéen,
 - Réalisation du radier d'assise,
 - Réalisation du parement béton coulé en place
 - Remplissage ballast,
 - Réalisation d'un escalier intégré au parement,
 - Reprise des enrobés du trottoir,
 - Pose garde-corps.

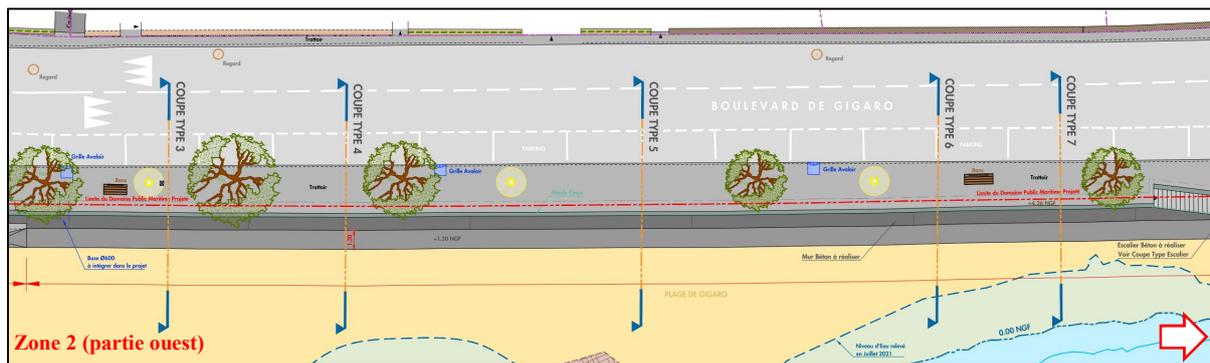
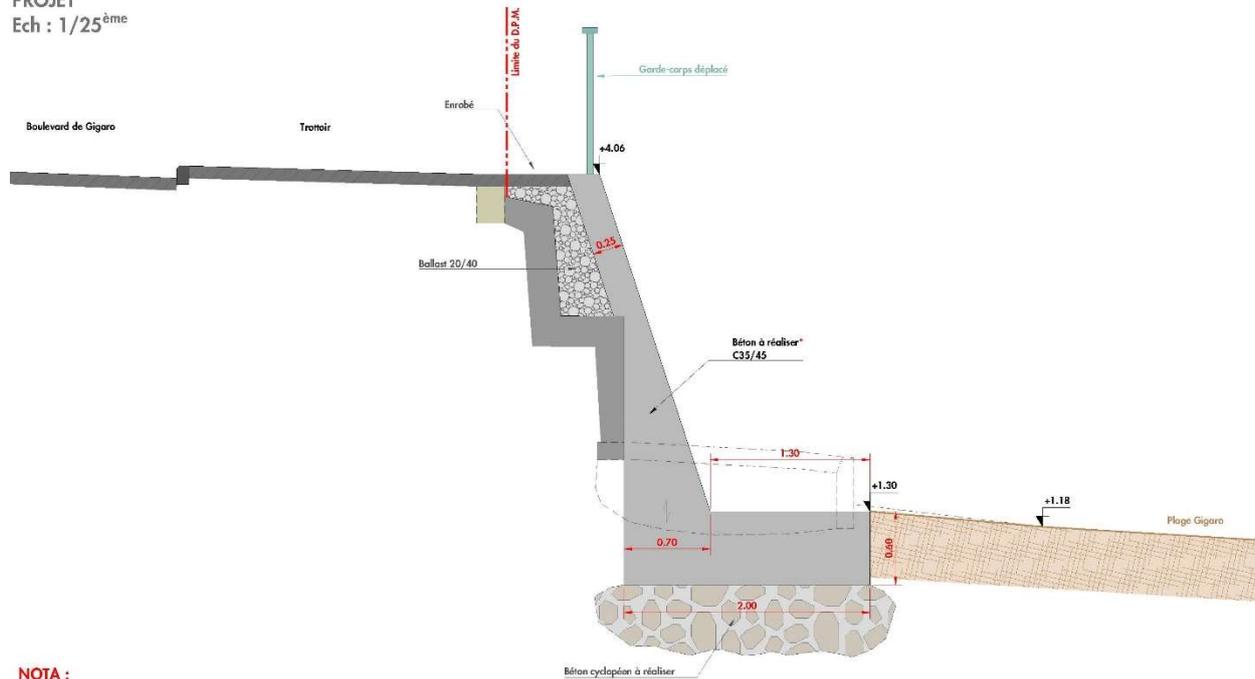


Figure 42 : Zone 2 projet

COUPE TYPE 3

PROJET

Ech : 1/25^{ème}



NOTA :

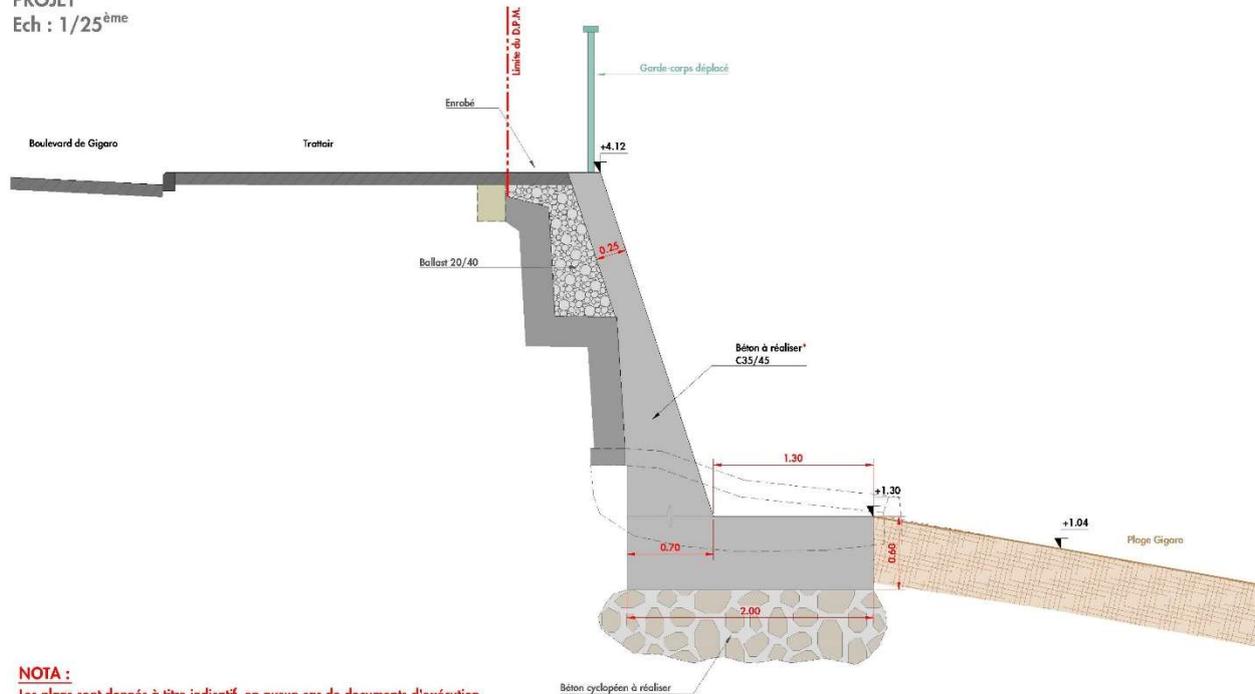
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Figure 43 : Zone 2 / Coupe type 3 (mur projet)

COUPE TYPE 4

PROJET

Ech : 1/25^{ème}



NOTA :

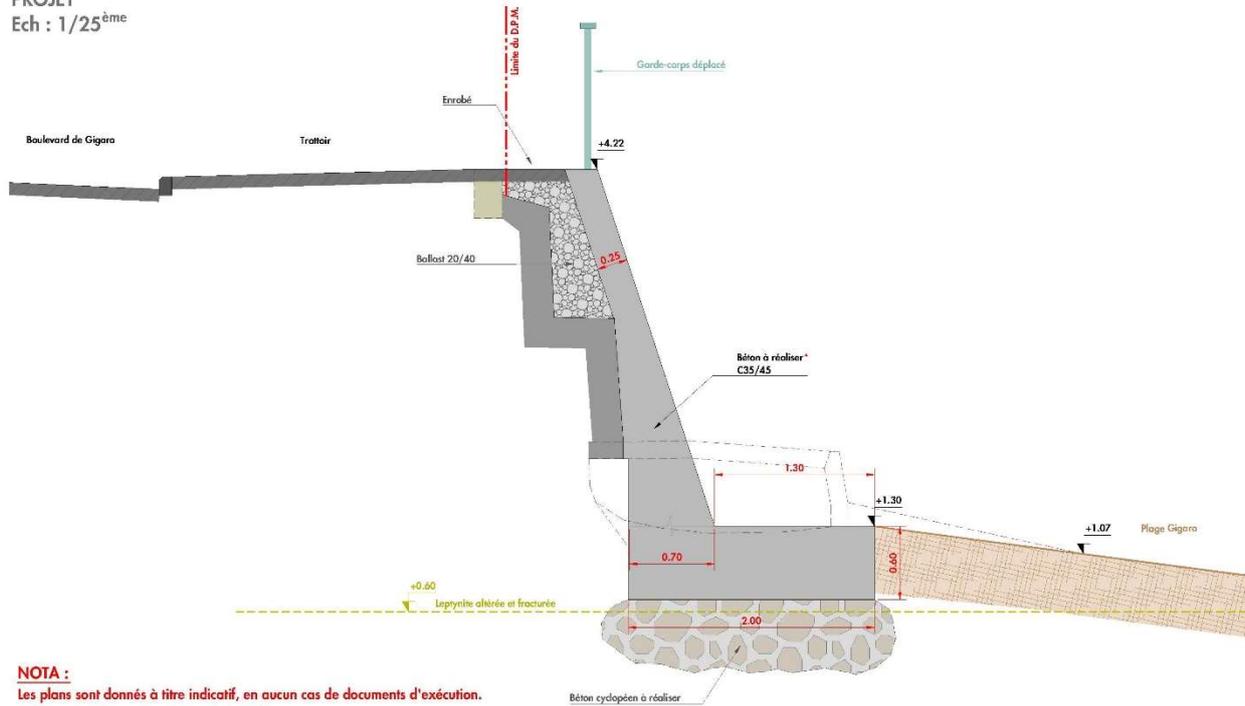
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Figure 44 : Zone 2 / Coupe type 4 (mur projet)

COUPE TYPE 5

PROJET

Ech : 1/25^{ème}



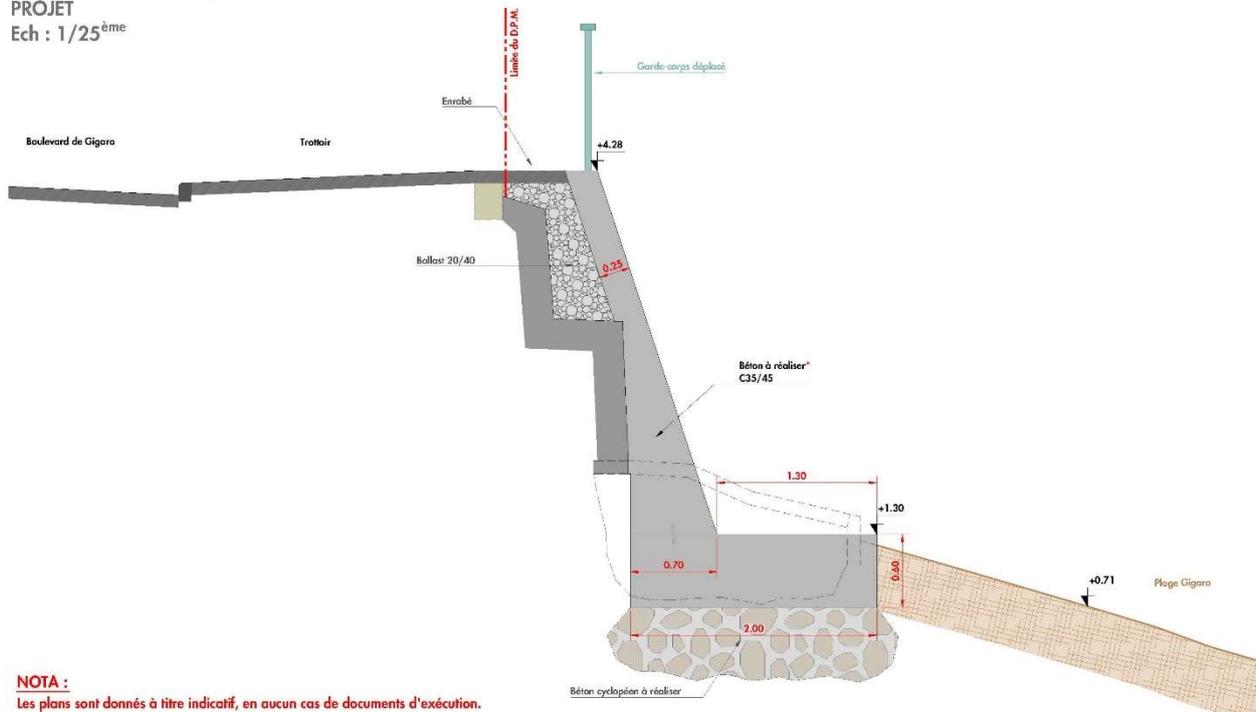
NOTA :
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Figure 45 : Zone 2 / Coupe type 5 (mur projet)

COUPE TYPE 6

PROJET

Ech : 1/25^{ème}

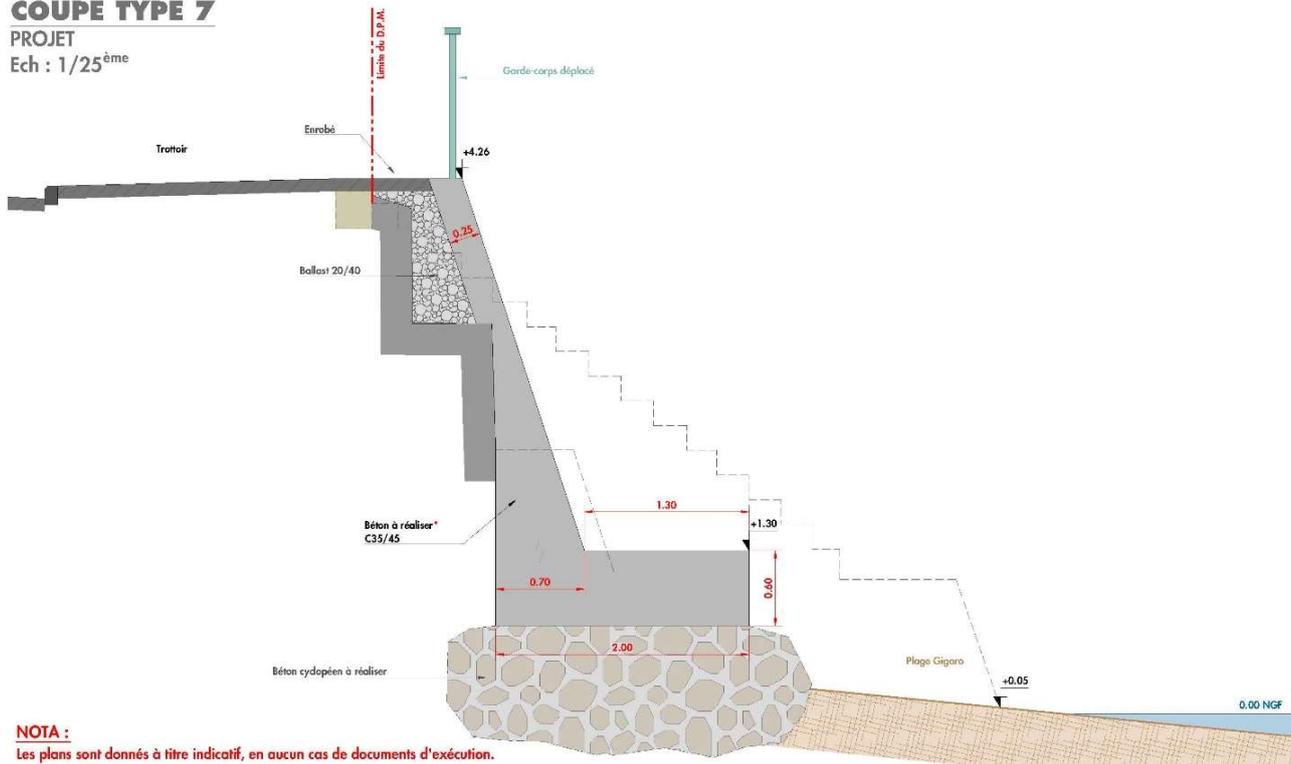


NOTA :
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Figure 46 : Zone 2 / Coupe type 6 (mur projet)

