

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



## DEMANDE DE DECLARATION PREALABLE

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

### Edition du document

|             | Nom   | Date       |
|-------------|---|------------|
| Rédigé par  | Stephan LENORMAND<br>Etienne SAVIGNY<br>Fabien VIZZINI<br>Sébastien BERNARD | 04/12/2023 |
| Vérifié par | Etienne SAVVIGNT<br>Christine GRAIL   | 05/12/2023 |
| Validé par  | Stephan LENORMAND   | 06/12/2023 |

### Versions et modifications

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

## Table des matières

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1       | DP 1 Plan de situation du terrain .....   | 5  |
| 2       | DP2. Un plan de masse coté dans les 3 dimensions.....   | 7  |
| 2.1     | L'existant.....   | 7  |
| 3       | DP3. Un plan en coupe précisant l'implantation de la construction par rapport au profil du terrain.....   | 12 |
| 3.1     | Liminaire.....  | 12 |
| 3.2     | Zone 1 .....  | 13 |
| 3.3     | Zone 2 .....  | 16 |
| 3.4     | Genèse du projet .....  | 23 |
| 3.4.1   | Scenario « reprise complète » : dépose totale de l'ouvrage existant et construction d'un mur cantilever 24                                      |    |
| 3.4.2   | Scénario intermédiaire complexe : consolidation du l'ouvrage existant par injection de coulis ( <i>jet grouting</i> ou traitement de sol) ..... | 25 |
| 3.4.3   | Protection par rideau de palplanches.....   | 26 |
| 3.4.4   | Scenario de consolidation avec conservation optimale de l'existant et minimum d'impact28  |    |
| 3.4.5   | Solution retenue .....  | 29 |
| 4       | DP6. Un document graphique permettant d'apprécier l'insertion du projet de construction dans son environnement .....                            | 31 |
| 5       | DP7. Une photographie permettant de situer le terrain dans l'environnement proche [Art. R. 431-10 d) du code de l'urbanisme].....               | 33 |
| 6       | DP8. Une photographie permettant de situer le terrain dans le paysage lointain .....  | 36 |
| 7       | DP11 Une notice faisant apparaître les matériaux utilisés et les modalités d'exécution des travaux [.....                                       | 37 |
| 7.1.1   | Enrochements .....  | 37 |
| 7.1.2   | Ballast .....   | 37 |
| 7.1.3   | Béton .....   | 37 |
| 7.1.4   | Géotextile .....  | 38 |
| 7.1.5   | Armatures en acier pour béton armé (Fasc. 65).....  | 38 |
| 7.1.5.1 | Ronds lisses.....   | 38 |
| 7.1.5.2 | Armatures à haute adhérence.....  | 38 |
| 7.1.5.3 | Treillis soudé.....   | 38 |
| 7.1.6   | Garde-corps .....   | 39 |
| 7.1.7   | Matriçage du mur .....  | 39 |
| 8       | Annexes .....   | 42 |

## Figures

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 Limites cadastrales (incrustation : extrait du PLU) .....  | 6  |
| Figure 2 : Situation et zone du projet .....  | 6  |
| Figure 3 : Vue en plan et coupe sur soutènement gabion 1977 .....   | 7  |
| Figure 4 : Reportage photos DDE 1999 .....  | 7  |
| Figure 5 Situation actuelle en photo .....  | 8  |
| Figure 6 Impact de la houle sur le mur existant et notamment ses fondations .....                             | 11 |
| Figure 7 Destruction des l'assise du mur de soutènement .....   | 12 |
| Figure 8 : Zone 1 existante .....   | 13 |
| Figure 9 Zone 1 Coupe 1 Mur existant .....  | 14 |
| Figure 10 Zone 1 Coupe 1 Mur Projet .....   | 14 |
| Figure 11 : Zone 1 Coupe 2 Mur existant .....   | 15 |
| Figure 12 Zone 1 Coupe 2 Projet .....   | 15 |
| Figure 13 : Zone 2 projet .....   | 16 |
| Figure 14 Coupe précisant l'implantation de la construction par rapport au profil du terrain existant .....   | 23 |
| Figure 15 Solution technique mur Cantilever – Coupe .....   | 24 |
| Figure 16 Solution technique « Jet Grouting » – Coupe de principe .....                                       | 26 |
| Figure 17 Solution technique « protection de pied en palplanches » – Coupe de principe .....                  | 27 |
| Figure 18 Solution technique Protection de pied beton cyclopéen – Coupe de principe .....                     | 28 |
| Figure 19 Solution retenue .....  | 30 |
| Figure 20 Reperage des photographies d'insertion paysagère .....  | 31 |
| Figure 21 Images d'insertion 3D du projet dans son environnement (avant réalisation /après réalisation) ..... | 32 |
| Figure 22 L'ouvrage actuel dans son environnement .....   | 35 |
| Figure 23 Ouvrage existant vu vers l'Ouest (Zone 1 et partie ouest de la zone 2) .....                        | 36 |
| Figure 24 Ouvrage existant vu vers l'Est (partie est de la zone 2) .....                                      | 36 |
| Figure 25 : Planning phase DP .....   | 41 |

## 1 DP 1 PLAN DE SITUATION DU TERRAIN

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.

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.

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.

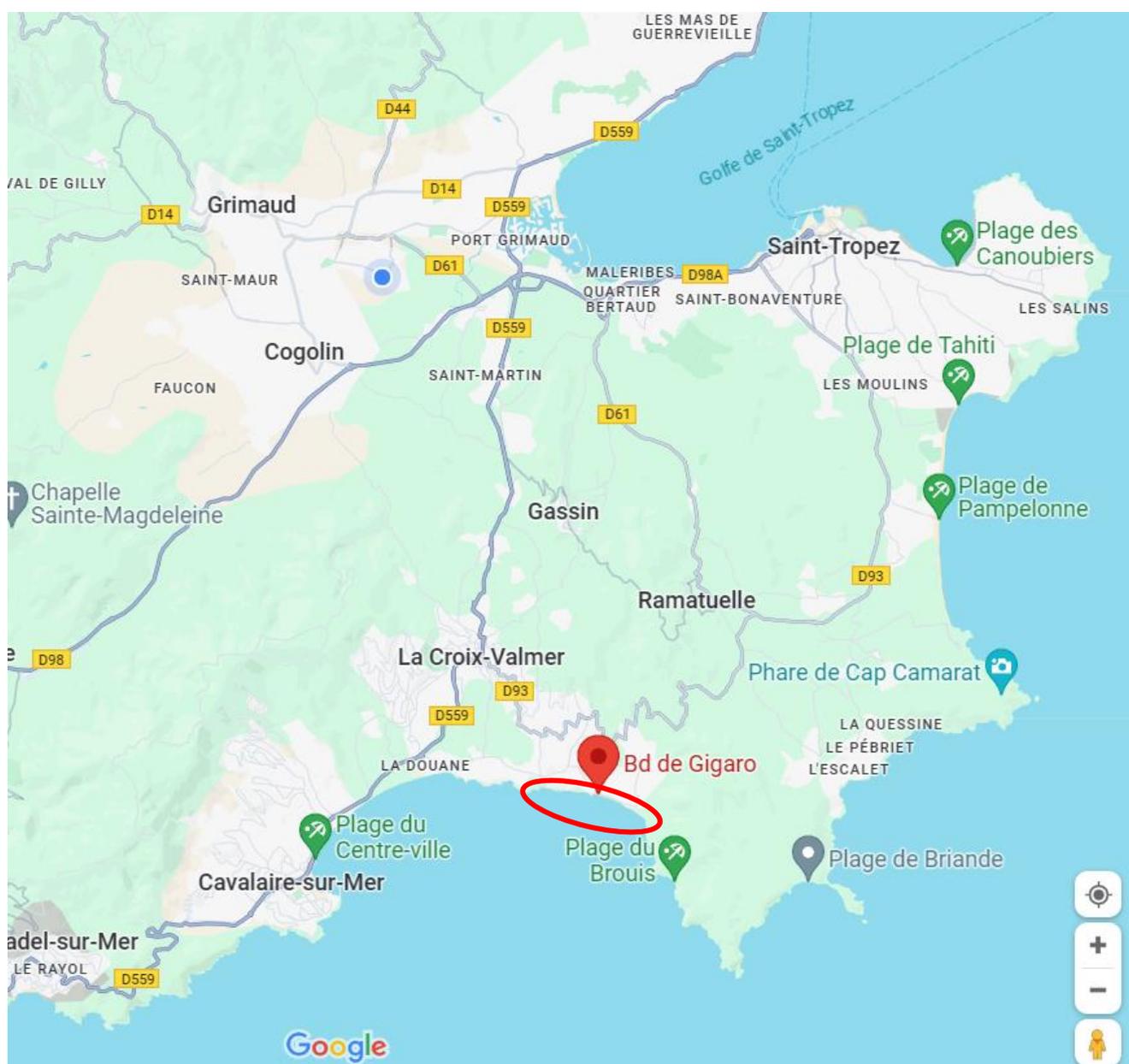




Figure 1 Limites cadastrales (incrustation : extrait du PLU)