COUPE TYPE 7

PROJET
Ech : 1/25^{ème}

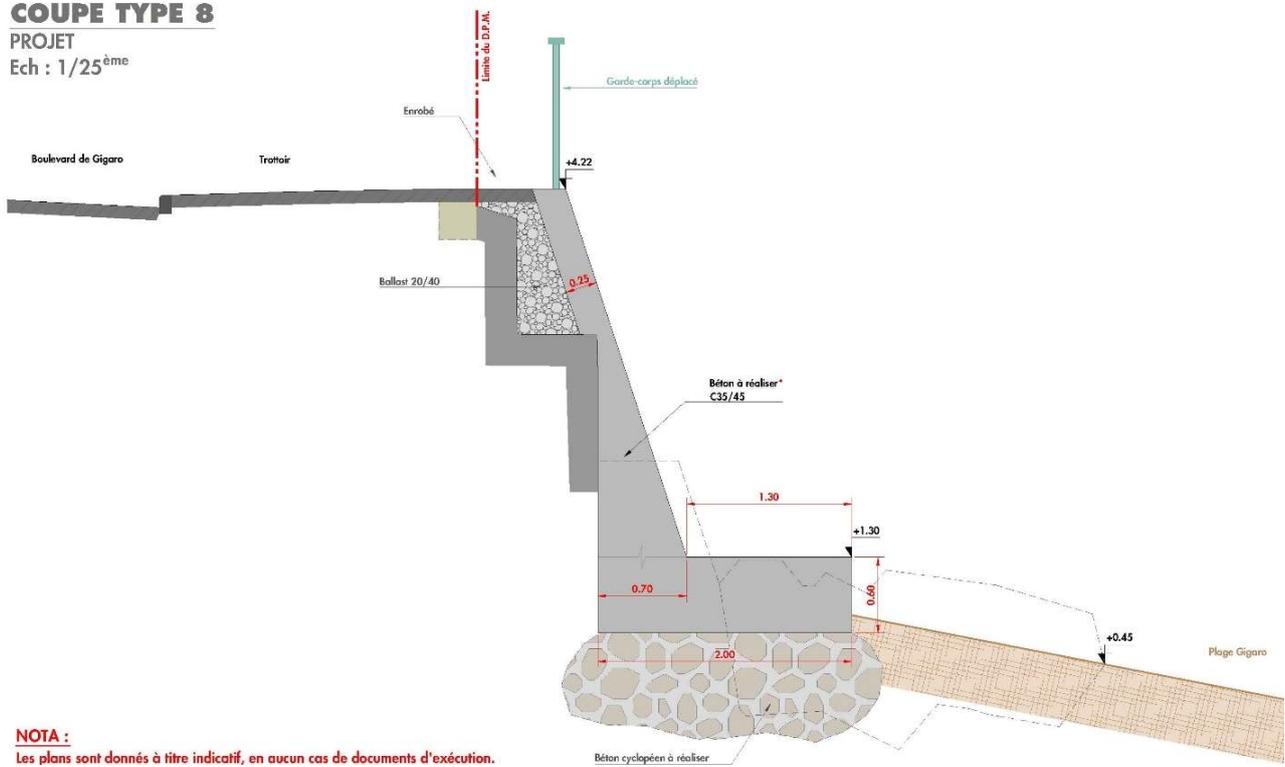


NOTA :
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Figure 47 : Zone 2 / Coupe type 7 (mur projet)

COUPE TYPE 8

PROJET
Ech : 1/25^{ème}



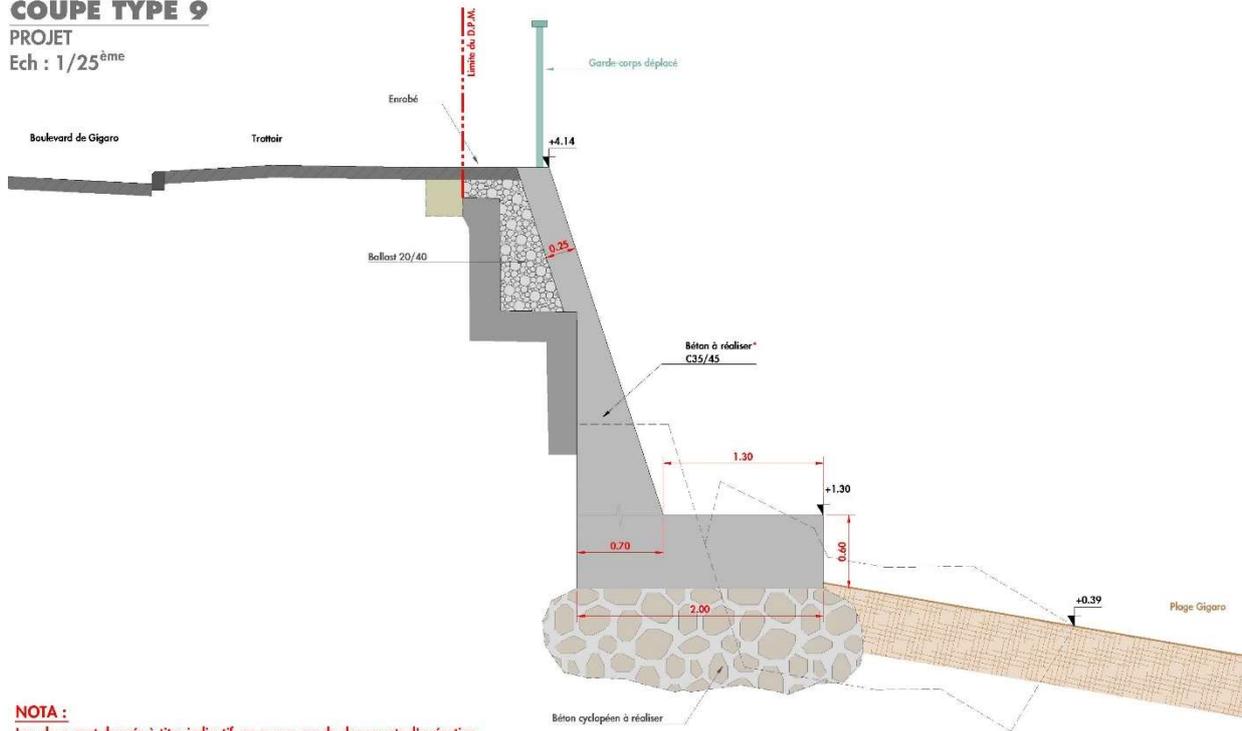
NOTA :
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Figure 48 : Zone 2 / Coupe type 8 (mur projet)

COUPE TYPE 9

PROJET

Ech : 1/25^{ème}



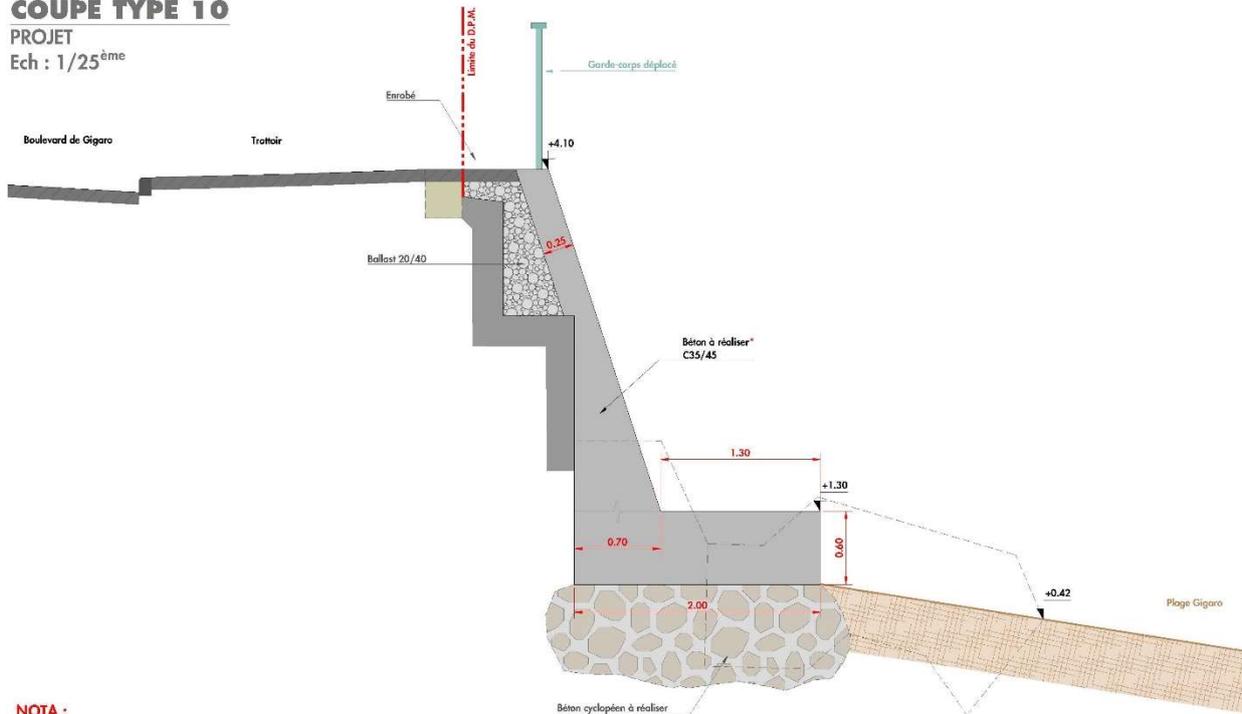
NOTA :
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Figure 49 : Zone 2 / Coupe type 9 (mur projet)

COUPE TYPE 10

PROJET

Ech : 1/25^{ème}



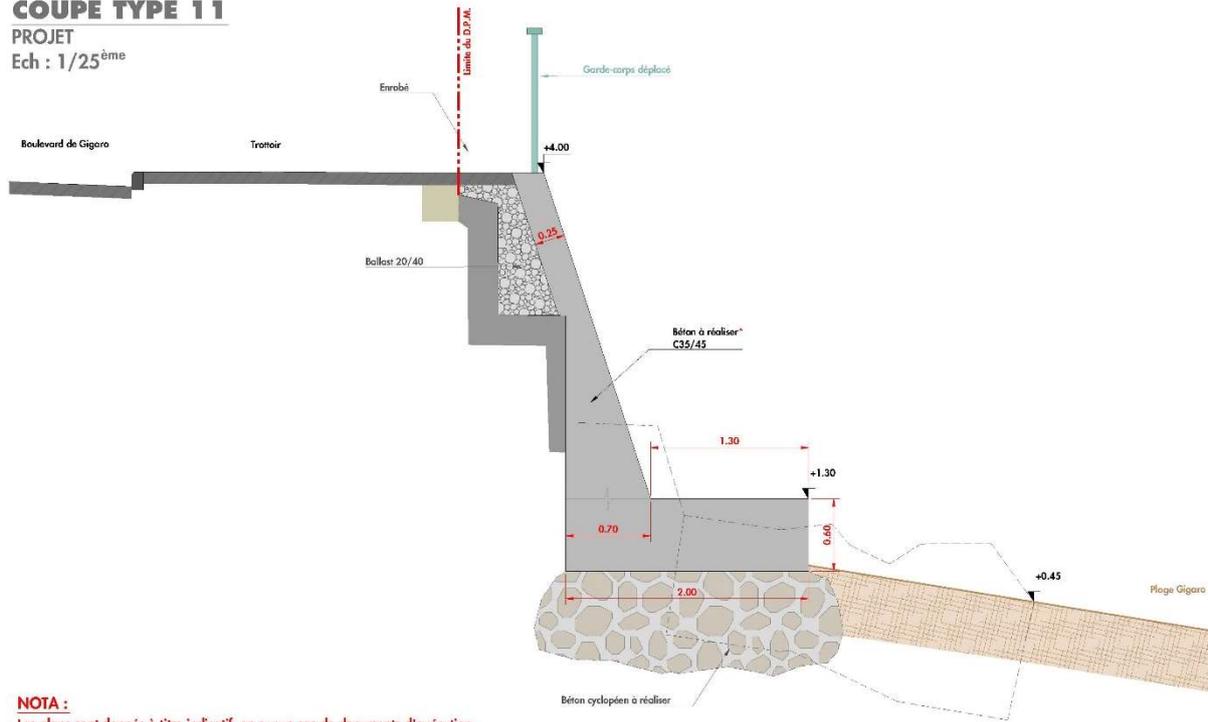
NOTA :
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Figure 50 : Zone 2 / Coupe type 10 (mur projet)

COUPE TYPE 11

PROJET

Ech : 1/25^{ème}



NOTA :

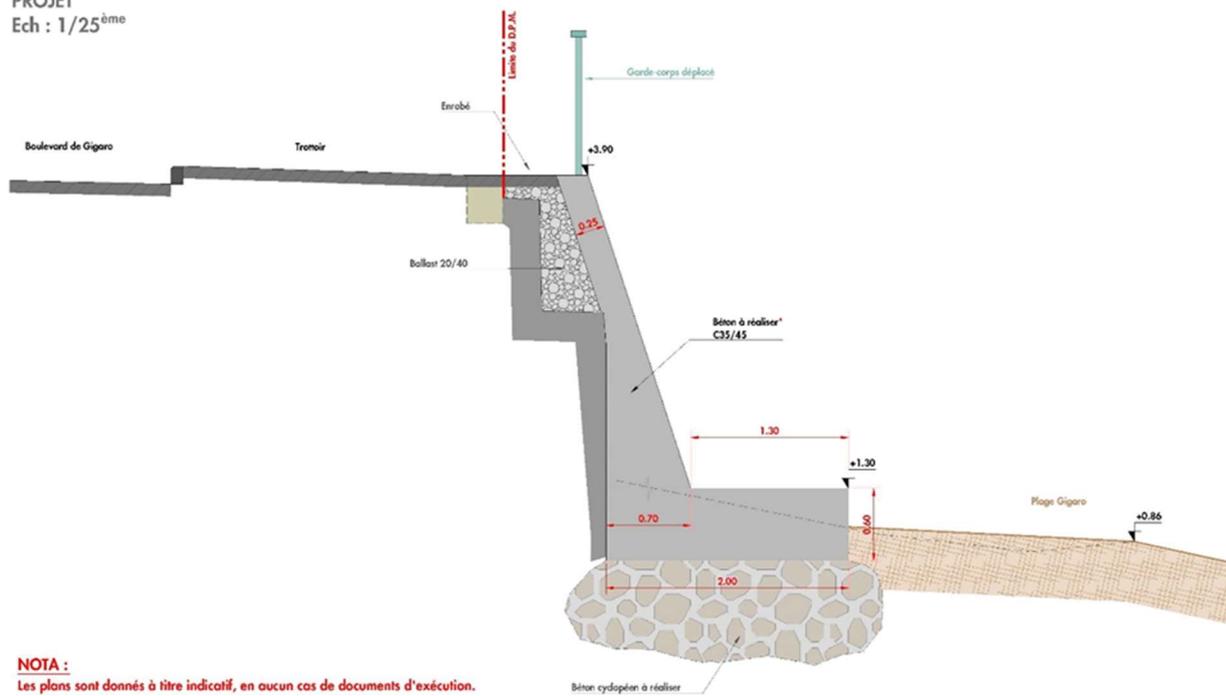
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Figure 51 : Zone 2 / Coupe type 11 (mur projet)

COUPE TYPE 12

PROJET

Ech : 1/25^{ème}



NOTA :