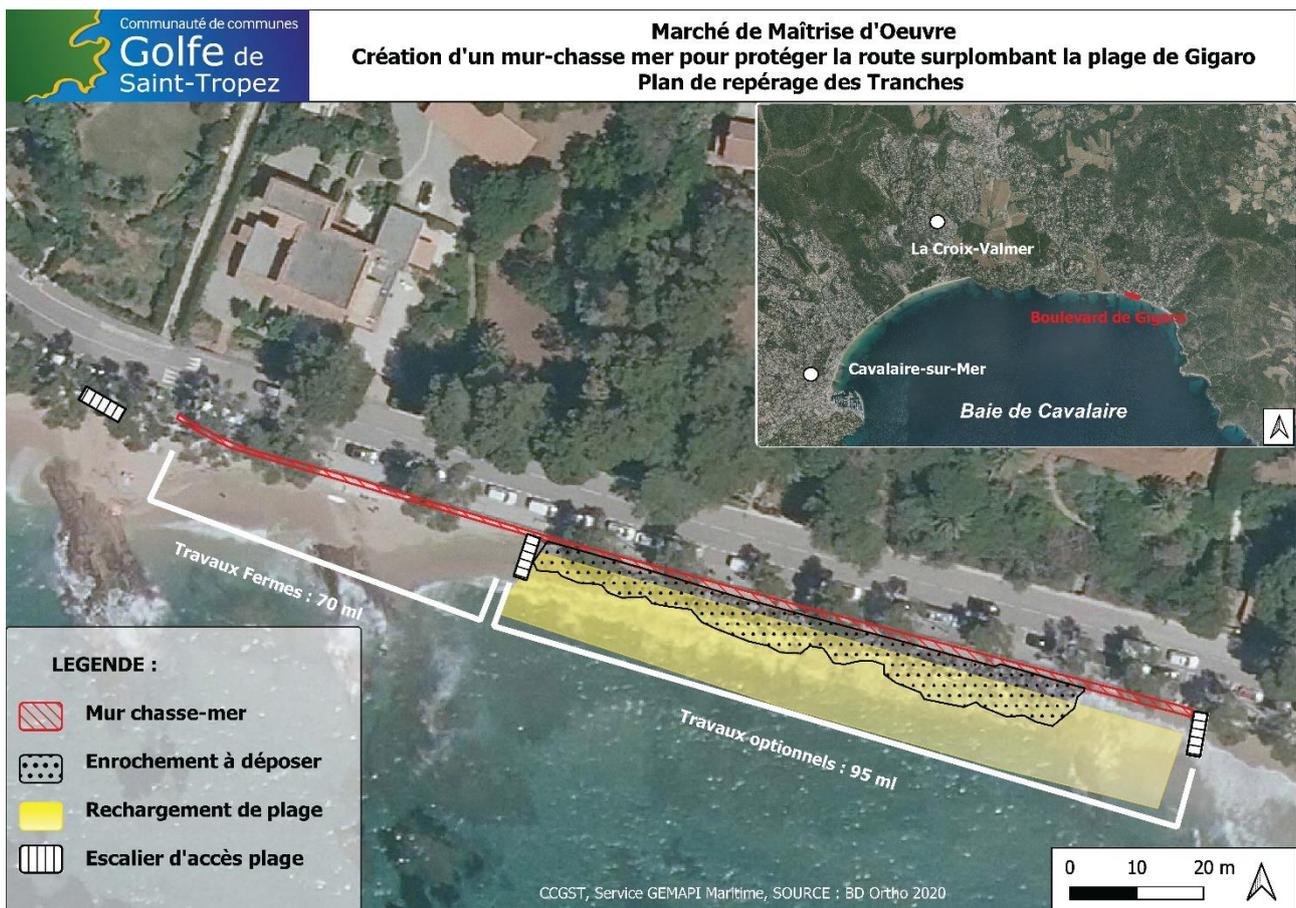


Figure 2 : Situation et zone du projet

En accord avec les services de la DDTML, l'ouvrage considéré se situe sur le DPM. Il constitue le soutènement du Boulevard de Gigaro.

## 2 DP2. UN PLAN DE MASSE COTE DANS LES 3 DIMENSIONS

### 2.1 L'EXISTANT

Le Boulevard de Gigaro est pourvu d'un mur soutenant à la fois la plateforme circulaire (Boulevard de Gigaro) et assurant une protection contre les effets de la houle.

L'ouvrage d'origine est un mur de type mur en gabions, présents localement en pied de talus/berges et/ou en tout ou partie sur la hauteur de soutènement.

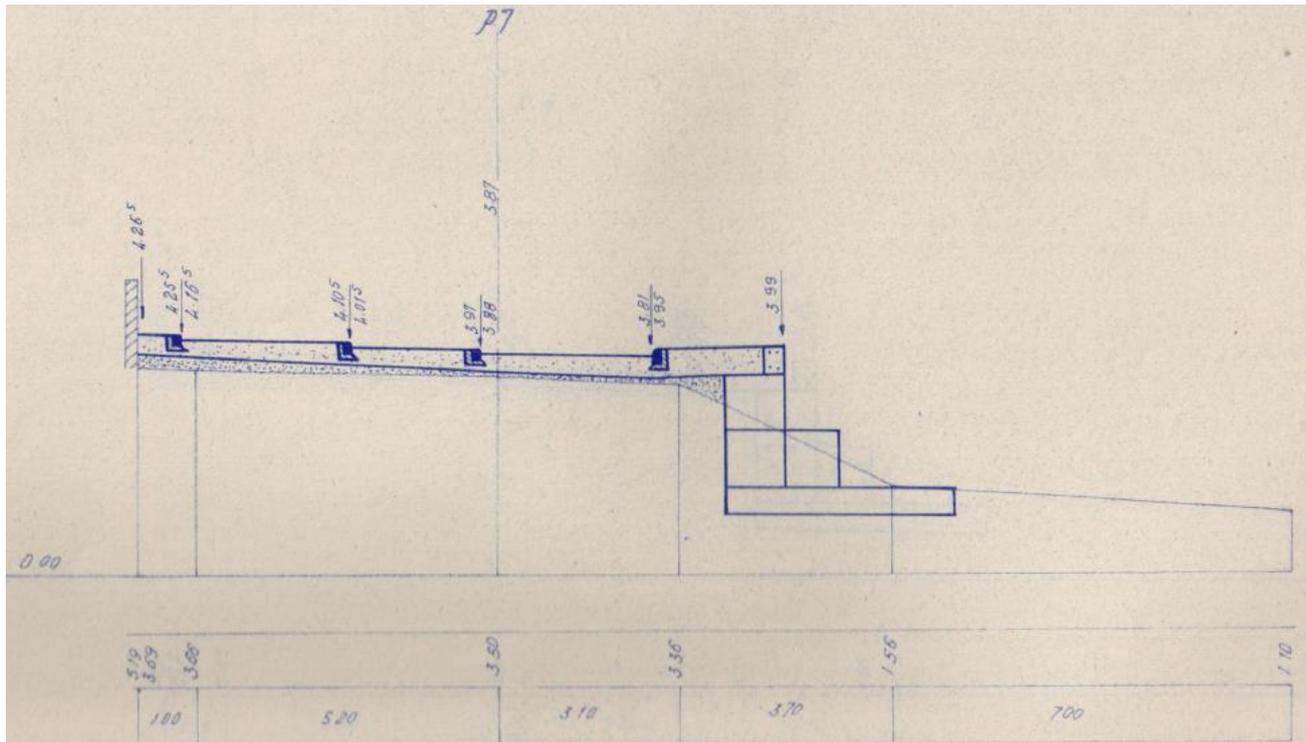


Figure 3 : Vue en plan et coupe sur soutènement gabion 1977



Figure 4 : Reportage photos DDE 1999

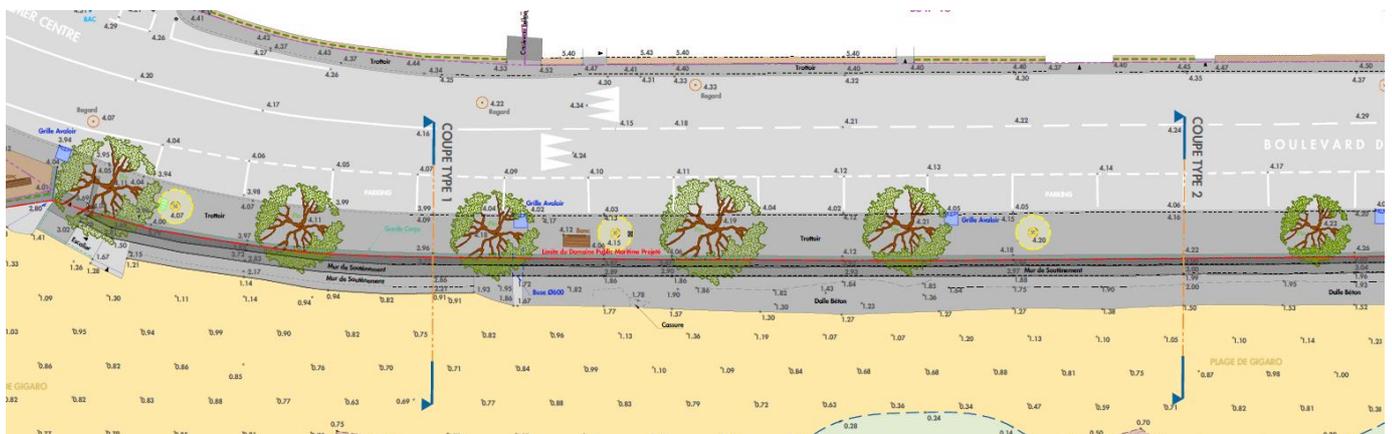
Au foils du temps la zone a été confortée par une succession de renforcements notamment :

- ✓ 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 de l'ordre de 2 m de hauteur cumulés d'un béton de forme trapézoïdale, à priori plus récent et réalisé dans le cadre de travaux de démolition/reconstruction de la banquette d'origine.
- ✓ La zone dite, Tranche Optionnelle, présente une protection en enrochements de calibre 0,8/1t, contre les affouillements par absence de plage.