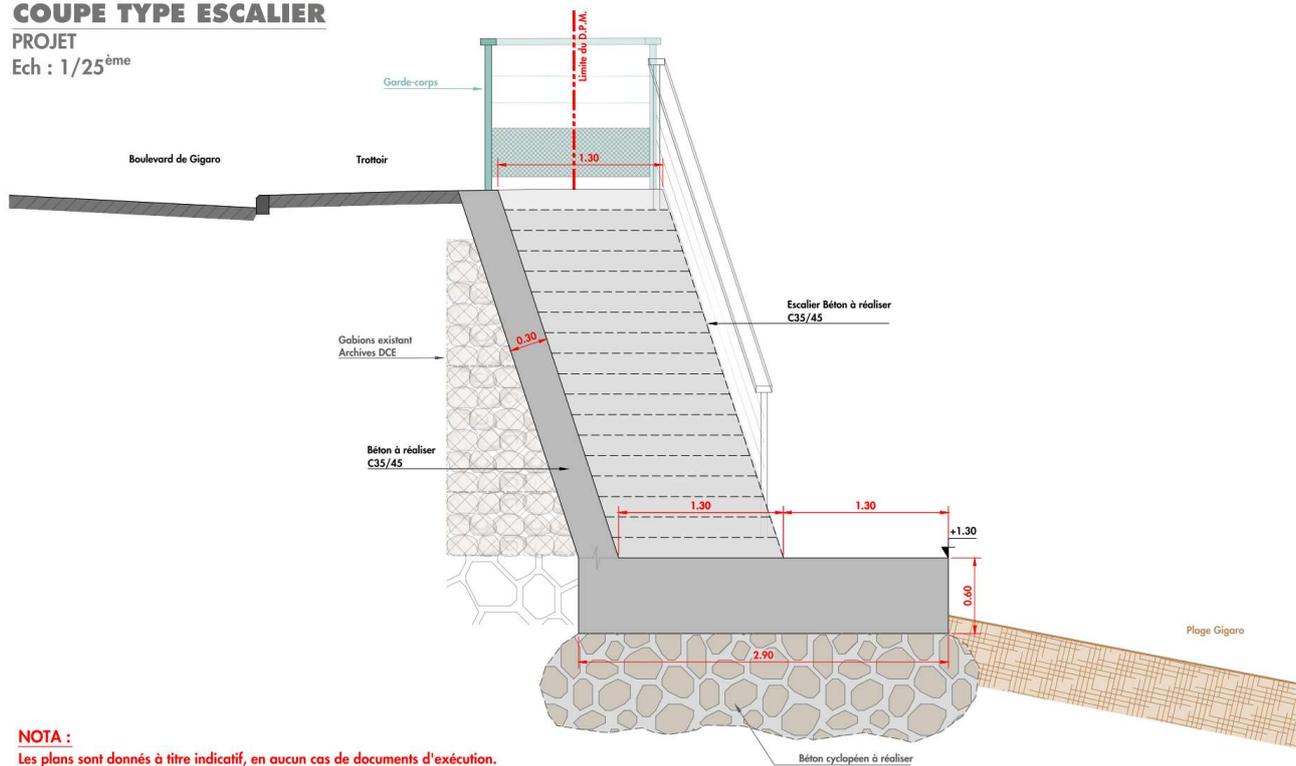
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Figure 52 : Zone 2 / Coupe type 12 (mur projet)

COUPE TYPE ESCALIER

PROJET

Ech : 1/25^{ème}



NOTA :

Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Figure 53 Coupe précisant l'implantation de la construction par rapport au profil du terrain existant

En l'état de la genèse du projet, ci-après, il est considéré que la solution technique retenue répond aux critères majeurs fixés par les enjeux, objectifs et contraintes locales et réglementaires. A savoir :

- ✓ Assurer la stabilité de l'ouvrage vis-à-vis des contraintes et effets de la houle et de l'érosion progressive mais certaine du terrain d'assise (**Durabilité et intérêt public et général**) ;
- ✓ Conserver l'ouvrage et limiter quantitativement les volumes d'apport en revalorisant les matériaux déjà présents sur la zone de projet (**Développement durable**) ;
- ✓ Assurer une intégration de l'ouvrage dans le paysage en tenant compte du milieu et du contexte, en suivant la doctrine ERC (**Eviter, Réduire, Compenser**) qui vise à ne pas augmenter les surfaces artificialisées sur la façade méditerranéenne ;
- ✓ Concevoir un ouvrage voulu, acceptable et avalisé à travers une analyse **coût /bénéfice** ;
- ✓ Concevoir un ouvrage dont la réalisation sera adaptée et compatible avec les ressources et entreprises locales (**Concurrence de proximité**)

La solution retenue pour sa pertinence au regard des objectifs de durabilité, de protection et de coût, consiste donc à consolider l'ouvrage existant sur l'ensemble de son linéaire par la mise en place d'une butée de pied en contact avec le substrat « dur » et la mise en place d'un parement incliné en face avant de la paroi existante.

7.3.5 Matériaux

PRINCIPE DU FERRAILLAGE TRANCHE OPTIONNELLE - PROJET

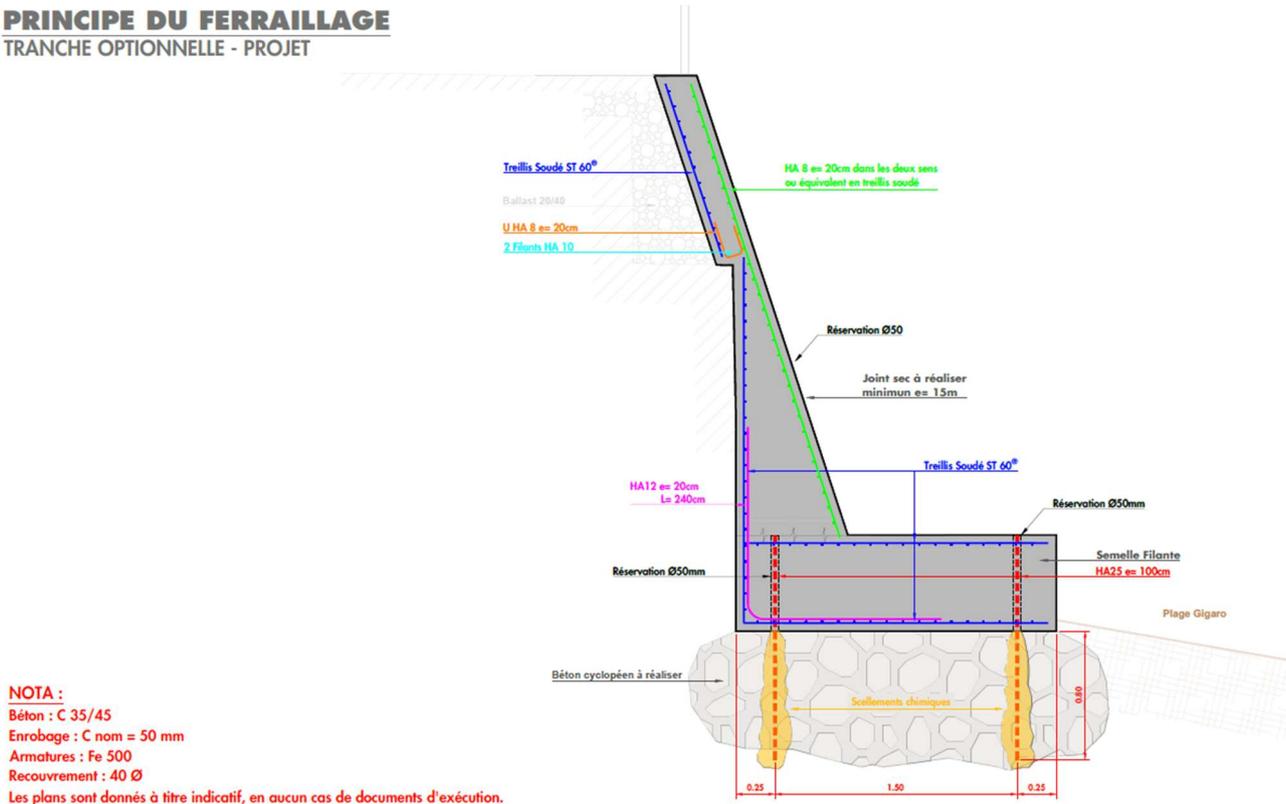


Figure 54 Coupe de principe présentant la conception structurelle de l'ouvrage (armatures de béton armé comprises)

7.3.5.1 Enrochements

Les enrochements seront issus de la dépose et/ou proviendront exclusivement de carrières en exploitation (blocs de type calcaire).

Les matériaux issus de la dépose de l'ouvrage existant sont réputés être majoritairement de qualité suffisante pour leur réemploi. D'expérience, nous prévoyons néanmoins 20 % de pertes et/ou d'impropres à la réutilisation. Des enrochements de carrière seront alors livrés pour complément.

La blocométrie à mettre en œuvre dans le cadre du marché est la suivante :

Tableau 2 Classes d'enrochements

Source d'approvisionnement	NLL (kg)	NUL (kg)
Enrochement issu de l'ouvrage existant	1 000	2 000
Enrochement de carrière	1 000	2 000

- ✓ NLL : limite inférieure nominale, masse en deçà de laquelle 10% de passant maximum est autorisé,
- ✓ NUL : limite supérieure nominale, masse en deçà de laquelle 70% de passant minimum est autorisé.

7.3.5.2 Ballast

Le ballast proviendra d'une carrière agréée et conforme à la norme NF P18-545 Article 12.

Caractéristiques :

- ✓ Classe granulaire : 20/40,
- ✓ Densité pour 1 m³ : 1.5 t.

7.3.5.3 Béton

Il sera exclusivement fait usage de béton prêt à l'emploi (BPE) – hydrofuge – conformes à la norme NF EN 206-1et réalisé dans une centrale agréée conformément à cette norme.

Les désignations utilisées pour les bétons seront conformes à cette norme.

Par dérogation au fascicule 65A du CCTG, les désignations, les classes d'exposition et la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206-1, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques complémentaires des différents bétons sont indiqués dans le tableau ci-après.

Tableau 3 Classes de beton BPE

Parties d'ouvrages	Classe d'exposition	Type de béton	Classe de résistance minimale	Granularité (mm)	Ciment dosage minimal (kg/m ³)	Caractéristiques complémentaires
Béton cyclopéen	XS2	BA	C35/45	4 / 20	380	Ciment 52.5 PM
Béton émergé et de marnage	XS3	BA	C35/45	4 / 20	380	Ciment 52.5 PM

7.3.5.4 Géotextile

Les géotextiles utilisés seront de type non tissé - 700 g/m².

7.3.5.5 Armatures en acier pour béton armé (Fasc. 65)

Ronds lisses

Les ronds lisses seront exclusivement de la nuance Fe E 235. Ils seront utilisés, comme armatures de frettage, barres de montage, chaises, râteliers pour câbles de précontrainte, épingles armatures en attente, de diamètre inférieur ou égal à quatorze (14) mm si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

Il ne sera pas utilisé d'acier de diamètre inférieur à 8 mm.

Armatures à haute adhérence

Les armatures haute adhérence seront de la nuance Fe E 500, mais une seule nuance d'acier sera utilisée pour l'ensemble des travaux. Elles seront de qualité soudable.

Toutes les barres auront un diamètre minimum de 8 mm.

Treillis soudé

Le treillis soudé sera de la nuance Fe E500.

Les aciers répondront aux normes NFA 35-015 à NF A 35-022 et notamment aux normes NF A 35-016-2 ou NFA 35-019-2.

7.3.5.6 Garde-corps

Les garde-corps seront identiques à l'existant. La main courante sera en acier inox 316I avec maille métallique type WebNet avec logo de la commune de la Croix Valmer.

Ils seront fixés sur platines avec ancrages Inox 316L polis



Figure 55 Garde-corps et main courante existants

7.3.5.7 Matriçage du mur

Notons que dans le cas présent le projet prévoit un coffrage sur une seule face ce qui nécessite des dispositions particulières de maintien de la peau de coffrage.

Sa stabilité provisoire doit être conforme aux normes SIA 261/1 Actions sur les structures porteuses – spécification complémentaires (art.3 actions sur le coffrage), et SIA 262 Construction en béton (art.6 coffrage et étayage).

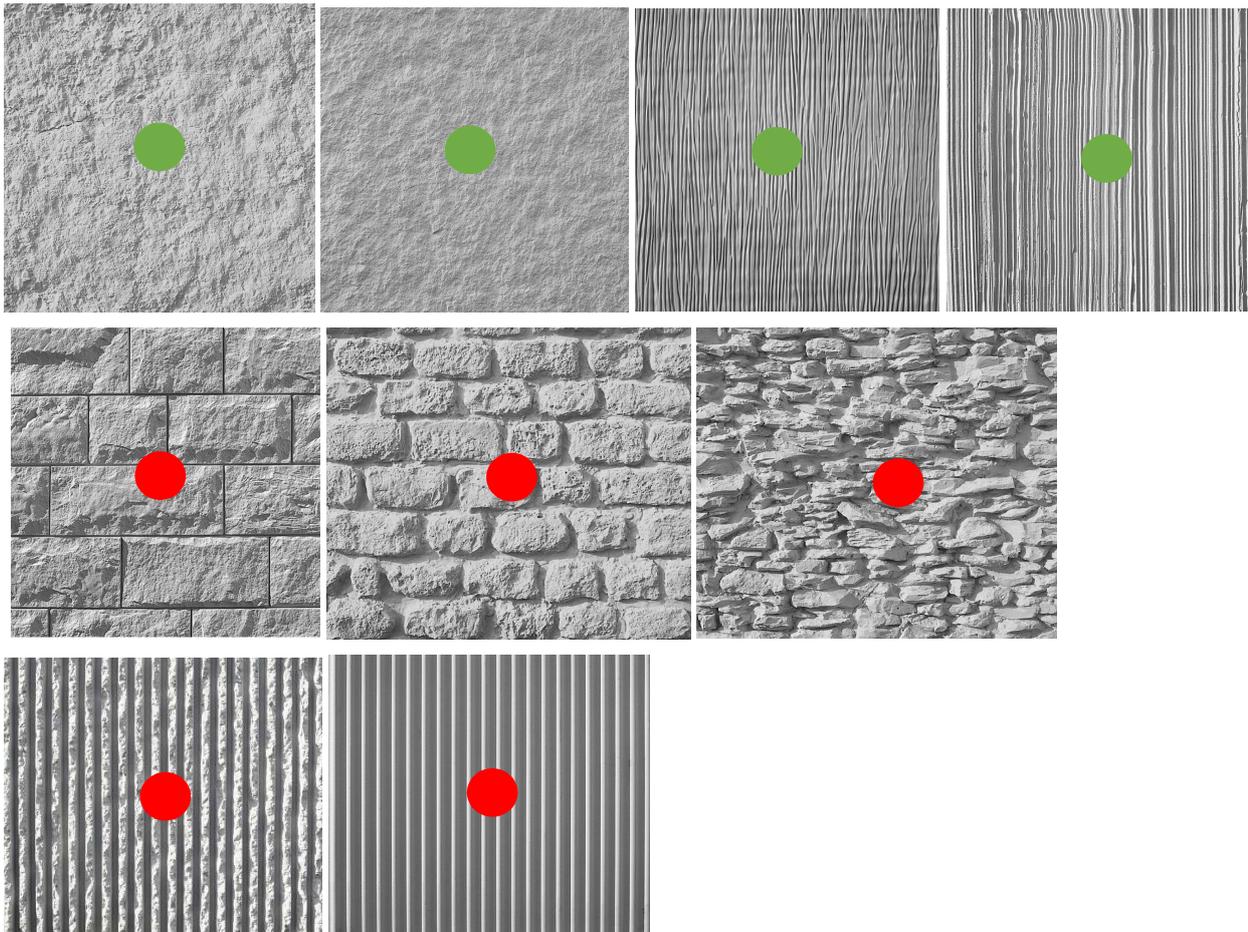
En effet lorsque l'on bétonne contre un mur existant, la pression du béton frais exercée sur la surface de coffrage doit être transférée :

- ✓ Au sol par des consoles de butonnage ancrées dans le radier pour éviter le soulèvement du coffrage, d'où une conception en faveur d'un mur avec une dalle en pied qui permettra également la reprise des moments de renversement et pourra également accueillir le sentier du littoral ;
- ✓ Dans le mur existant avec des boulons d'ancrage (Tige DYWIDAG) pour reprendre en partie les efforts latéraux, ce qui pose une difficulté pour l'intégrité de la matrice de coffrage au décoffrage.

Par ailleurs la force exercée pour le démoulage est directement proportionnelle à la surface du coffrage mais encore plus si la matrice est profonde et/ou augmente la surface de contact.

Par conséquent, envisager une matrice fortement travaillée (reliefs marqués) dans le contexte d'un chantier à risque (vis-à-vis de son exposition à la houle) serait périlleux.

C'est pourquoi seuls les matriçages ci-dessous sont envisagés :



En raison des contraintes et difficultés potentielles de réalisation, l'effet de matricage du mur n'a finalement pas été retenu.