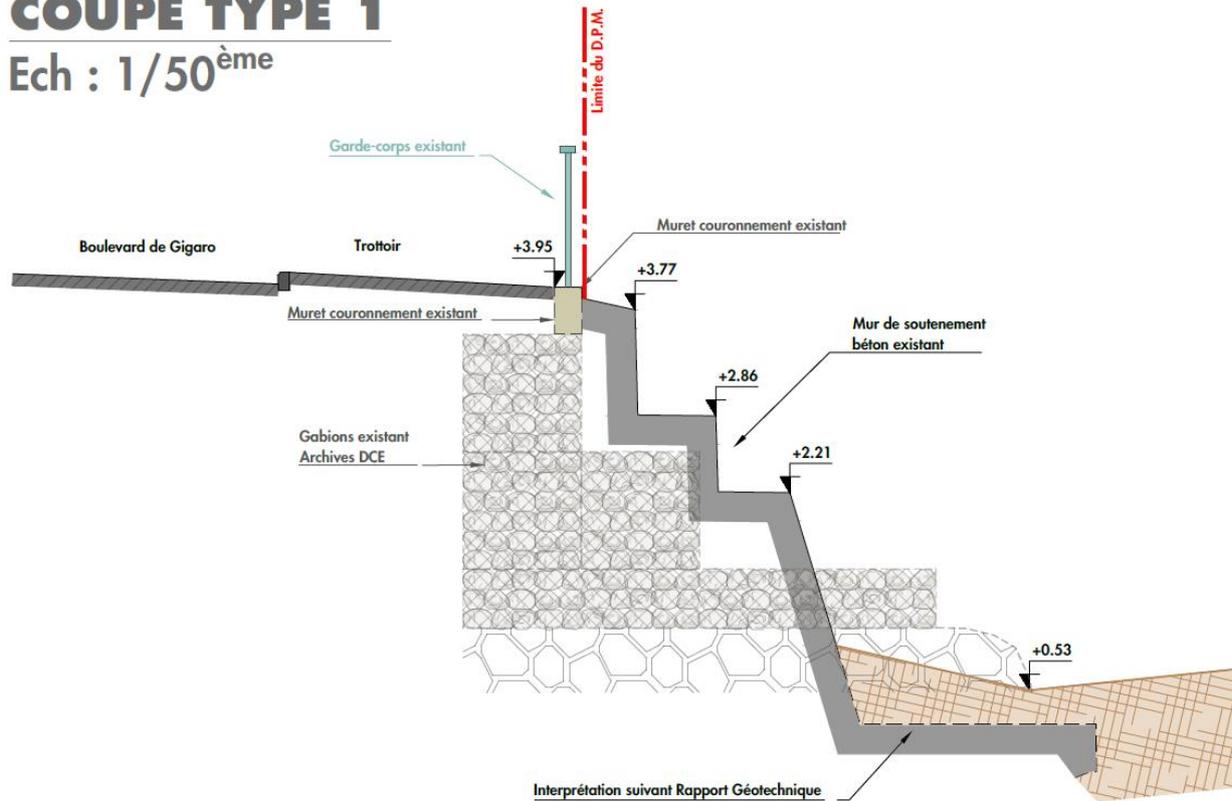


Figure 5 Situation actuelle en photo



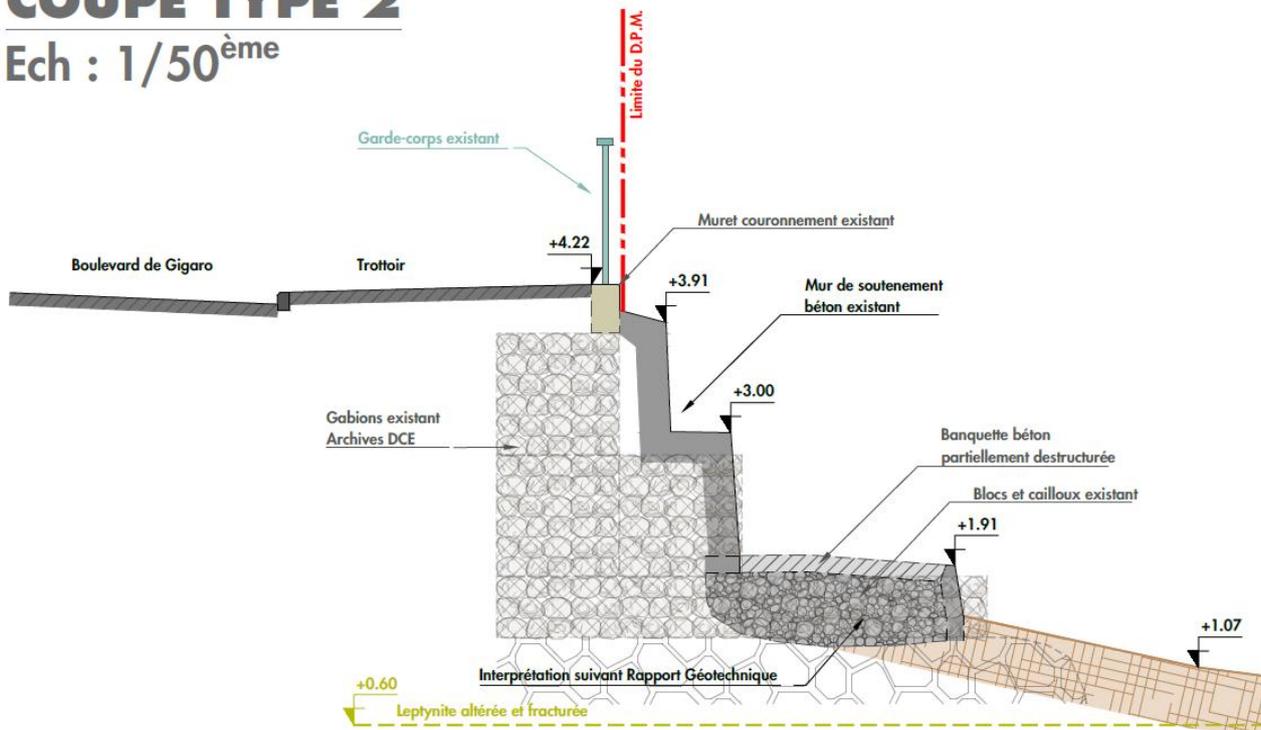
## COUPE TYPE 1

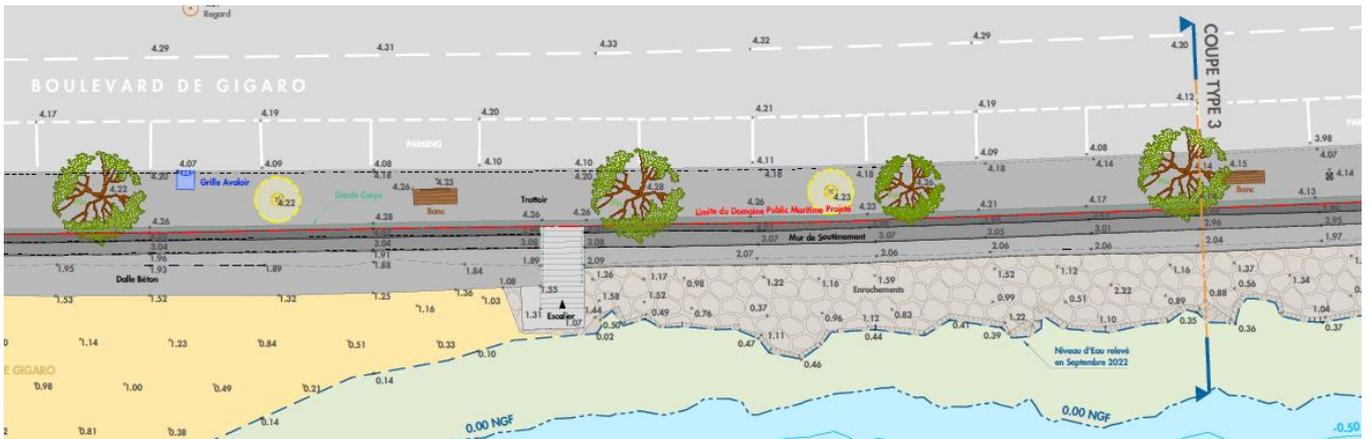
Ech : 1/50<sup>ème</sup>



## COUPE TYPE 2

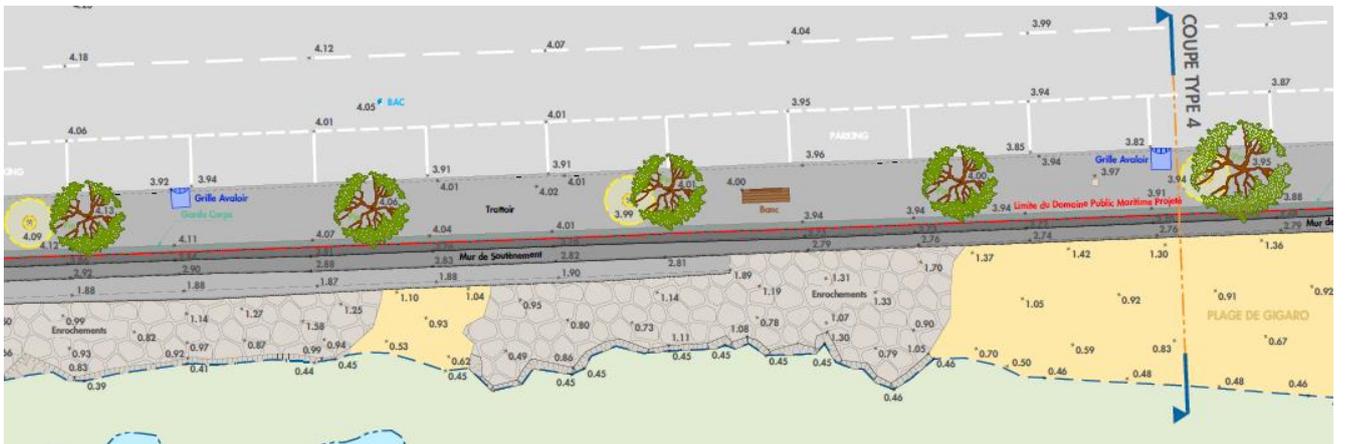
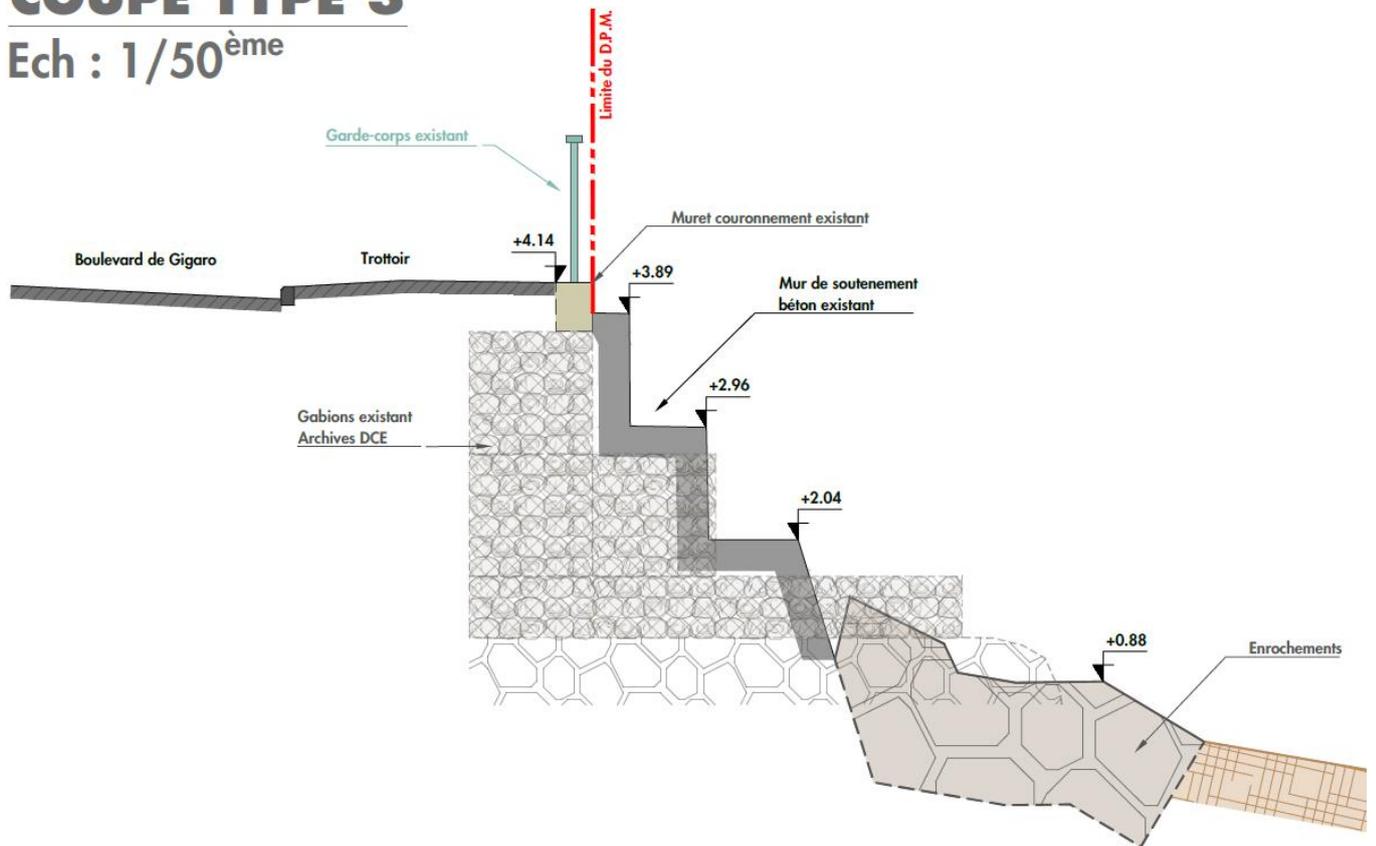
Ech : 1/50<sup>ème</sup>