7.3.6 Phasage de réalisation

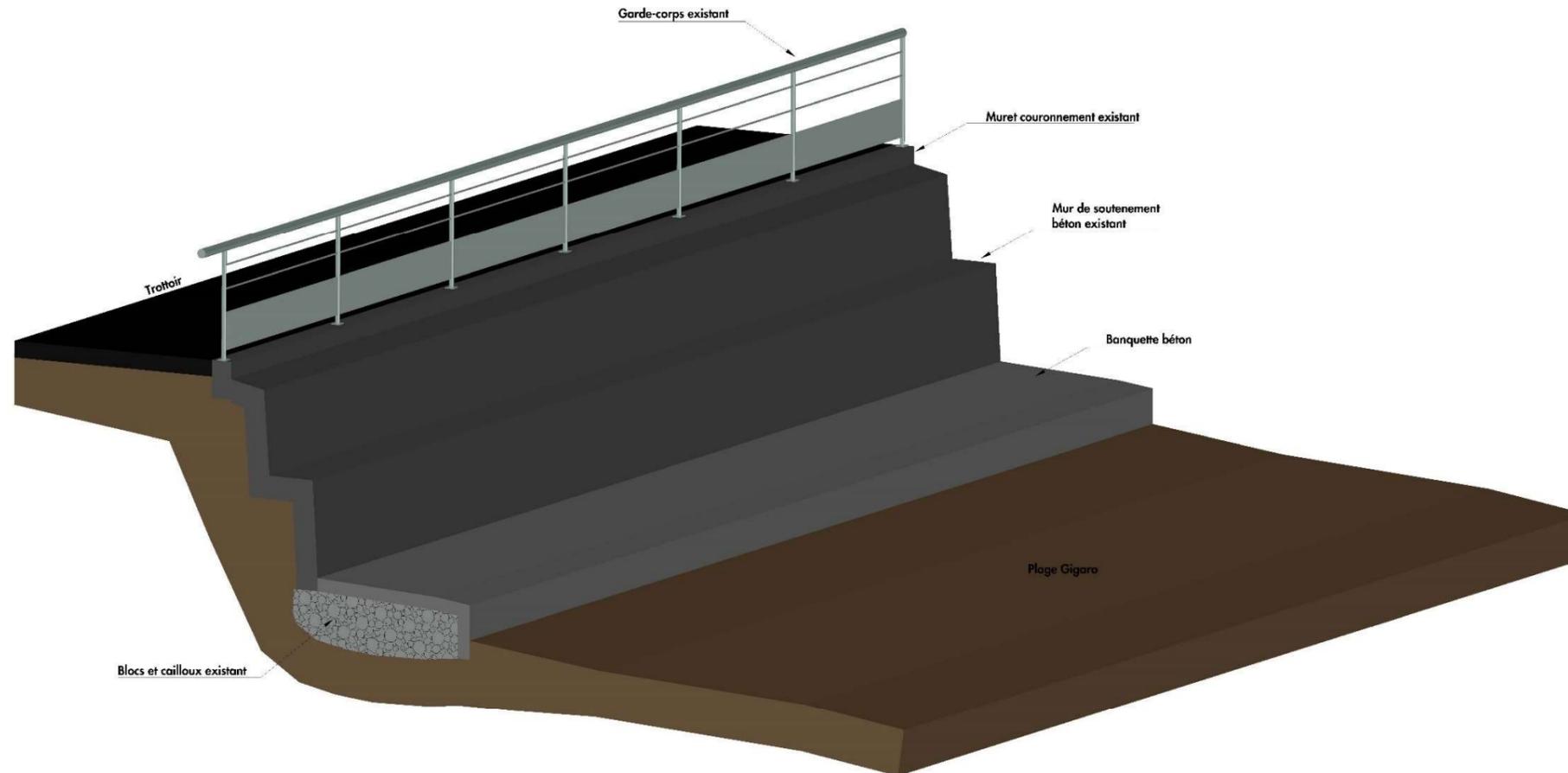
La difficulté de réalisation réside dans le fait que :

- ✓ l'ouvrage soit à l'origine fait de gabions dont les cages se sont corrodées au fil du temps, contraignant alors à confiner les matériaux de remplissage dans un sarcophage béton sans que celui-ci soit fondé sur le substrat rocheux ;
- ✓ le site est soumis à la houle.

Par conséquent l'ouvrage doit être construit comme une reprise en sous œuvre avec un phasage précis et un « décousu » de faible linéaire sur les phases de construction des semelles pour assurer la stabilité du mur de soutènement existant.

Le phasage illustré ci-après sera identique dans la zone actuelle d'encrochements naturels en pied d'ouvrage. Ces derniers seront utilisés pour réaliser le massif d'assise en béton cyclopéen du projet.

ÉTAT EXISTANT



NOTA :

Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Afin de ne pas déstabiliser le soutènement existant lors des reprises en sous-oeuvre, il sera nécessaire de réaliser les travaux "en touche de piano"

Système de coordonnées : Rattaché au Lambert 93
Système de nivellement : Rattaché au NGF - IGN 69



CRÉATION D'UN MUR CHASSE MER
AFIN DE PROTÉGER LA ROUTE
SURPLOMBANT LA PLAGE DE GIGARO
**RÉALISATION DU MUR
MÉTHODOLOGIE D'EXÉCUTION**

COR-021-22-PRO-METH-01-0

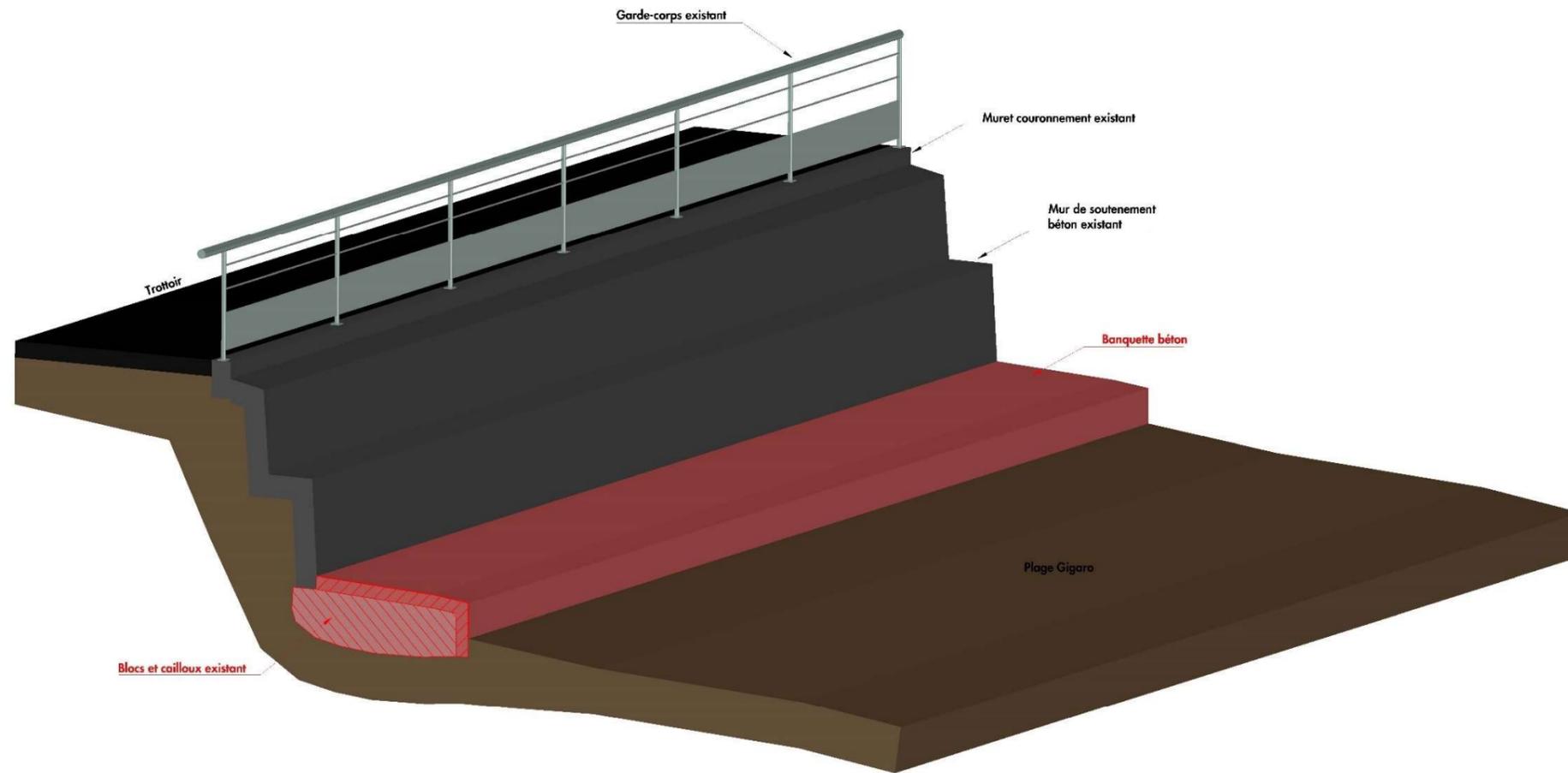
Dessin : FVI Affaire : CORCCGST 21-2022
Contrôle : SBE Echelle : -
Appr. : SLE Page : 02/10 Ind: 0



L'ensemble des données, graphiques et/ou techniques du présent document est couvert par les droits de propriété intellectuelle qui bénéficient à CORINTHE Ingénierie. Toute reproduction, utilisation, références qu'elle(s) soit(en) partielle(s) et/ou totale(s) est interdite et fera l'objet de poursuites pénales. Seul le bénéficiaire (client), sous réserves du respect des clauses du CCAG et/ou CCAP peut en avoir la propriété intellectuelle.

PHASE 1

- Démolition et évacuation de la banquette béton existante



NOTA :

Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Afin de ne pas déstabiliser le soutènement existant lors des reprises en sous-oeuvre, il sera nécessaire de réaliser les travaux "en touche de piano"

Système de coordonnées : Rattaché au Lambert 93

Système de nivellement : Rattaché au NGF - IGN 69



CRÉATION D'UN MUR CHASSE MER
AFIN DE PROTÉGER LA ROUTE
SURPLOMBANT LA PLAGE DE GIGARO
RÉALISATION DU MUR
MÉTHODOLOGIE D'EXÉCUTION

COR-021-22-PRO-METH-01-0

Dessin : FVI

Affaire : CORCCGST 21-2022

Contrôle : SBE

Echelle : -

Appro : SLE

Page : 03/10

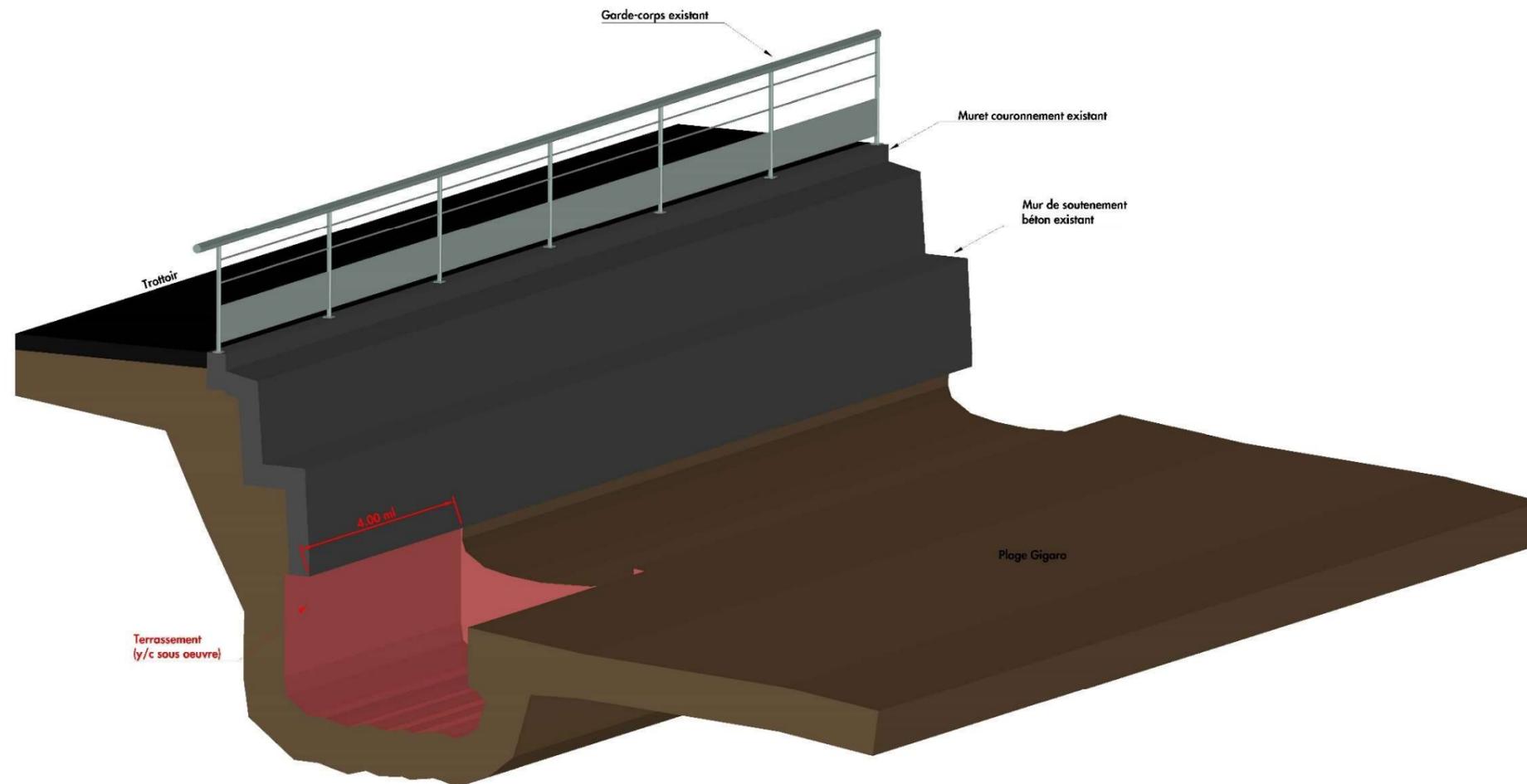
Ind: 0



L'ensemble des données, graphiques et/ou techniques du présent document est couvert par les droits de propriété intellectuelle qui bénéficient à CORINTHE Ingénierie. Toute reproduction, utilisation, références qu'elle(s) soit(en) partielle(s) et/ou totale(s) est interdite et fera l'objet de poursuites pénales. Seul le bénéficiaire (client), sous réserves du respect des clauses du CCAG et/ou CCAP peut en avoir la propriété intellectuelle

PHASE 2

- Terrassement et évacuation sur maximum 4 ml



NOTA :

Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Afin de ne pas déstabiliser le soutènement existant lors des reprises en sous-oeuvre, il sera nécessaire de réaliser les travaux "en touche de piano"

Système de coordonnées : Rattaché au Lambert 93

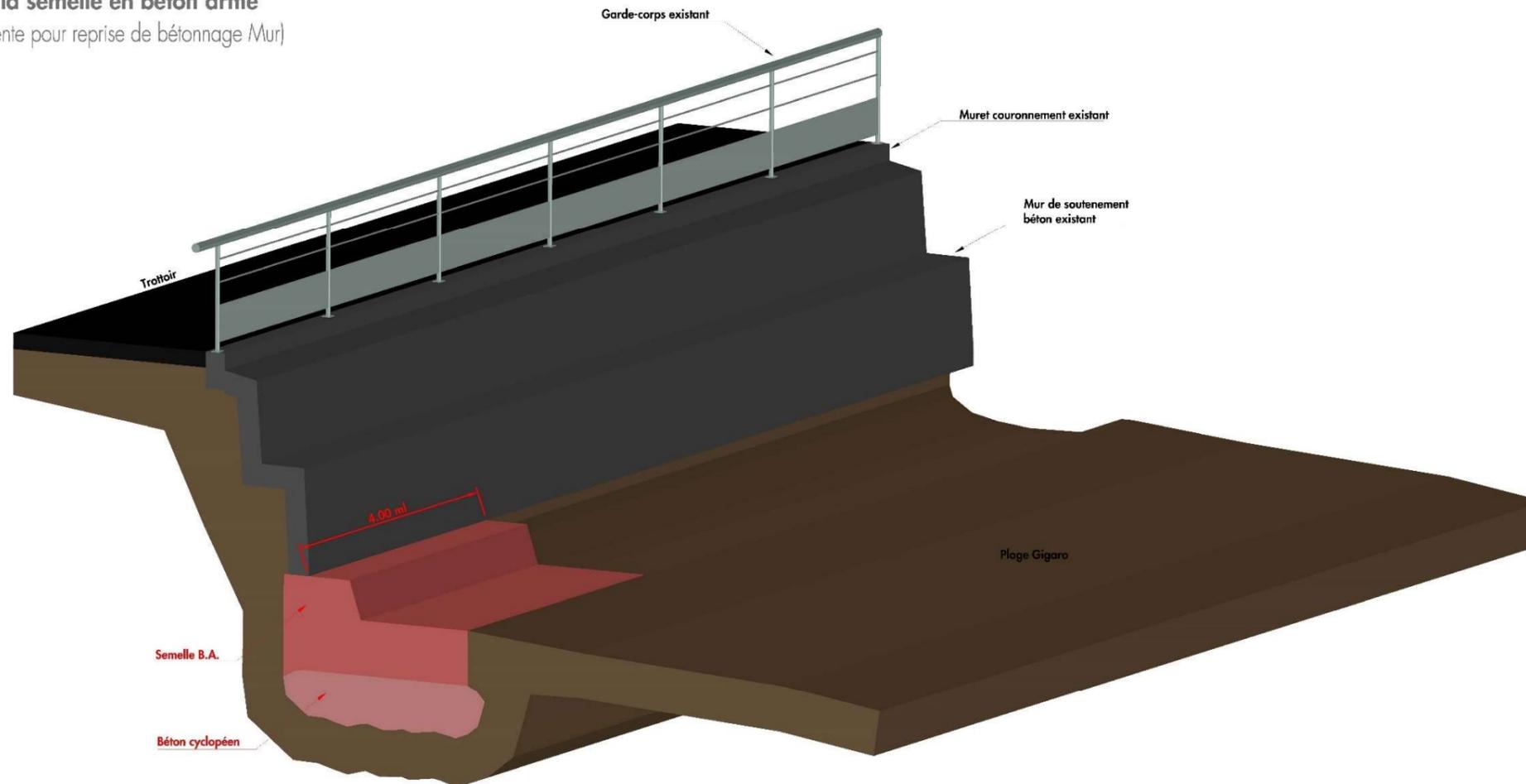
Système de nivellement : Rattaché au NGF - IGN 69