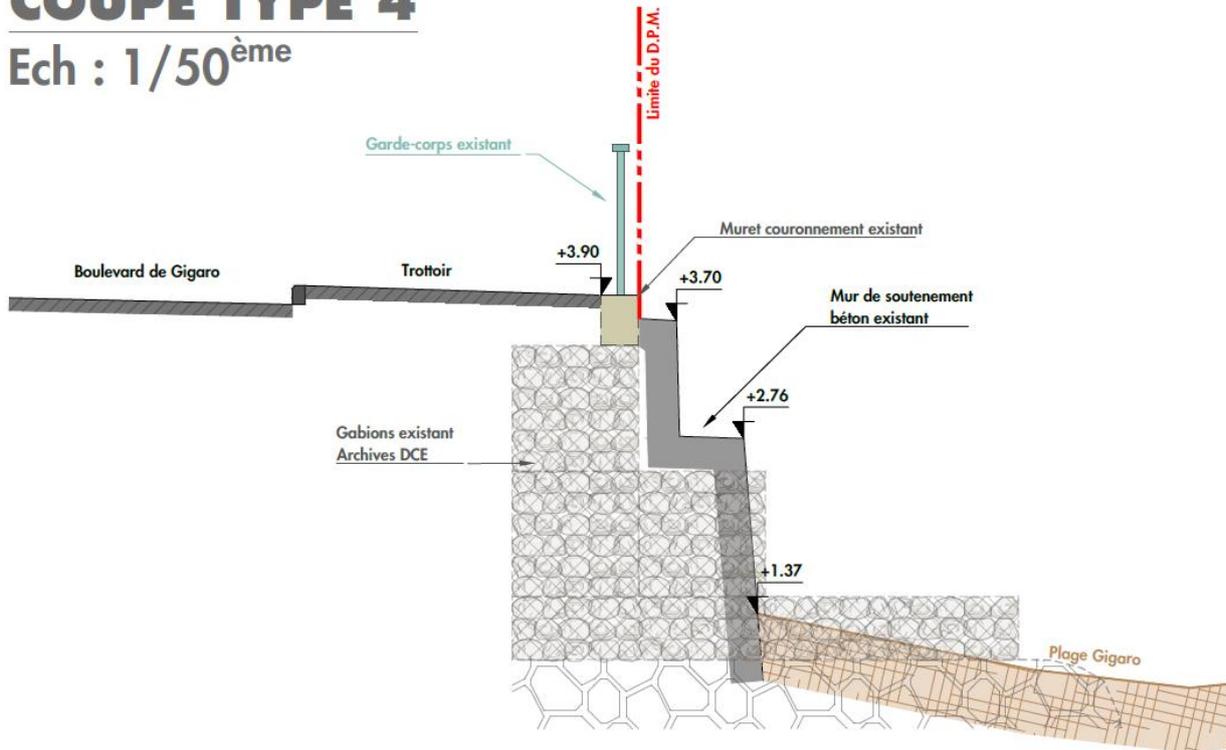
### COUPE TYPE 3

Ech : 1/50<sup>ème</sup>



## COUPE TYPE 4

Ech : 1/50<sup>ème</sup>



Nous sommes là en présence de plage de « poche » de faible profondeur, sous la pression des effets de jets de rive (submersion) et avec la complexité des processus d'affouillement au pied de l'ouvrage.

Pour limiter les affouillements l'ouvrage possède, en partie, une protection de pied, sous forme d'enrochements, permettant de diminuer le phénomène d'affouillement (mise à nu de ses fondations) dû à une forte réflexion de la houle.

Par ailleurs, comme on peut le distinguer sur les images suivantes, les jets de rive atteignent le mur de protection de la route à cause de la faible largeur de la plage pour des houles d'occurrences annuelles voire fréquentes. Cela emporte les sables et découvre totalement la fondation du mur existant.

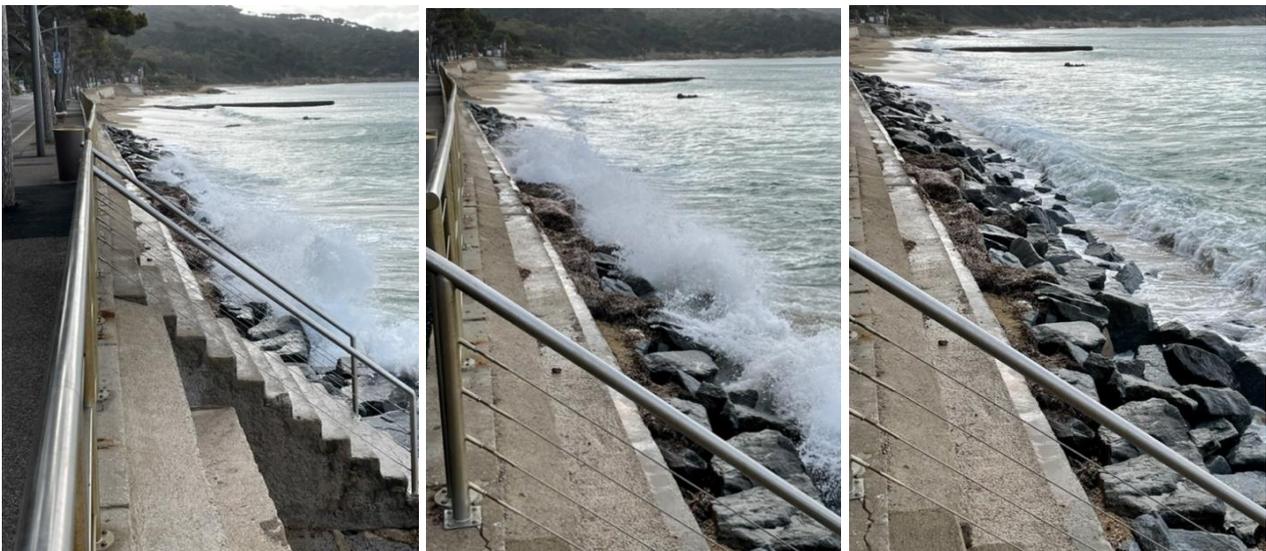


Figure 6 Impact de la houle sur le mur existant et notamment ses fondations

Actuellement l'ensemble présente une stabilité externe stable (court terme) du fait qu'aucuns désordres ne sont constatés sur la superstructure (soutènement). Néanmoins la mer et l'érosion risquent de provoquer le basculement du soutènement « gabion initial » du fait du début d'obsolescence du voile mince en banquette confinant les matériaux du gabion.



Figure 7 Destruction des l'assise du mur de soutènement

### 3 DP3. UN PLAN EN COUPE PRECISANT L'IMPLANTATION DE LA CONSTRUCTION PAR RAPPORT AU PROFIL DU TERRAIN

#### 3.1 LIMINAIRE

Sur présentation du dossier PRO Version 0 et après arbitrages internes de la CCGST du 03/05/2023, les décisions relatives au projet ont été prises 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 parties aériennes pour présenter le même profil que sur le confortement restant à réaliser sur 165ml et 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 (1.30m à +1.30NGF) sur la semelle du mur conforté.

- ✓ L'escalier positionné à l'extrémité du mur sera remplacé en appliquant les mêmes dispositions que l'escalier du milieu de l'ouvrage.
- ✓ Le platelage bois proposé en option comme revêtement du dessus de la semelle du mur n'est pas retenu. Un traitement antidérapant type sablage ou béton désactivé sera mis en œuvre.
- ✓ L'option parement du mur de soutènement en pierre collées n'est pas retenue. Un traitement plus simple de type sablage ou béton matricé sera proposé à l'approbation de la commune et de l'ABF.