PHASE 3

Sur 4 ml :

- Réalisation du béton cyclopéen
- Réalisation de la semelle en béton armé
(Ferrailage en attente pour reprise de bétonnage Mur)



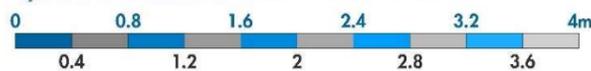
NOTA :

Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Afin de ne pas déstabiliser le soutènement existant lors des reprises en sous-oeuvre, il sera nécessaire de réaliser les travaux "en touche de piano"

Système de coordonnées : Rattaché au Lambert 93

Système de nivellement : Rattaché au NGF - IGN 69



CRÉATION D'UN MUR CHASSE MER
AFIN DE PROTÉGER LA ROUTE
SURPLOMBANT LA PLAGE DE GIGARO
RÉALISATION DU MUR
MÉTHODOLOGIE D'EXÉCUTION

COR-021-22-PRO-METH-01-0

Dessin : FVI Affaire : CORCCGST 21-2022

Contrôle : SBE Echelle : -

Apprô : SLE Page : 05/10 Ind : 0

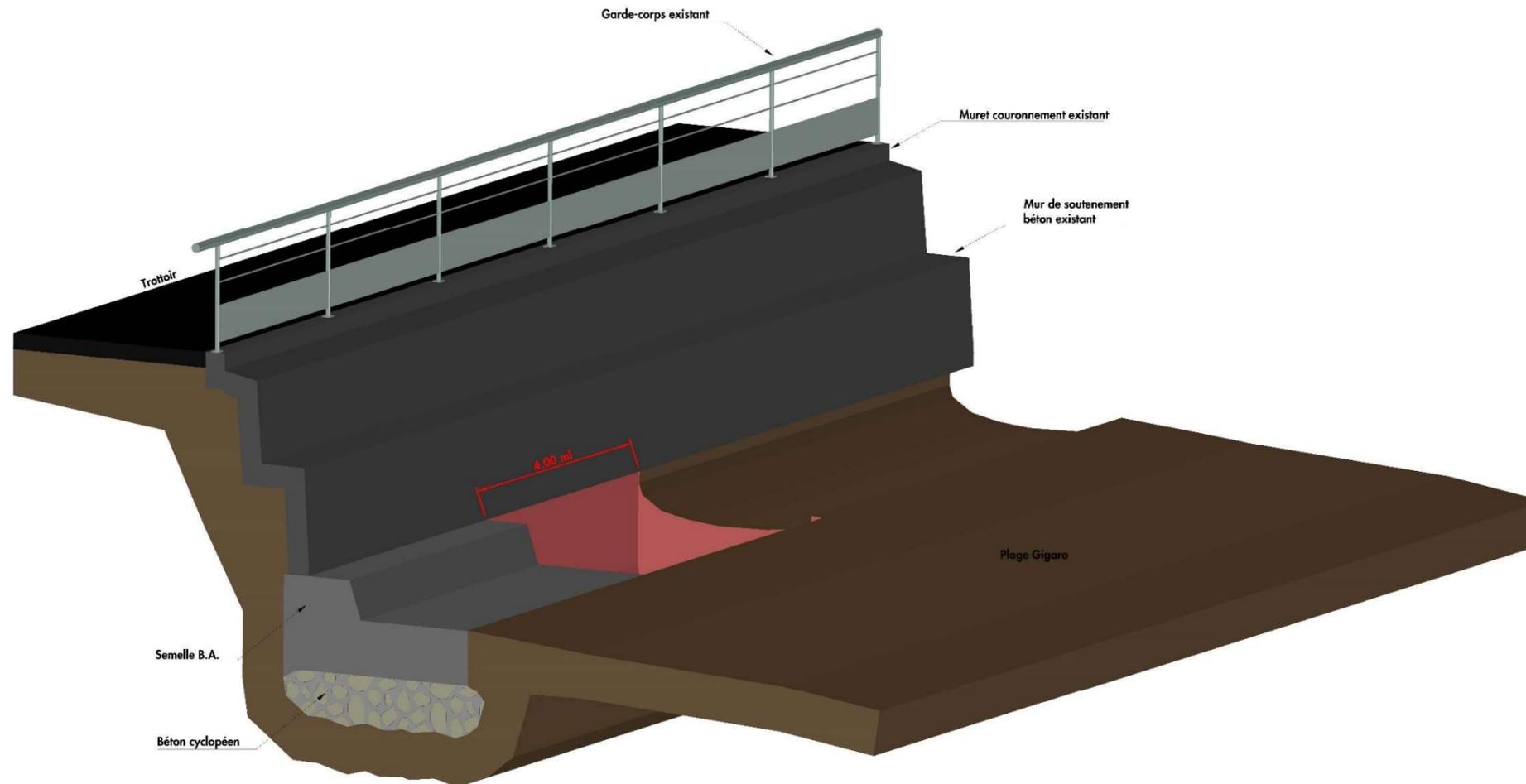


"L'ensemble des données, graphiques et/ou techniques du présent document est couvert par les droits de propriété intellectuelle qui bénéficient à CORINTHE Ingénierie. Toute reproduction, utilisation, réimpression qu'elle soit partielle(s) et/ou totale(s) est interdite et fera l'objet de poursuites pénales. Seul le bénéficiaire (client), sous réserve du respect des clauses du CCAG et/ou CCAP peut en avoir la propriété intellectuelle."

PHASE 4

Dans la continuité sur 4 ml :

- Terrassement et évacuation



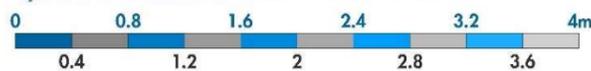
NOTA :

Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Afin de ne pas déstabiliser le soutènement existant lors des reprises en sous-oeuvre, il sera nécessaire de réaliser les travaux "en touche de piano"

Système de coordonnées : Rattaché au Lambert 93

Système de nivellement : Rattaché au NGF - IGN 69



CRÉATION D'UN MUR CHASSE MER
AFIN DE PROTÉGER LA ROUTE
SURPLOMBANT LA PLAGE DE GIGARO
**RÉALISATION DU MUR
MÉTHODOLOGIE D'EXÉCUTION**

COR-021-22-PRO-METH-01-0

Dessin : FVI Affaire : CORCCGST 21-2022

Contrôle : SBE Echelle : -

Apprô : SLE Page : 06/10 Ind : 0

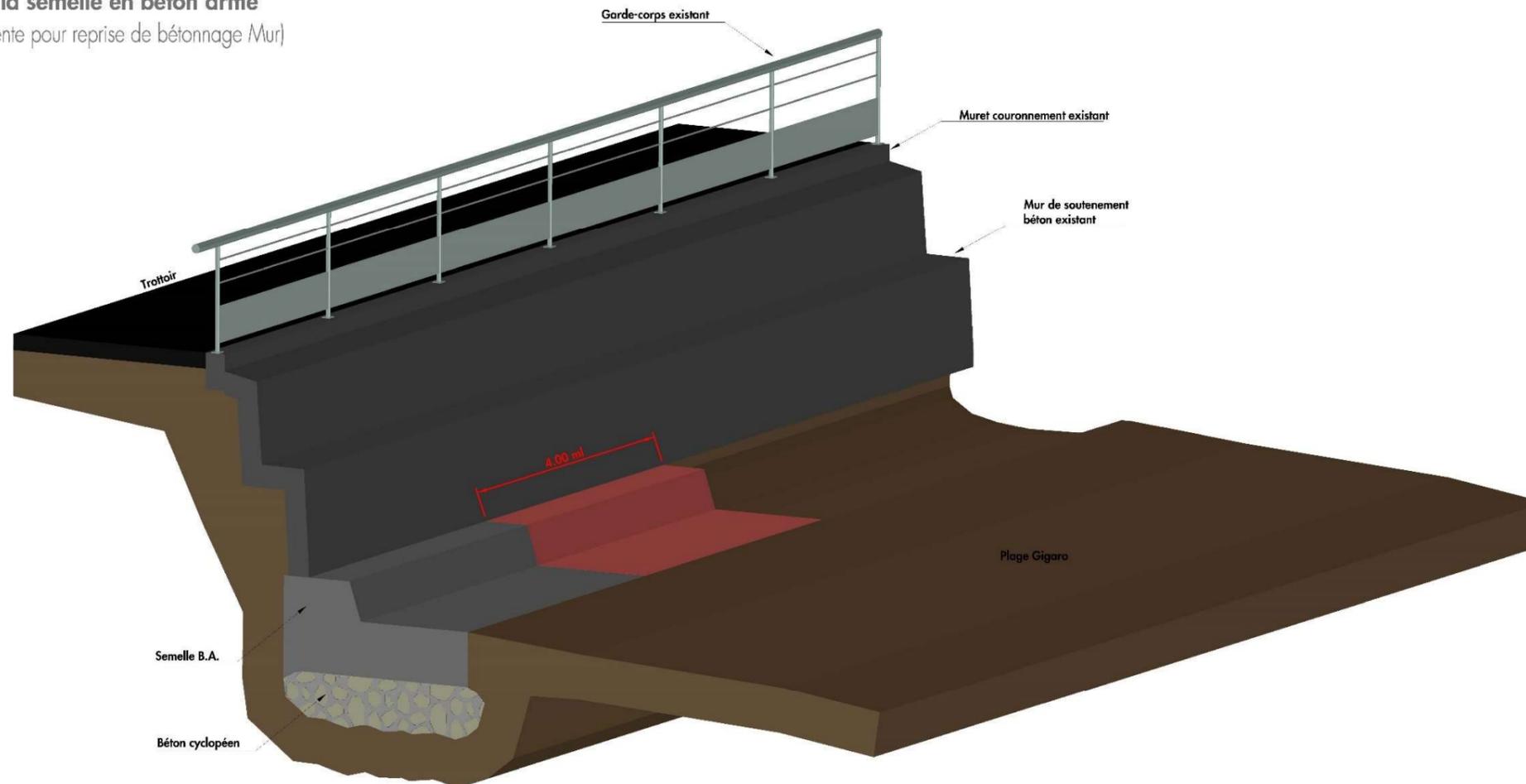


"L'ensemble des données, graphiques et/ou techniques du présent document est couvert par les droits de propriété intellectuelle qui bénéficient à CORINTHE Ingénierie. Toute reproduction, utilisation, réimpression qu'elle soit partielle(s) et/ou totale(s) est interdite et fera l'objet de poursuites pénales. Seul le bénéficiaire (client), sous réserve du respect des clauses du CCAG et/ou CCAP peut en avoir la propriété intellectuelle."

PHASE 5

Dans la continuité sur 4 ml :

- Réalisation du béton cyclopéen
- Réalisation de la semelle en béton armé
(Ferrailage en attente pour reprise de bétonnage Mur)



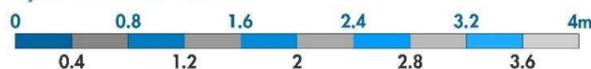
NOTA :

Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Afin de ne pas déstabiliser le soutènement existant lors des reprises en sous-oeuvre, il sera nécessaire de réaliser les travaux "en touche de piano"

Système de coordonnées : Rattaché au Lambert 93

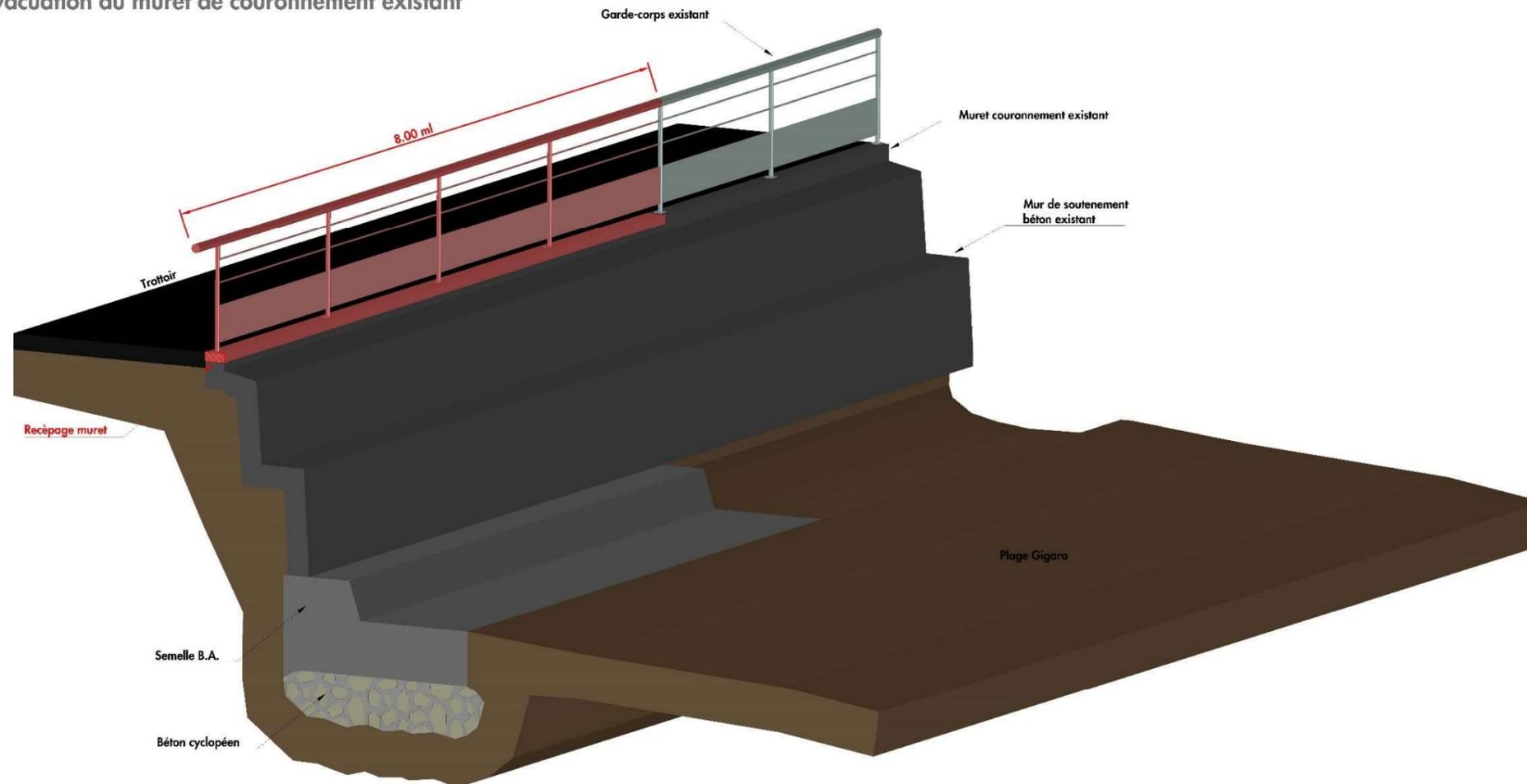
Système de nivellement : Rattaché au NGF - IGN 69



PHASE 6

Sur 8 ml :

- Dépose soigneuse du garde-corps existant
- Recépage et évacuation du muret de couronnement existant

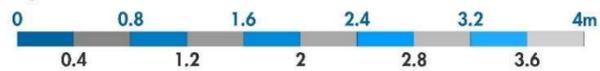


NOTA :

Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Afin de ne pas déstabiliser le soutènement existant lors des reprises en sous-oeuvre, il sera nécessaire de réaliser les travaux "en touche de piano"