### 3.2 ZONE 1

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 8 : Zone 1 existante

**COUPE TYPE 1**

TRANCHE FERME Zone 1 - Existant Conservé

Ech : 1/40<sup>ème</sup>

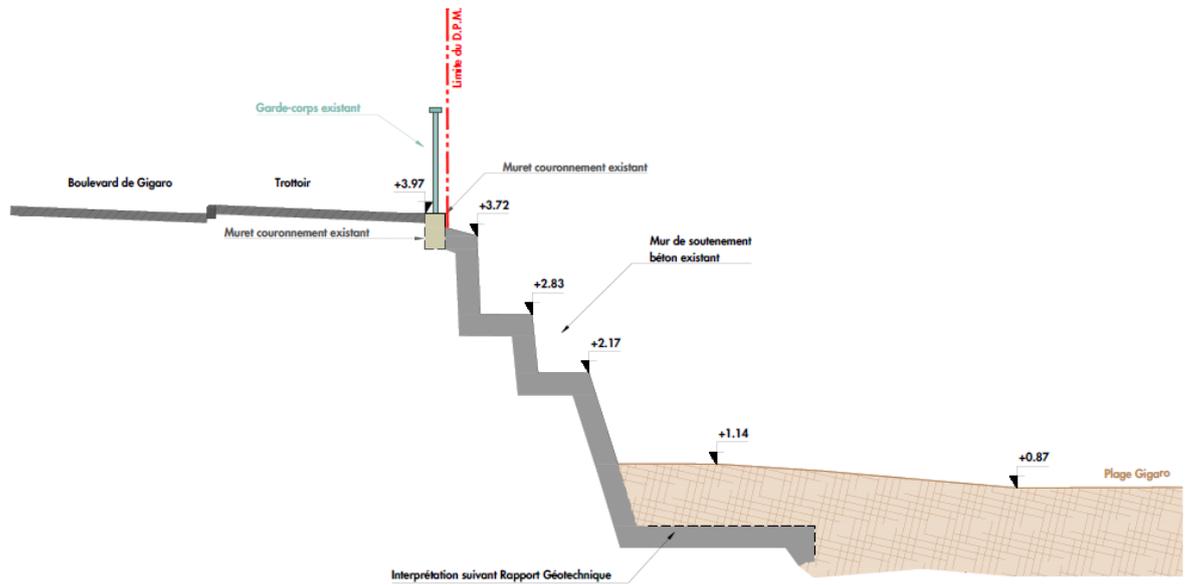


Figure 9 Zone 1 Coupe 1 Mur existant

**COUPE TYPE 1**

PROJET

Ech : 1/40<sup>ème</sup>

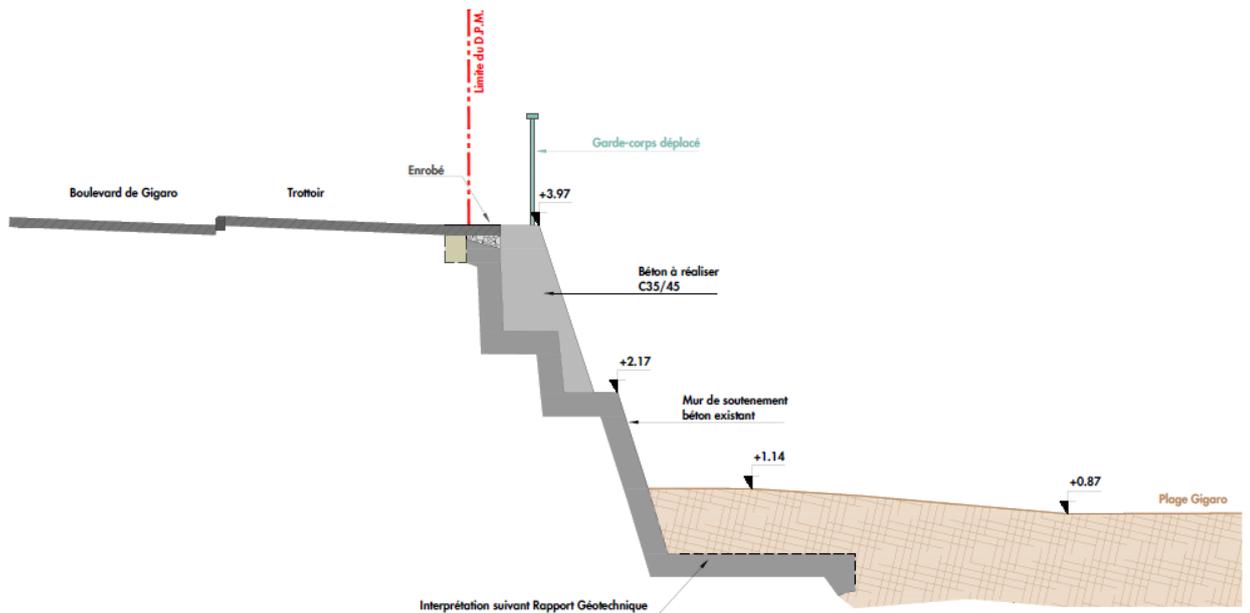


Figure 10 Zone 1 Coupe 1 Mur Projet

## COUPE TYPE 2

TRANCHE FERME Zone 1 - Existant Conservé

Ech : 1/40<sup>ème</sup>

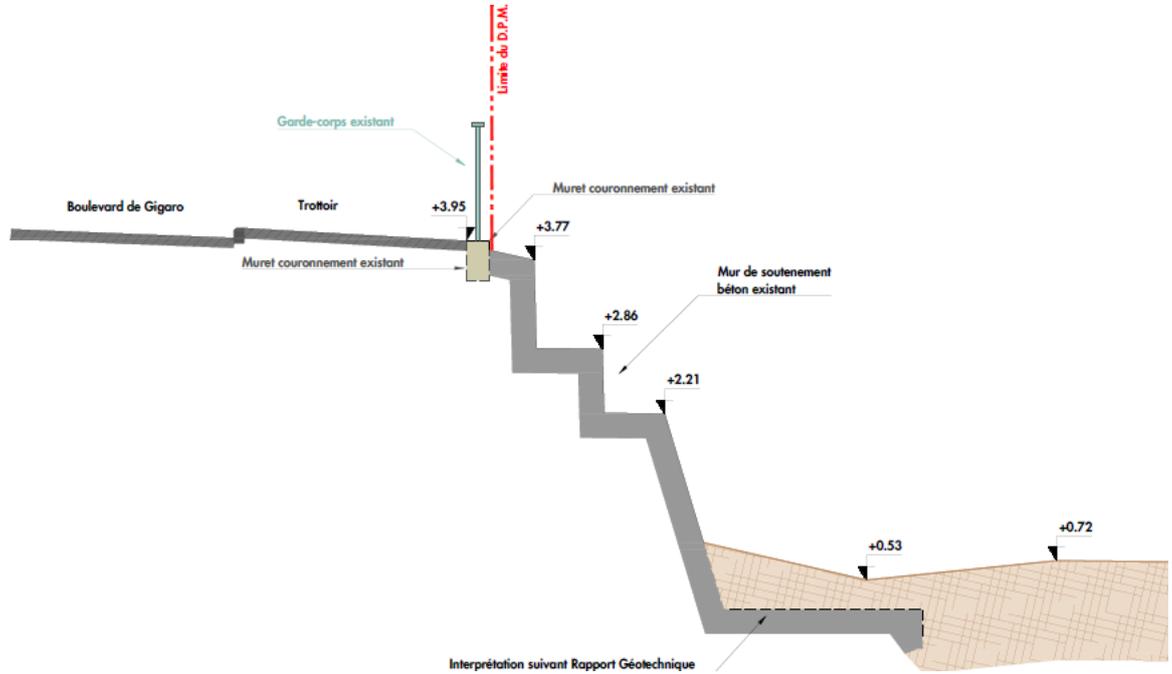


Figure 11 : Zone 1 Coupe 2 Mur existant

## COUPE TYPE 2

PROJET

Ech : 1/40<sup>ème</sup>

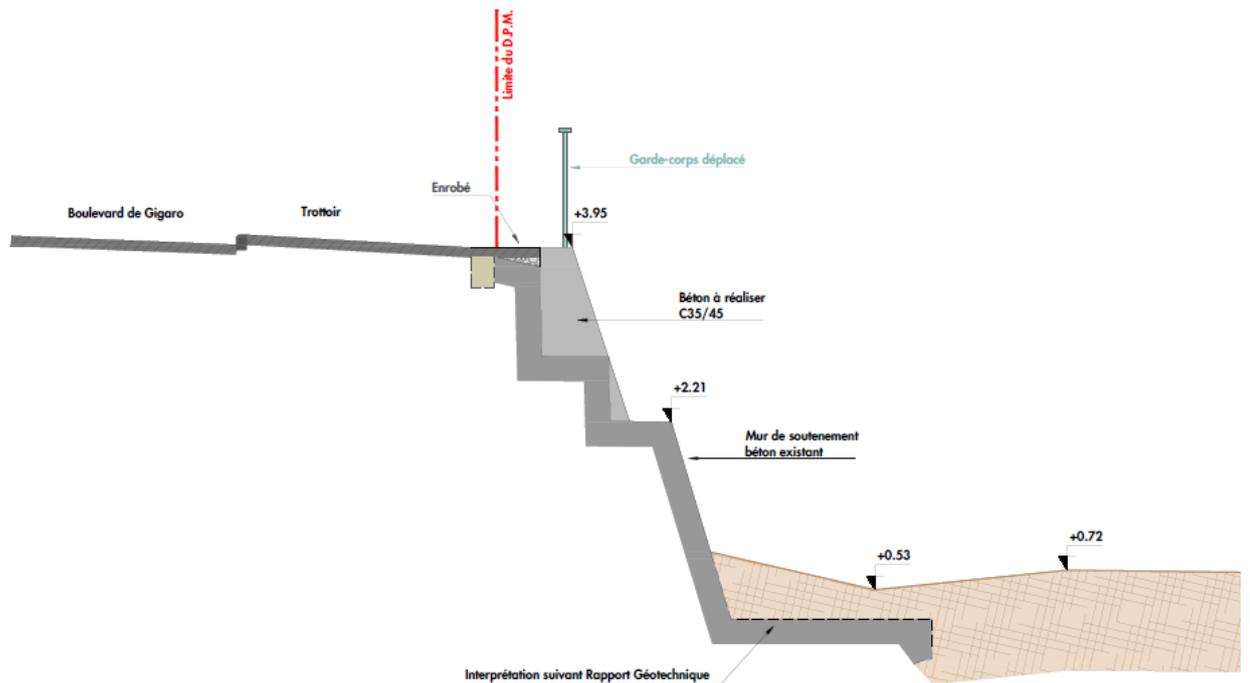


Figure 12 Zone 1 Coupe 2 Projet

### 3.3 ZONE 2

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 « décousu » de 10 à 15 mètres pour à la fois ne pas déstabiliser l'ouvrage existant et sécuriser 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 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,

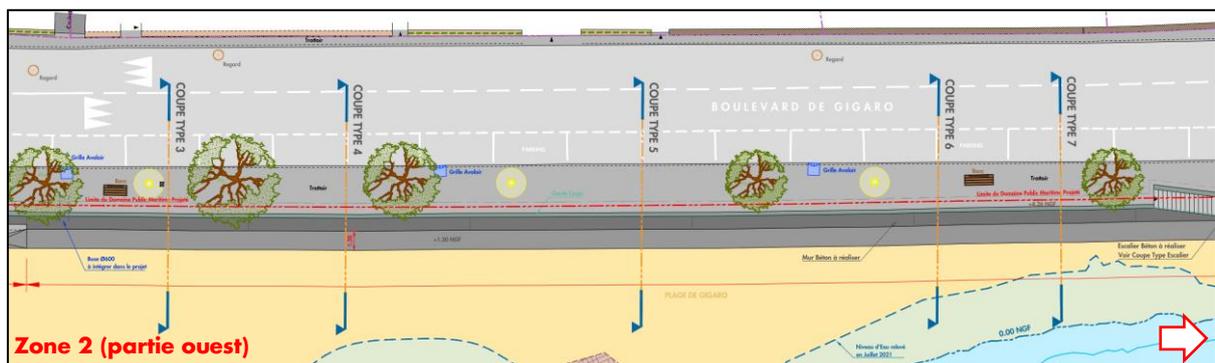
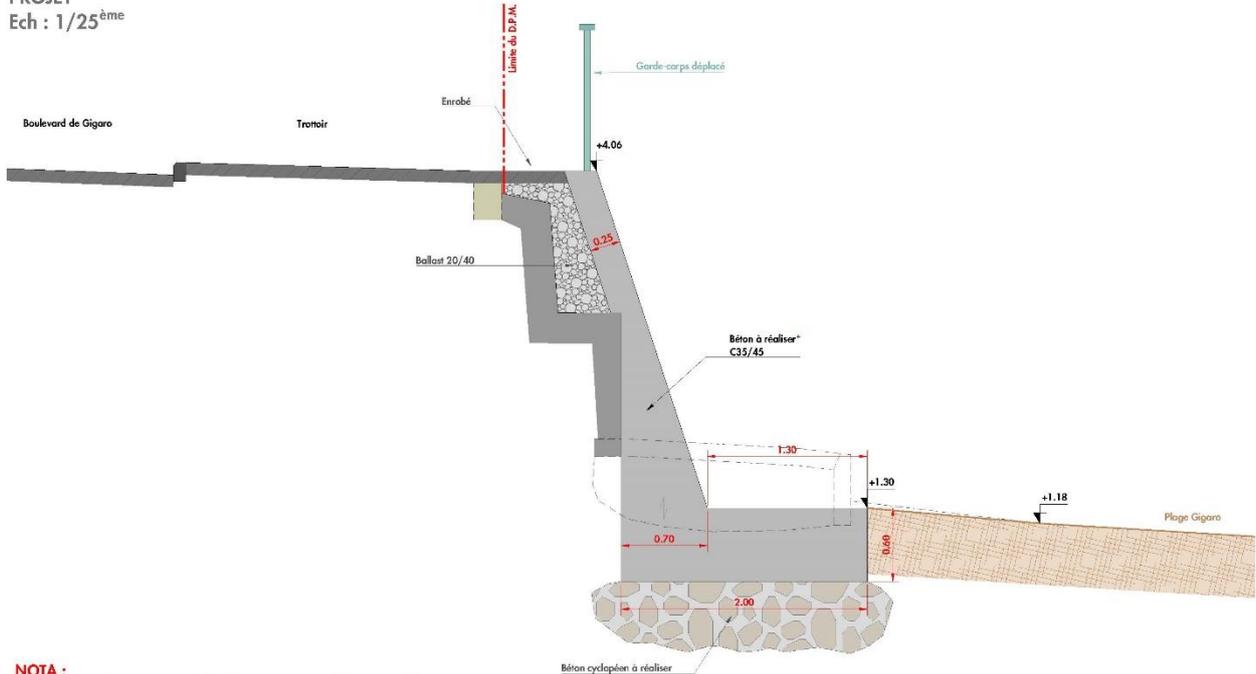


Figure 13 : Zone 2 projet

**COUPE TYPE 3**

PROJET  
Ech : 1/25<sup>ème</sup>



**NOTA :**

Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.  
\* Voir page 14 pour le principe de ferrailage.



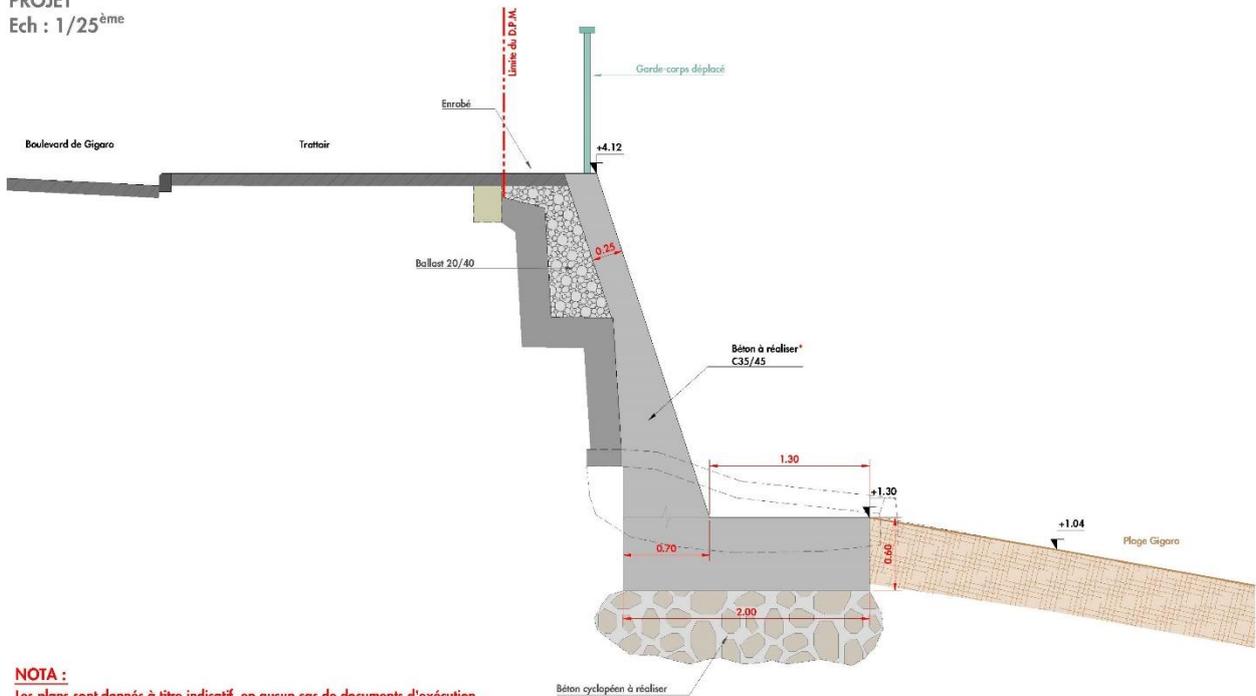
CRÉATION D'UN MUR CHASSE MER  
AFIN DE PROTÉGER LA ROUTE  
SURPLOMBANT LA PLAGE DE GIGARO  
**COUPES TYPES  
PROJET**

|                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| COR-021-22-PRO-COUP-02-1 |                            |
| Dessin : FVI             | Affaire : CORCCGST 21-2022 |
| Contrôle : SBE           | Echelle : 1/25             |
| Approuvé : SLE           | Page : 04/15 (Incl: 1)     |



**COUPE TYPE 4**

PROJET  
Ech : 1/25<sup>ème</sup>



**NOTA :**

Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.  
\* Voir page 14 pour le principe de ferrailage.



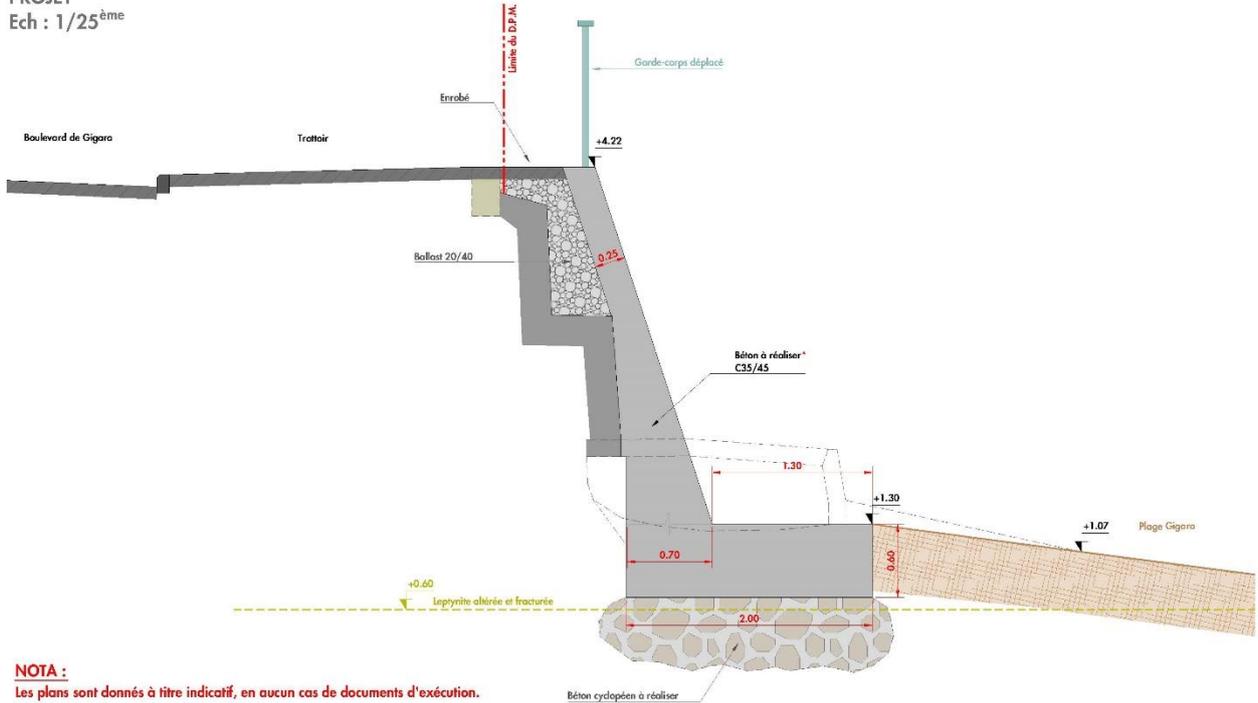
CRÉATION D'UN MUR CHASSE MER  
AFIN DE PROTÉGER LA ROUTE  
SURPLOMBANT LA PLAGE DE GIGARO  
**COUPES TYPES  
PROJET**

|                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| COR-021-22-PRO-COUP-02-1 |                            |
| Dessin : FVI             | Affaire : CORCCGST 21-2022 |
| Contrôle : SBE           | Echelle : 1/25             |
| Approuvé : SLE           | Page : 05/15 (Incl: 1)     |