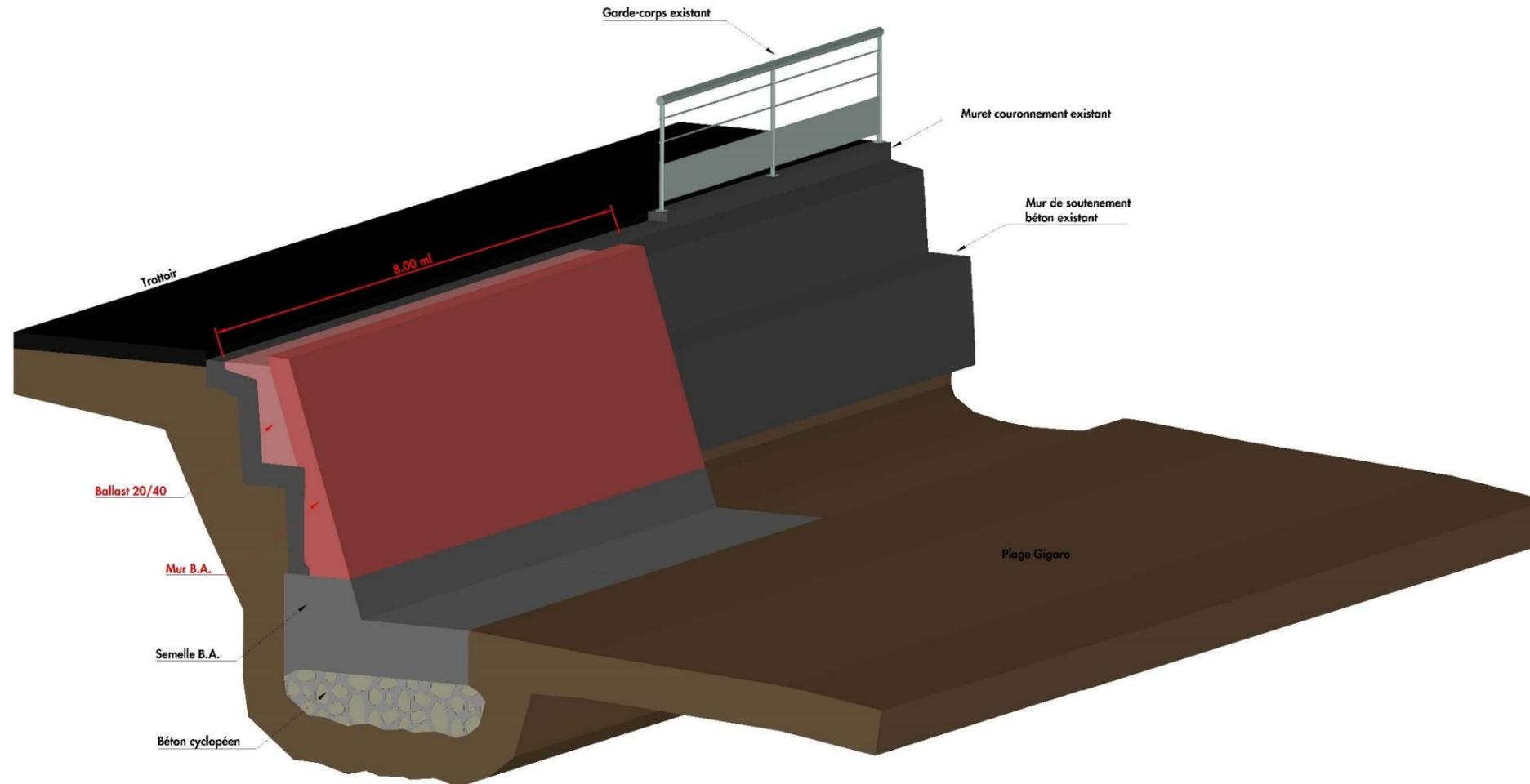
Système de coordonnées : Rattaché au Lambert 93
Système de nivellement : Rattaché au NGF - IGN 69



PHASE 7

Sur 8 ml :

- Réalisation du mur en béton armé



NOTA :

Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Afin de ne pas déstabiliser le soutènement existant lors des reprises en sous-oeuvre, il sera nécessaire de réaliser les travaux "en touche de piano"

Système de coordonnées : Rattaché au Lambert 93

Système de nivellement : Rattaché au NGF - IGN 69

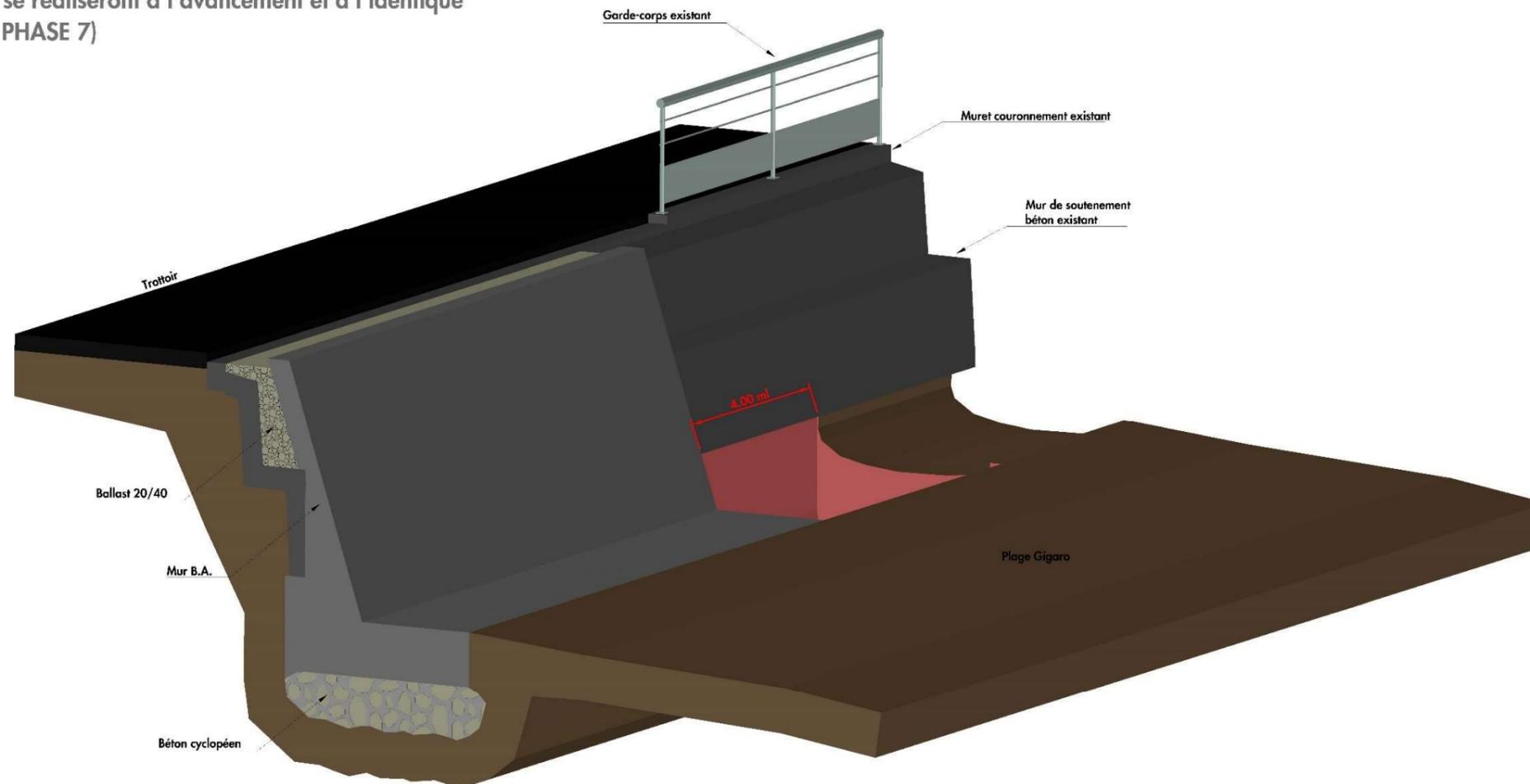


PHASE 8

- Terrassement et évacuation sur maximum 4 ml

•
•

....Les travaux se réaliseront à l'avancement et à l'identique (PHASE 2 à PHASE 7)



NOTA :

Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

Afin de ne pas déstabiliser le soutènement existant lors des reprises en sous-oeuvre, il sera nécessaire de réaliser les travaux "en touche de piano"

Système de coordonnées : Rattaché au Lambert 93

Système de nivellement : Rattaché au NGF - IGN 69



Figure 56 Phasage des travaux



Maitrise d'oeuvre Mur chasse mer GIGARO La Croix Valmer - Planning PRO V 03 Lun 12/02/24

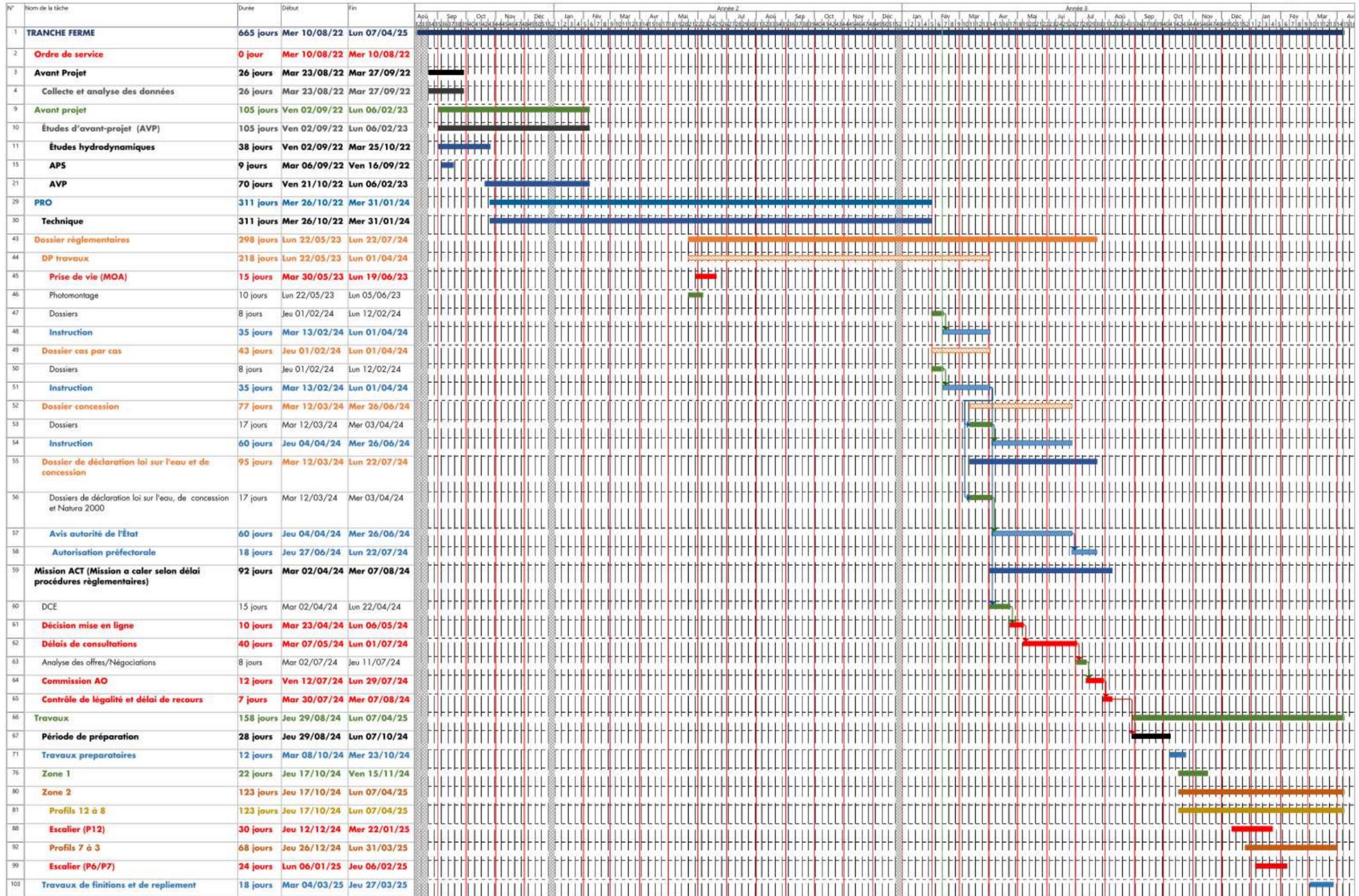


Figure 57 : Planning phase REG CPC V03

7.4 REVERSIBILITE DE L'OUVRAGE

Il convient de préciser que l'ouvrage est nécessaire et utile :

- ✓ pour le soutien de la plateforme routière du boulevard du Gigaro ;
- ✓ pour protéger la zone contre l'érosion et la submersion ;
- ✓ pour assurer la sécurité des personnes et des biens utilisant la zone du projet.

L'ouvrage étant composite en raison de son histoire, il est qualifié selon le classement « IQOA - Murs de soutènement – CEREMA » :

- ✓ **de type 4** : mur poids en gabions - Murs constitués d'éléments parallélépipédiques en grillage métallique remplis de pierres ;
- ✓ **de type 6** : mur en béton armé encastrés sur semelle - Ouvrages en béton armé constitués d'un voile encastré sur une semelle.
- ✓ **en liste II des ouvrages d'art de classe 3** : ouvrage dont la structure est altérée et/ou dont la zone d'influence présentent des désordres majeurs, et qui nécessite des travaux de réparation, mais sans caractère d'urgence. Durée de remise en état < 2 ans avec surveillance.

Il ne peut donc pas être considéré comme réversible.

7.5 COUTS DU PROJET

7.5.1 Investissement

Le montant des travaux est estimé à **1 468 277 € TTC** (Valeur 10/2022 TP 07B).

7.5.2 Entretien et évolution

L'ouvrage ne nécessitera que peu d'entretien une fois le projet réalisé. Les garde-corps seront néanmoins à surveiller en cas de tempête.

Le projet n'intègre pas de réhausse mais en permettra une éventuelle mise en œuvre future en vue de l'adaptation à la hausse du niveau marin due au changement climatique (maintien d'un niveau de protection minimal contre les submersions) sans nécessiter de reprendre à nouveau le mur de soutènement sur sa hauteur : le projet actuel est conçu pour être capable sans modification majeure de reprendre les efforts en tête (impact des vagues) que cette réhausse en couronnement pourra alors subir en porte-à-faux lors de conditions exceptionnelles dimensionnantes (période de retour 50 ans à 100 ans à horizon 2100).

8 ENJEUX ET 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 normales avec les avantages d'un ouvrage pérenne.

8.1 ENJEUX

8.1.1 Les enjeux du PLU et du SCOT

Au PLU, la zone accueillant le projet est concernée par plusieurs orientations d'aménagement, à savoir :

- ✓ Améliorer et maîtriser les conditions d'accès et de fréquentation de la plage de Gigaro ;
- ✓ Gérer la fréquentation du linéaire de littoral ;
- ✓ Gérer et maîtriser le développement des activités balnéaires sur les plages ;
- ✓ Diversifier la vocation touristique balnéaire : tourisme de nature, tourisme sportif (massif des Maures), tourisme culturel (patrimoine architectural et archéologique), tourisme d'affaire.

Au SCOT :

- ✓ La plage de Gigaro est un espace littoral à enjeux de développement durable ;
- ✓ La Plage de Gigaro est dans la zone de confortement de l'économie de plage.

8.1.2 Les enjeux et contraintes de la stratégie de façade méditerranéenne (DSF)

Le document stratégique de la façade méditerranéenne (DSF) applicable pour tous les projets depuis 2019, **tend à la baisse du rythme moyen d'artificialisation** des fonds côtiers en termes de surface d'emprise par rapport au rythme moyen de référence évalué suivant les textes en vigueur.

Ainsi, le projet devra être contenu dans moins de 0,1% d'augmentation par suite de l'application de la séquence ERC, à compter de l'adoption du document de stratégie de façade maritime (DSF).

Il y a donc lieu de rester impérativement dans l'emprise de l'ouvrage actuel. En outre, le projet prévoyant le retrait de l'actuelle protection de pied en enrochements, la surface d'emprise s'en retrouvera diminuée.

8.1.3 Les enjeux de site NATURA 2000

Le site est concerné par le Code Natura 2000 : FR9301624 situé à l'extrémité Sud-Est du département du Var, entre le cap Nègre (Le Lavandou) à l'Ouest et la pointe de la Rabiou (Saint-Tropez) au Nord (cf. Figure 58).

Il sera donc nécessaire que le projet réponde au document d'objectif NATURA 2000.



Figure 58 SCarte Natura 2000 @ CCGST

8.1.4 Les enjeux de site inscrit

En site inscrit le projet est soumis à autorisation spéciale au titre du code de l'Environnement

La déclaration préalable prévue au quatrième alinéa de [l'article L. 341-1](#) devra être adressée au préfet de Département, qui recueille l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France sur le projet.

Aussi selon l'Article *R421-3 du code de l'urbanisme modifié par Décret n°2017-456 du 29 mars 2017 - art.15 sont dispensés de toute formalité au titre du présent code, en raison de leur nature, sauf lorsqu'ils sont implantés dans le périmètre d'un site patrimonial remarquable ou dans les abords des monuments historiques :

- ✓ a) **Les murs de soutènement ;**
- ✓ b) Tous les ouvrages d'infrastructure terrestre, maritime, fluviale, portuaire ou aéroportuaire ainsi que les outillages, les équipements ou les installations techniques directement liés à leur fonctionnement, à leur exploitation ou au maintien de la sécurité de la circulation maritime, fluviale, ferroviaire, routière ou aérienne

Néanmoins un DP a été adressé pour instruction au service UDAP 83

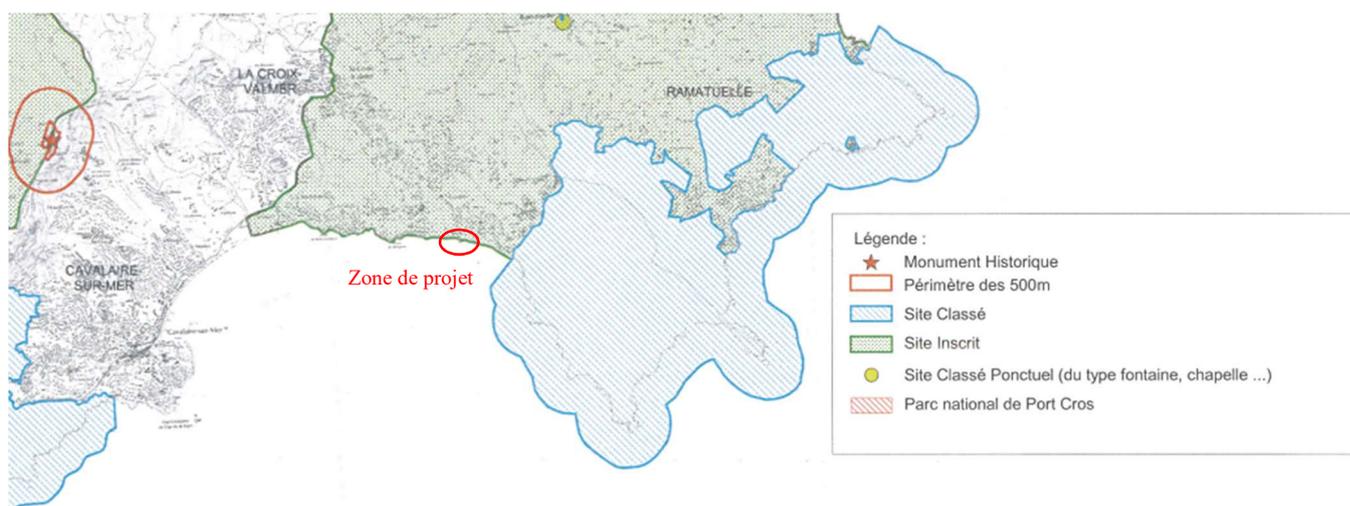


Figure 59 Carte site inscrit

8.1.5 Enjeux zone ZNIEFF II

Le site d'étude est à proximité d'un périmètre ZNIEFF II (voir Figure 60).

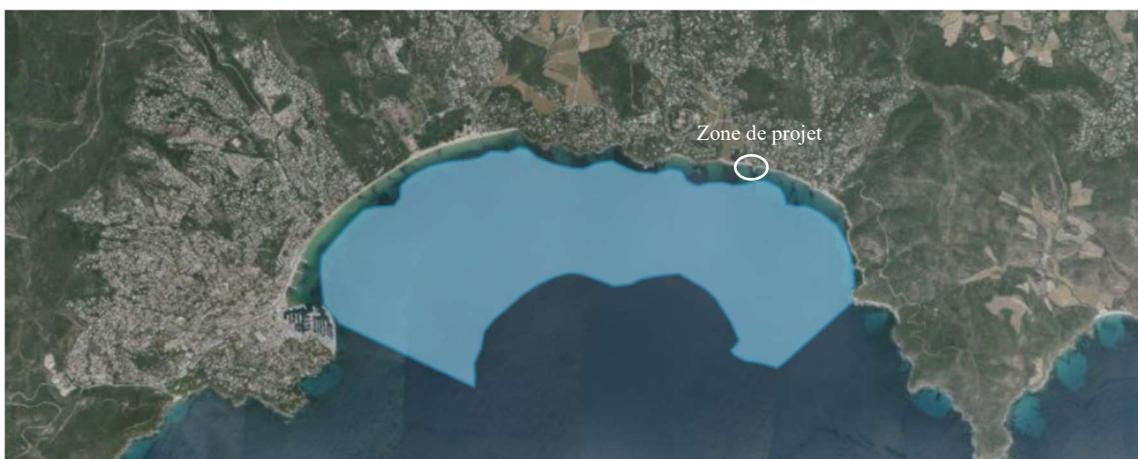


Figure 60 Cartographie ZNIEFF III

8.1.6 Les enjeux du Parc National de Port-Cros

La commune de la Croix Valmer se situe dans l'Aire Optimale d'Adhésion (AOA) du parc national de Port-Cros.

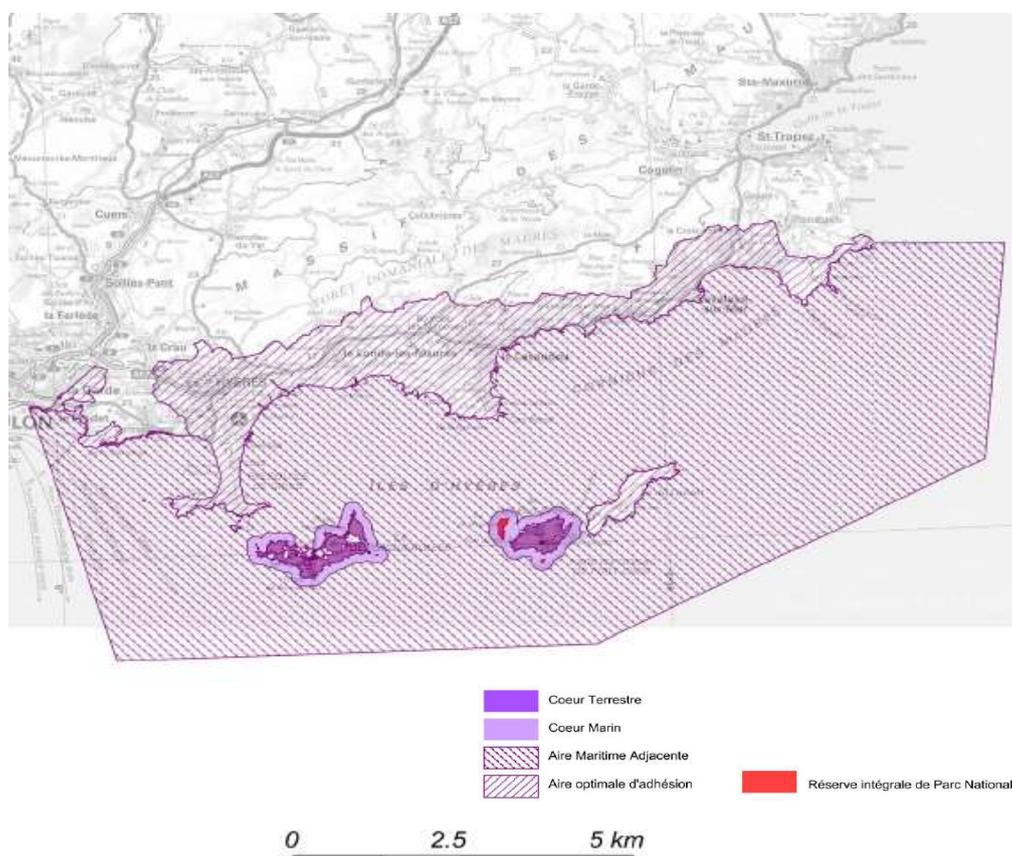


Figure 61 : La commune d'Hyères-les-Palmiers et le Parc national de Port-Cros

Créé le 14 décembre 1969 (décret de création modifié le 4 mai 2012), le Parc National de Port-Cros est situé sur les îles d'Hyères et le littoral varois.

Le cœur de parc regroupe 1 700 hectares terrestres et 2 900 ha marins. L'aire potentielle d'adhésion (APA) totalise 23 000 ha et 11 communes. Pour finir, l'aire maritime adjacente occupe 123 000 ha.



Figure 62 : Territoire concerné par le Parc National de Port-Cros

Le premier juillet 2016, un arrêté du préfet de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur faisait le constat nouveau périmètre du Parc National de Port-Cros, y intégrant les communes signataires de la charte du Parc National de Port-Cros : Hyères-les-Palmiers, La Croix-Valmer, La Garde, Le Pradet et Ramatuelle. **Ainsi, la commune de la Croix Valmer se situe dans l'Aire d'adhésion du Parc National de Port-Cros.**

La charte définit des objectifs pour la protection du patrimoine des cœurs et des orientations pour le développement durable du territoire. Elle est un outil de gestion et d'animation du territoire, elle permet un développement local et une valorisation du patrimoine naturel, culturel et paysager. Les 6 grandes ambitions de la charte sont les suivantes :

AMBITION 1 : Mettre en valeur et préserver le patrimoine naturel, culturel et paysager littoral, maritime et insulaire du Parc national.

AMBITION 2 : Préserver la biodiversité et les fonctions de milieux naturels terrestre et marin.

AMBITION 3 : Soutenir un développement local durable, valorisant les potentialités du territoire et respectant ses capacités.

AMBITION 4 : Promouvoir un aménagement durable et une mobilité apaisée.

AMBITION 5 : Préparer l'avenir en investissant dans la recherche, l'innovation et l'éducation au développement durable et en anticipant les évolutions du territoire.

AMBITION 6 : Développer une approche intégrée terre/mer par une coopération renforcée, une articulation des outils et une solidarité d'action entre acteurs.

Sources : Parc National de Port-Cros et ville d'Hyères-les-Palmiers

Le projet d'aménagement respecte les ambitions du Parc National de Port-Cros, et en particulier les ambitions 1, 2, 3, 4 et 6.

En effet, ce projet a été pensé de manière à répondre à un problème d'érosion générant des désordres importants sur le mur de soutènement du boulevard de Gigaro pour offrir à la commune et à son littoral un ouvrage assurant la sécurité des personnes et des biens tout en s'intégrant harmonieusement au paysage littoral.

8.1.7 Enjeux militaires

Les forces armées sont susceptibles de conduire des activités sur le site d'étude. Il s'agit notamment de navigation d'unités de surface ou sous-marine, survol d'aéronef, parachutage, tir, mouillage, émission acoustique ou électromagnétique (radar, sonar, radio), pétardement sous-marin de munition historique non déplaçable, activité de plongeur ou de nageur, etc.

Les activités de routine des forces armées comprennent en particulier le débarquement sur une plage par chalands de personnel ou de matériel roulant (plageage) à :

- ✓ Baie de Cavalaire Ouest (4310.86 N - 00632.33 E),
- ✓ Pardigon à Cavalaire-sur-Mer (4311.22 N - 00633.06 E),
- ✓ La Croix-Valmer Ouest (4311.27 N - 00633.32 E),
- ✓ La Croix-Valmer Est (4311.32 N - 00633.51 E)
- ✓ Le Rayol-Canadel (4309.51 N - 00627.90 E)

Par conséquent la possibilité de plageage se devrait d'être maintenue. Il sera informé les services de l'Etat concerné de la mise à jour de cette obligation au regard du constat du recul du trait de côte en 2023.

8.1.8 Synthèse et objectifs de la communauté de communes et de la commune de la Croix Valmer

Pour cet espace de littoral à enjeux de développement durable et de zone de confortement de l'économie de plage, les objectifs de la collectivité sont donc :

- ✓ L'amélioration et la maîtrise des conditions d'accès et de fréquentation de la plage de Gigaro (Boulevard GIGARO) ;
- ✓ La gestion de la fréquentation du linéaire littoral ;
- ✓ La gestion et la maîtrise du développement des activités balnéaires sur les plages ;
- ✓ La diversification de la vocation touristique balnéaire : Tourisme de nature, sportif (relief des Maures), tourisme culturel (patrimoine architectural et archéologique), tourisme d'affaires.

Depuis plus de 35 années, l'ouvrage de soutènement (Faisant office de façade maritime) fait l'objet de transformations et/ou d'investissements d'entretiens alors qu'il assure à la fois le soutènement du Boulevard de Gigaro et la protection du talus contre les jets de rive. L'objectif technique reste la réhabilitation et/ou reconstruction complète de l'ouvrage de soutènement qui permettra :

- ✓ D'assurer la stabilité du Boulevard de Gigaro ;
- ✓ De lutter contre les affouillements liés à l'érosion ;
- ✓ De réduire au mieux les débits de franchissements contre les risques de submersion ;
- ✓ De reconstituer de la plage de Gigaro et d'assurer sa continuité Est/Ouest ;
- ✓ D'opter pour un ouvrage présentant la meilleure intégration environnementale et visuelle, notamment en milieu périurbain ou naturel ;
- ✓ De limiter l'emprise du projet sur le domaine public maritime, en particulier par rapport à l'existant et ainsi limiter la modification du profil de trait de côte ;
- ✓ D'approprier les revêtements du mur vis-à-vis des contraintes physiques.

8.2 INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT

8.2.1 Incidences sur Natura 2000

Le site est concerné par le Code Natura 2000 (FR9301624, voir Figure 58).

Les impacts des travaux seront cantonnés à l'enceinte du mur existant sur la partie terrestre et la partie sableuse de la plage : ils n'atteindront pas le périmètre de la partie maritime « mer - eau »

Seule en phase travaux la piste d'accès pourra être en contact avec el milieu marin

Par ailleurs, les travaux n'auront pas d'incidence 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'incidence sur le site Natura 2000 entre le cap Nègre (Le Lavandou) à l'Ouest et la pointe de la Rabiou (Saint-Tropez) au Nord.

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.

8.2.2 Incidences sur le réseau hydrographique

Le projet ne se situe à proximité d'aucun réseau hydrographique. **Le projet n'a donc aucun impact sur celui-ci.**

8.2.3 Incidence suivant la stratégie de la façade maritime méditerranéenne (DSF)

Annexe 6 COR-021-22-PRO-PLAN-03-1

Selon l'annexe 6 COR-021-22-PRO-PLAN-03-1 le projet réduira l'emprise actuelle de l'ouvrage de 101 m².

Le projet a donc une incidence positive.

8.2.4 Incidences induites par le chantier

8.2.4.1 Baraquements de chantier



Figure 63 Implantation de la zone de baraquements de chantier et de la zone de travaux
(mise en place en phase 1 des travaux – voir ANNEXE 10)

Annexe 10 Phasage travaux / Plan d'installation de chantier

Une aire d'installation de chantier sera mise à disposition par la commune en lieu et place du stationnement sur le boulevard de Gigaro.

Les baraquements de chantier seront installés sur l'aire mise à disposition, les sanitaires seront raccordés sur le réseau d'assainissement. Aucun impact nouveau n'est à craindre.

La zone sera clôturée et équipée de bennes de tri des déchets.

Selon les phases de travaux, une circulation alternée sera mise en place pour libérer l'emprise nécessaire pour le positionnement des moyens de levage.

8.2.4.2 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 comporteront les équipements nécessaires contre la pollution des milieux précités.

Une attention particulière sera portée sur les huiles de décoffrage utilisées sur le site de travaux. Les huiles qui seront utilisées seront d'origine végétale, biodégradables et hypoallergéniques, et ne contiendront 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'huile utilisées.

Un bac de récupération d'huile sera installé sous les fûts en cours d'utilisation, afin d'éviter toute dispersion 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 dispersion d'aérosol.

8.2.4.3 Gestion des engins de chantier

Les engins de chantier représentent une source potentielle de pollution, notamment en hydrocarbures et en émission de CO₂ :

- ✓ 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 en charge des travaux.

Dans le cas exceptionnel d'une immobilisation de matériel défectueux et de sa maintenance sur place, une aire spécifique sera aménagée afin d'éviter tout risque de pollution du milieu maritime.

8.2.4.4 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 se situe en milieu ouvert et il n'y aura 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 seront donc faibles.