**COUPE TYPE 5**

PROJET  
Ech : 1/25<sup>ème</sup>



**NOTA :**  
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.  
\* Voir page 14 pour le principe de ferrailage.

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  
**COUPES TYPES  
PROJET**

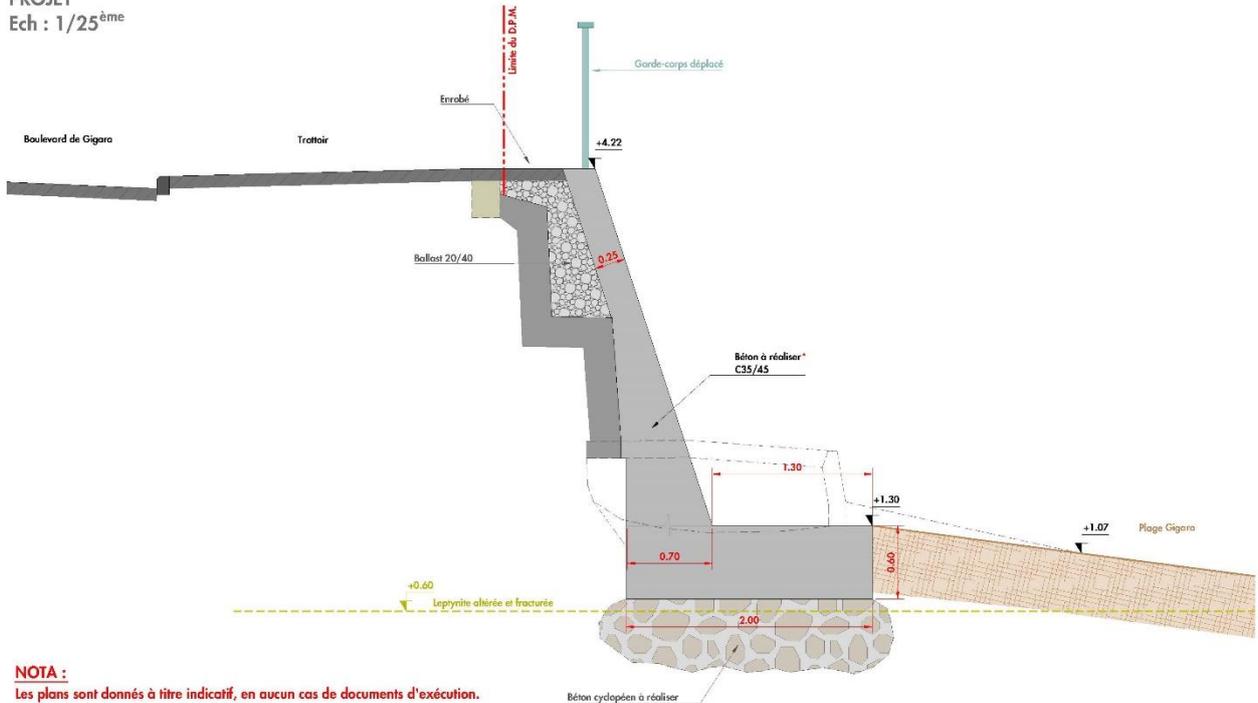
COR-021-22-PRO-COUP-02-1  
Dessin : FVI  
Contrôle : SBE  
Approuvé : SLE



Affaire : CORCGST 21-2022  
Echelle : 1/25  
Page : 06/15  
Incl : 1

**COUPE TYPE 5**

PROJET  
Ech : 1/25<sup>ème</sup>



**NOTA :**  
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.  
\* Voir page 14 pour le principe de ferrailage.

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



Identical text as shown in the first figure.

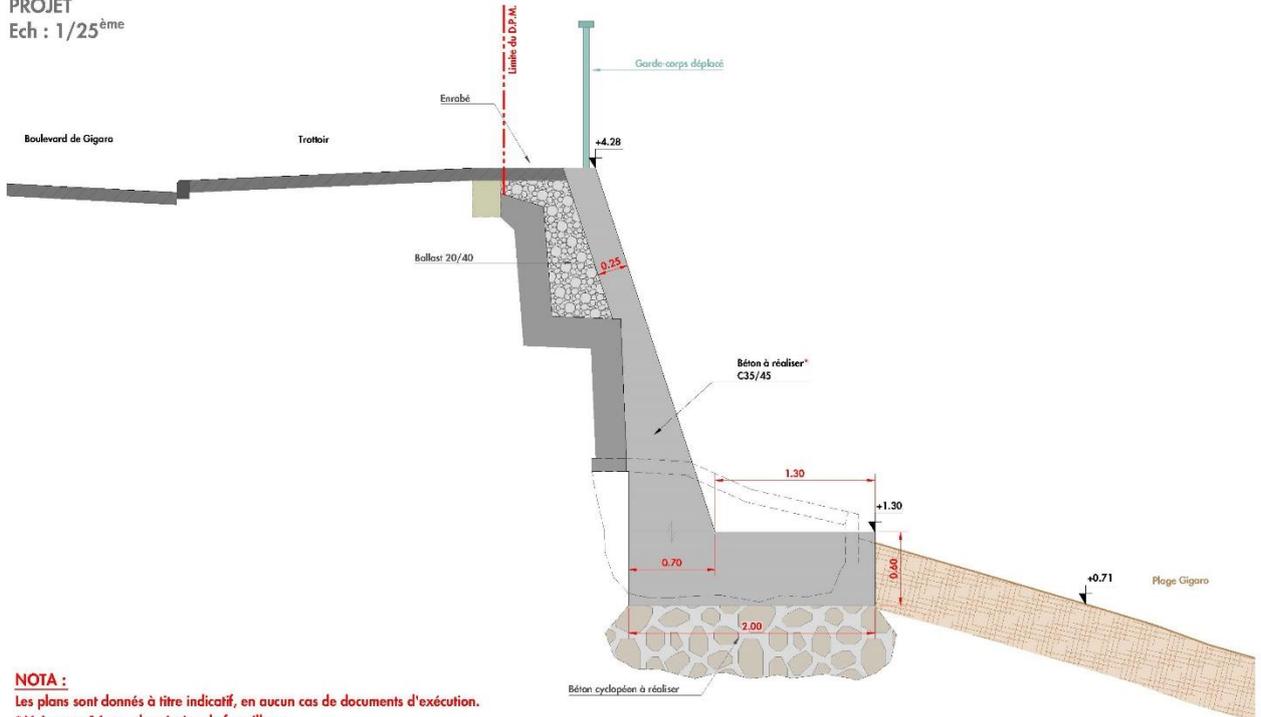
Identical text as shown in the first figure.



Identical text as shown in the first figure.

**COUPE TYPE 6**

PROJET  
Ech : 1/25<sup>ème</sup>



**NOTA :**  
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.  
\* Voir page 14 pour le principe de ferrailage.



**Golfe**  
de Saint-Tropez  
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES  
DU GOLFE DE SAINT-TROPEZ

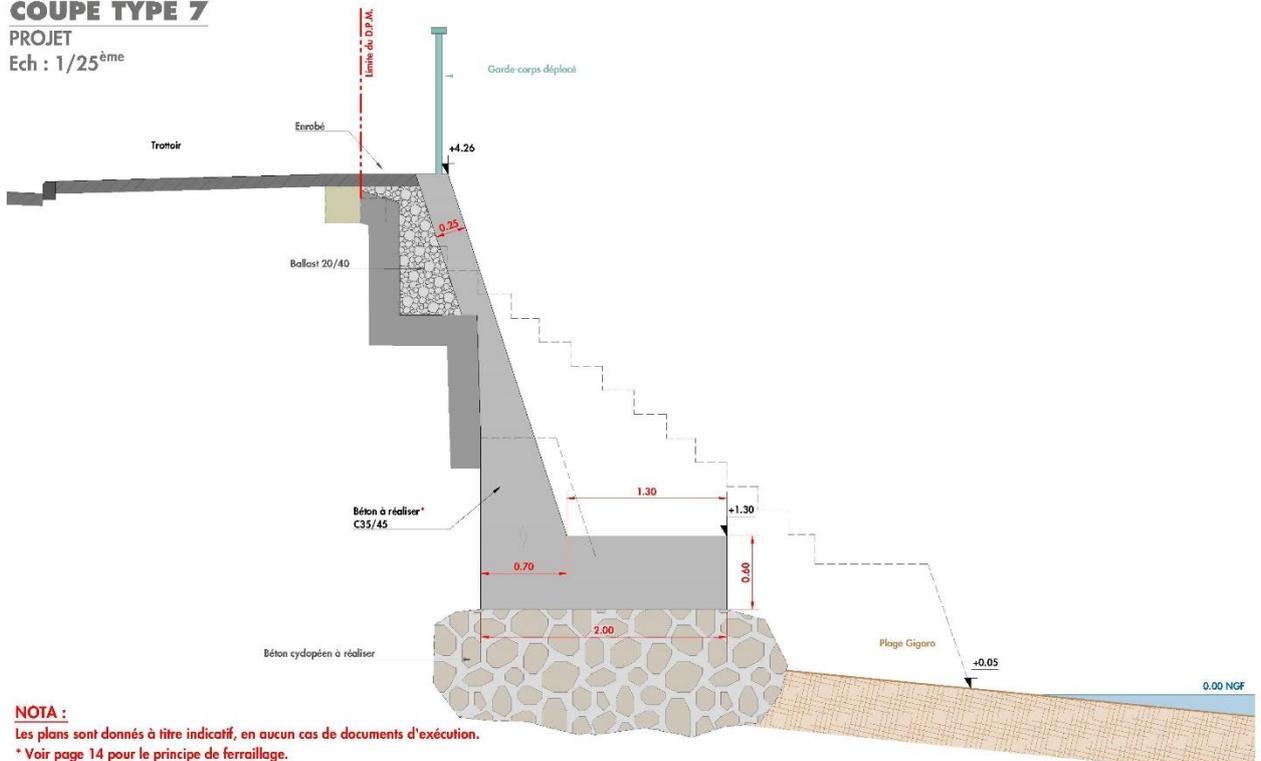
CRÉATION D'UN MUR CHASSE MER  
AFIN DE PROTÉGER LA ROUTE  
SURPLOMBANT LA PLAGE DE GIGARO  
**COUPES TYPES  
PROJET**