8.2.4.5 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 divers déchets solides et liquides (eaux de lavage, huiles usées et hydrocarbures) générés par le chantier.**



Figure 64 : Exemple de bennes destinées à accueillir les déchets de chantier

8.2.4.6 Nuisances sonores

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

Des habitations sont situées à proximité de la zone 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 65 : Échelle d'indication d'ambiances sonores

8.3 INCIDENCES ET PROTECTION DU MILIEU MARIN

8.3.1 Incidences sur le milieu marin local

Annexe 10 Phasage travaux / Merlon de protection

Le phasage des travaux impliquera la mise en œuvre des moyens nécessaires :

- ✓ A la mise en place de la piste provisoire ;
- ✓ Au retroussage du sable de la plage ;
- ✓ A la réalisation du merlon de protection ;
- ✓ A la réalisation de la fouille et de l'assise de la semelle sur un béton cyclopéen ;
- ✓ A l'enlèvement des enrochements existants ;
- ✓ A la réalisation des parties d'ouvrages en béton armé ;

- ✓ A l'enlèvement du merlon de protection ;
- ✓ A la remise à niveau de la plage en fin de chantier, pour la réalisation de l'enracinement du ponton ;

Les travaux peuvent provoquer la mise en suspension de la couche superficielle des sédiments de la plage et ou de la souille d'assise de la semelle.

Les travaux étant réalisés essentiellement sur la partie terrestre, à l'abri d'un merlon protégé par un géotextile, et pour une durée relativement courte, le risque de créer un panache turbide dans le milieu marin qui jouxte la zone de projet est faible (faible importance des remaniements de sol et des travaux mécaniques de terrassement).

Toutefois, lors de la réalisation des souilles en pied et du placement des enrochements constituant le massif d'assise en béton cyclopéen, les sédiments mobilisés peuvent générer un panache turbide dans le milieu marin qui jouxte la zone de travaux : pour lutter contre ce phénomène, un **merlon de protection** constitué d'une enveloppe géotextile remplie de sable sera déployé autour de la zone de projet.

Ce dispositif permettra notamment de réduire le risque de dispersion du panache turbide considérant que les herbiers de Posidonies se situent à 50 m au moins de l'ouvrage. Ce merlon 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, les engins de chantier seront équipés de kits anti-pollution.

8.3.2 Impacts sonores sur les mammifères marins

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 en 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, 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 66 : 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 une population de 25 000 à 40 000 dauphins et 2 000 à 4 000 rorquals.

Les travaux maritimes sont générateurs de nuisances acoustiques impactant potentiellement les cétacés du sanctuaire lorsqu'ils consistent aux opérations suivantes :

- ✓ Dragage ;
- ✓ battage de pieux ;
- ✓ trafic maritime.

Or, le projet ne prévoit aucune de ses opérations, outre le fait qu'il soit réalisé en milieu littoral hors d'eau. De fait le projet ne générera aucun impact sonore sous-marin.

8.4 INCIDENCES SUR LE PAYSAGE

Les incidences négatives sur le paysage en phase de travaux résulteront de la présence d'engins ainsi que des éléments de chantier. Des barrières opaques seront mises en place pour limiter ces nuisances visuelles.

Selon le Code de l'Urbanisme, Article *R421-3 Version en vigueur depuis le 01 avril 2017 modifié par Décret n°2017-456 du 29 mars 2017 - art. 15 sont dispensés de toute formalité au titre du présent code, en raison de leur nature, sauf lorsqu'ils sont implantés dans le périmètre d'un site patrimonial remarquable ou dans les abords des monuments historiques :

- ✓ a) **Les murs de soutènement ;**
- ✓ b) Tous les ouvrages d'infrastructure terrestre, maritime, fluviale, portuaire ou aéroportuaire ainsi que les outillages, les équipements ou les installations techniques directement liés à leur fonctionnement, à leur exploitation ou au maintien de la sécurité de la circulation maritime, fluviale, ferroviaire, routière ou aérienne

La zone de travaux se situe dans un périmètre de site inscrit, mais hors de tout site patrimonial remarquable, et serait donc *a priori* dispensé de toute formalité. Mais en site inscrit, le projet doit être au moins soumis à avis de l'architecte des bâtiments de France, qui doit être saisi préalablement au démarrage des travaux.

Le pétitionnaire a donc souhaité malgré tout faire la démarche d'un dépôt de dossier : à ce titre, l'intégration paysagère fera l'objet d'une déclaration préalable (DP) qui sera instruite par l'UDAP.

La réhabilitation du mur de soutènement a donc été pensée en tenant compte des enjeux suivant :

- ✓ Uniformiser au mieux l'élévation du mur sur son ensemble ;
- ✓ Améliorer les conditions d'accès à la plage : intégration des escaliers dans l'épaisseur du mur ;
- ✓ Maintenir la circulation des piétons en pied de mur en utilisant la semelle de fondation (continuité du sentier du littoral dans la zone de plage étroite ou inexistante) ;
- ✓ Anticiper les effets de submersion ;
- ✓ Orner le mur d'un matriçage décoratif ;

En phase d'exploitation, le projet devrait donc s'intégrer harmonieusement au paysage du secteur et n'aura *a priori* aucune incidence négative.

8.4.1 Photographies permettant de situer l'ouvrage dans son environnement proche

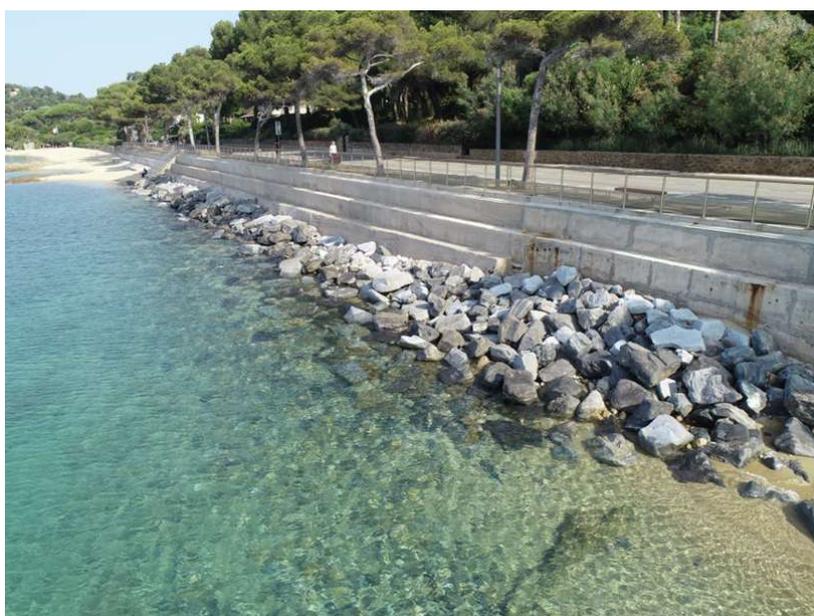


Figure 67 Ouvrage existant vu vers l'Ouest (Zone 1 et partie ouest de la zone 2)



Figure 68 Ouvrage existant vu vers l'Est (partie est de la zone 2)

8.4.2 Document graphique permettant d'apprécier l'insertion du projet de construction dans son environnement

Les images d'insertion paysagère 3D du projet dans son environnement font l'objet d'une annexe spécifique de laquelle sont extraites les images suivantes :

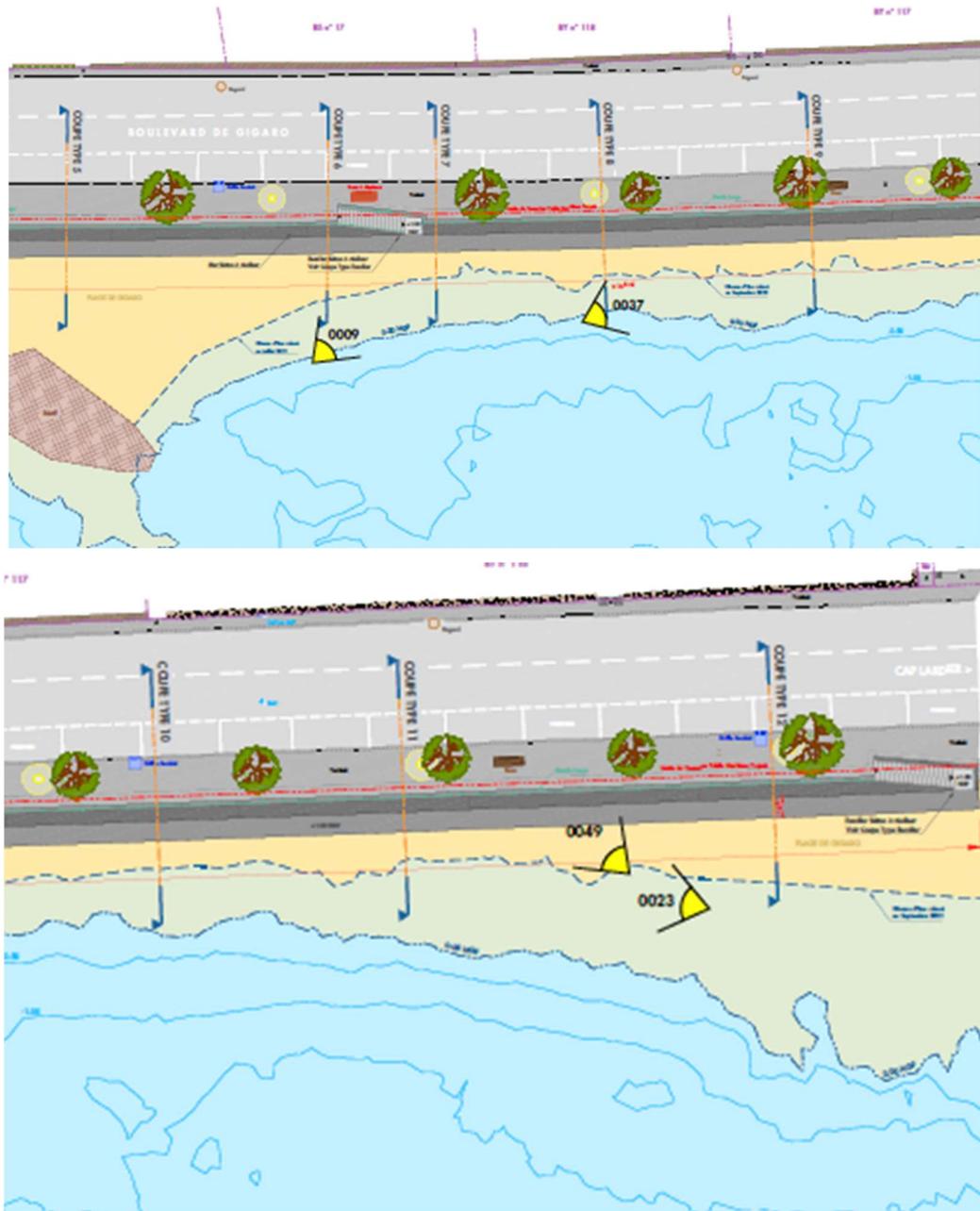


Figure 69 Reperage des photographies d'insertion paysagère



Figure 70 Images d'insertion 3D du projet dans son environnement (avant réalisation /après réalisation)

9 MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION

9.1 MESURES D'ÉVITEMENT

L'évitement d'impact sur les espèces protégées n'est possible qu'en plaçant les ouvrages à distance de ces espèces. **L'ouvrage, situés à 50 m au moins des premières touffes de Posidonies, respecte la distance minimale de 10 mètres et donc les préconisations des mesures d'évitement.**

9.2 MESURES DE RÉDUCTION

Outre les mesures présentées dans le paragraphe 8.2 pour réduire les incidences du projet sur les milieux terrestre et marin, les mesures présentées dans les paragraphes suivants seront également mises en œuvre.

9.2.1 Mesures de turbidité

Au titre des phases provisoires de chantier (Piste d'accès et merlon de protection)

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 en termes de turbidité sera effectué durant toute la durée des travaux, notamment pour les phases de réalisation des souilles, et du massif d'assise en béton cyclopéen qui peuvent potentiellement voir des matériaux mis en suspension.

L'ensemble des matériaux mis en œuvre ne comporte pas d'éléments fins (0/20 mm) ce qui réduit considérablement les risques de turbidité qui aura comme unique source potentielle les sédiments sableux constituant la plage et les petits fonds de la zone de projet.

15 jours avant la période des travaux, des mesures quotidiennes en matières en suspension (MES) seront réalisés 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 merlon, 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 71 : 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.

9.2.2 Pollution accidentelle

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

- ▶ Fuite de carburant,
- ▶ Eaux de fond de cale polluées par de l'huile et/ou du carburant.

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 72 : Barrage et kits anti-pollution

10 MESURES DE COMPENSATION

10.1 MESURES EN PHASE DE TRAVAUX

10.1.1 Mesures d'atténuation en faveur du milieu naturel

10.1.1.1 Planning d'intervention

La période de travaux aura lieu en grande partie en saison automnale et hivernale et de fait en dehors des périodes de grande fréquentation

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

Au regard du milieu marin proche, des précautions seront prises et mises en œuvre concernant le risque de pollution : merlon de protection (contre les panaches turbides), kits anti-pollution, et si nécessaire un contrôle et un suivi de la turbidité.

Les zones de stockage seront envisagées sur des secteurs déjà imperméabilisés (plage côté Est). Ce seront également ces secteurs qui pourront faire office d'aire de retournement pour les engins de chantier via une piste provisoire.

Par ailleurs la conception des ouvrages ne prévoit aucun apport de matériaux fins.

10.2 MESURES EN PHASE D'EXPLOITATION

L'intégration des escaliers dans l'épaisseur du mur, et non perpendiculairement au mur comme actuellement, permettra :

- ✓ Un accès à la plage protégé et respectant les normes d'accessibilité ;
- ✓ Réduira les effets d'érosion locaux ;
- ✓ De mieux intégrer l'ouvrage dans son environnement

Par conséquent l'entretien de l'ouvrage sera minimal avec une structure dimensionnée pour une durée de vie de 50 ans.

10.3 CONCLUSION

Le projet est à considérer comme une opportunité visant à :

- ✓ Assurer la stabilité de l'ouvrage vis-à-vis des contraintes et effets de la houle et de l'érosion progressive mais certaine du terrain d'assise (**Durabilité et intérêt public et général**) ;
- ✓ Conserver l'ouvrage et limiter quantitativement les volumes d'apport en revalorisant les matériaux déjà présents sur la zone de projet (**Développement durable**) ;
- ✓ Assurer une intégration de l'ouvrage dans le paysage en tenant compte du milieu et du contexte, en suivant la doctrine ERC (**Eviter, Réduire, Compenser**) qui vise à ne pas augmenter les surfaces artificialisées sur la façade méditerranéenne ;
- ✓ Concevoir un ouvrage voulu, acceptable et avalisé à travers une analyse **coût /bénéfice** ;
- ✓ Concevoir un ouvrage dont la réalisation sera adaptée et compatible avec les ressources et entreprises locales (**Concurrence de proximité**)

Notons les mesures envisagées suivantes :

- ✓ Emprise du projet adaptée, sans impact sur les espèces protégées ni augmentation des surfaces artificialisées ;
- ✓ Planning des travaux adapté aux enjeux ;
- ✓ Conception revalorisant l'ouvrage existant et les matériaux qui le constituent (réemploi).

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

11 ANNEXES

- ✓ Annexe 0 CORCCGST 21-2022_CPC-Localisation du projet V01
- ✓ Cerfa_14734-04 &
- ✓ Annexe 1_relative_aux_infos_nominatives
- ✓ Annexe 2 Topographie
- ✓ Annexe 3 COR-021-22-PRO-PLAN-01-0 (Etat des lieux existant)
- ✓ Annexe 4 COR-021-22-PRO-PLAN-02-2 (Vue en plan projet)
- ✓ Annexe 5 COR-021-22-PRO-COUP-02-1 (Cahier de coupes du projet)
- ✓ Annexe 6 COR-021-22-REG-PLAN-01-0 (Emprise / Domanialité)
- ✓ Annexe 7 COR-021-22-REG-PLAN-02-0 (Plan de délimitation du projet pour cas-par-cas)
- ✓ Annexe 8 COR-021-22-PRO-PLAN-03-1 (Surfaces de désartificialisation/artificialisation)
- ✓ Annexe 9 - COR-021-22-PRO-METH-01-0 (Méthodologie d'exécution pour la réalisation du mur)
- ✓ Annexe 10 COR-021-22-PRO-METH-02-0 (Phasage général des travaux avec plan d'installation de chantier, merlon de protection, etc.)
- ✓ Annexe 11 Planning REG CPC V03
- ✓ Annexe 12 DP
- ✓ Annexe 13 Evaluation Natura 2000
- ✓ Annexe 14 Lever bathymétrique et ortho-mosaïque (Uniquement en version numérique)
- ✓ Annexe 15 Lever topographique (Uniquement en version numérique)