**COR-021-22-PRO-COUP-02-1**  
Dessin : FVI  
Contrôle : SBE  
Approuvé : SLE

**CORINTHE**  
INGÉNIERIE

**COUPE TYPE 7**

PROJET  
Ech : 1/25<sup>ème</sup>



**NOTA :**  
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.  
\* Voir page 14 pour le principe de ferrailage.



**Golfe**  
de Saint-Tropez  
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES  
DU GOLFE DE SAINT-TROPEZ

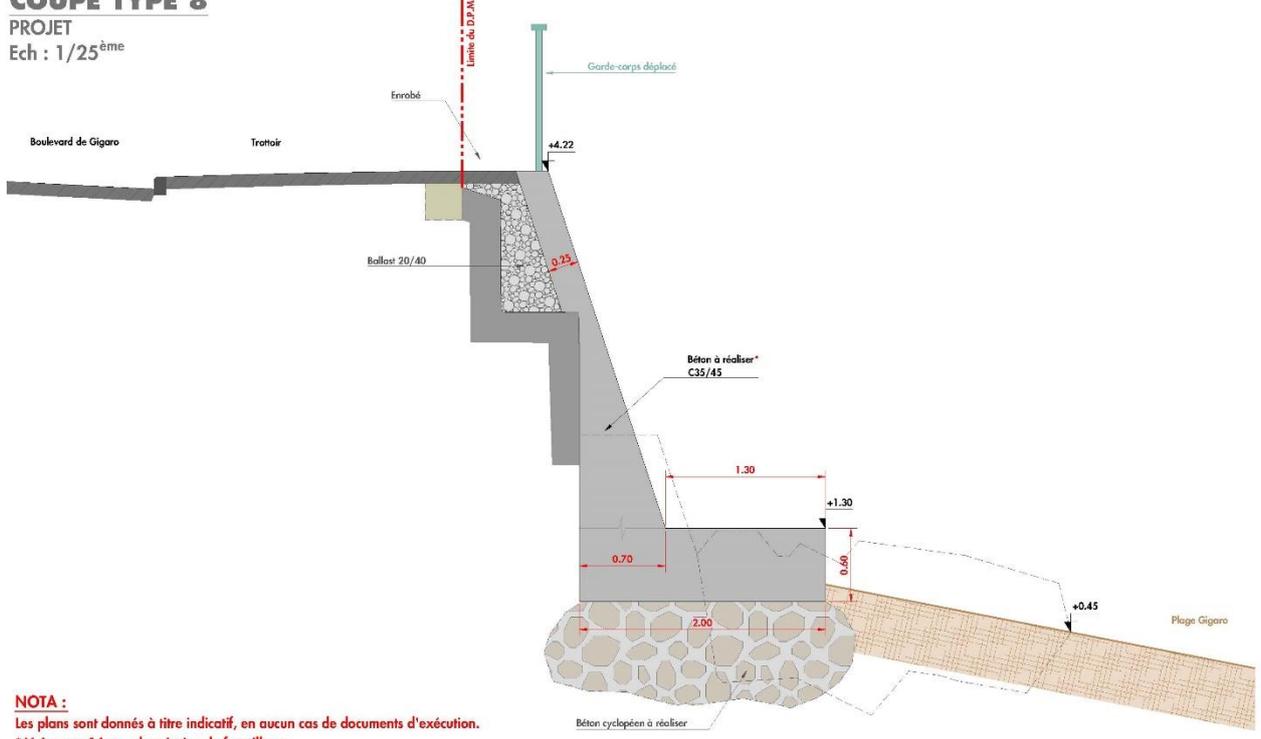
CRÉATION D'UN MUR CHASSE MER  
AFIN DE PROTÉGER LA ROUTE  
SURPLOMBANT LA PLAGE DE GIGARO  
**COUPES TYPES  
PROJET**

**COR-021-22-PRO-COUP-02-1**  
Dessin : FVI  
Contrôle : SBE  
Approuvé : SLE

**CORINTHE**  
INGÉNIERIE

**COUPE TYPE 8**

PROJET  
Ech : 1/25<sup>ème</sup>



**NOTA :**  
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.  
\* Voir page 14 pour le principe de ferrailage.



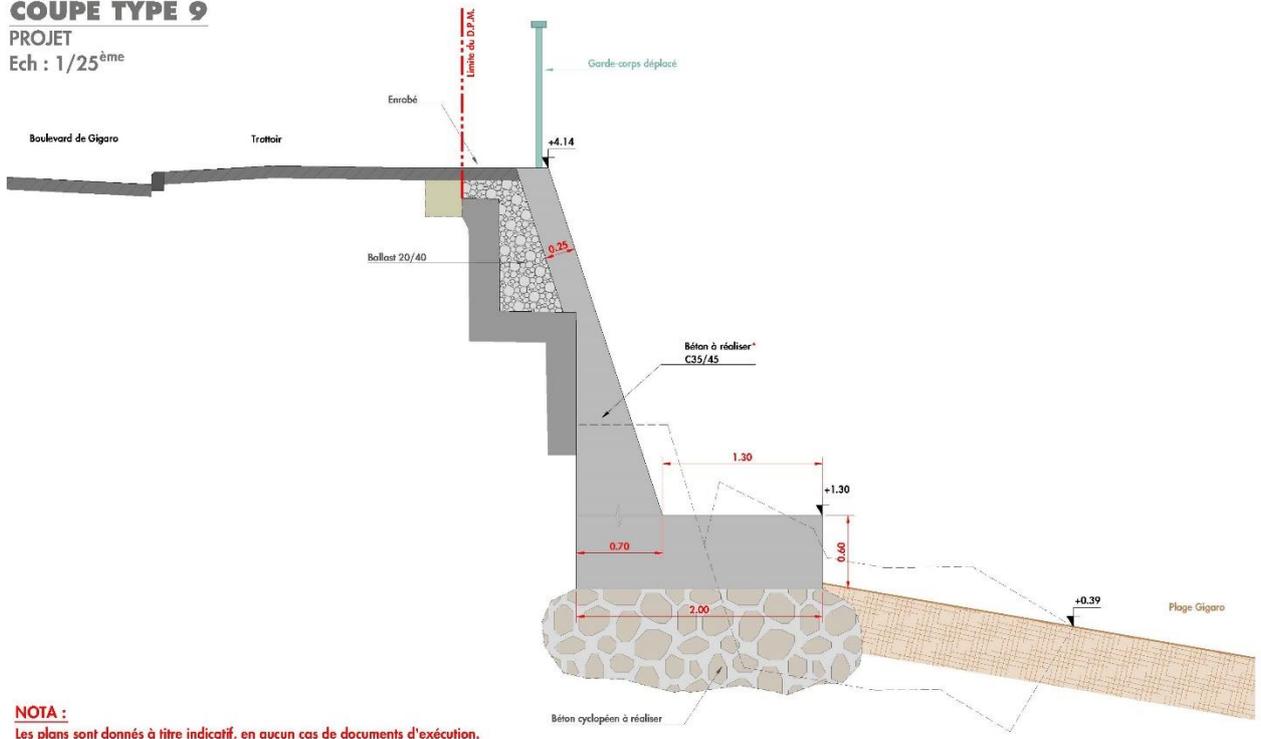
CRÉATION D'UN MUR CHASSE MER  
AFIN DE PROTÉGER LA ROUTE  
SURPLOMBANT LA PLAGE DE GIGARO  
**COUPES TYPES  
PROJET**

|                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| COR-021-22-PRO-COUP-02-1 |                            |
| Dessin : FVI             | Affaire : CORCCGST 21-2022 |
| Contrôle : SBE           | Echelle : 1/25             |
| Approuvé : SLE           | Page : 09/15 (Incl: 1)     |



**COUPE TYPE 9**

PROJET  
Ech : 1/25<sup>ème</sup>



**NOTA :**  
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.  
\* Voir page 14 pour le principe de ferrailage.



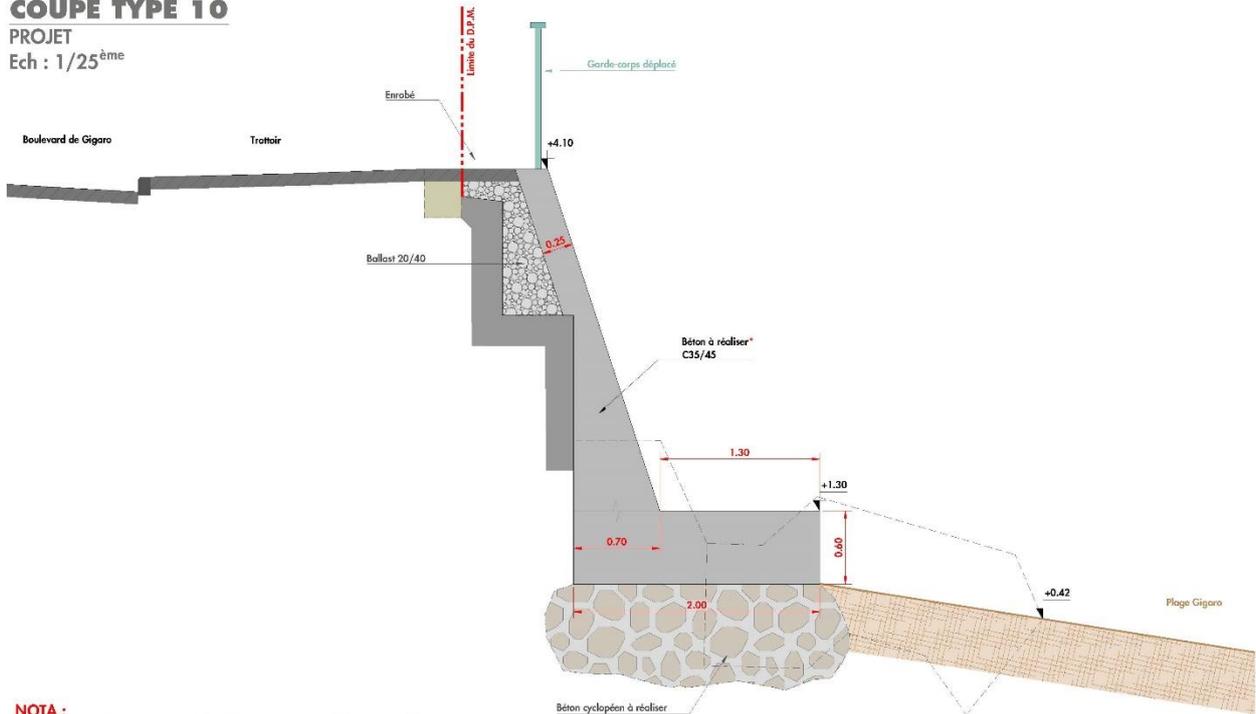
CRÉATION D'UN MUR CHASSE MER  
AFIN DE PROTÉGER LA ROUTE  
SURPLOMBANT LA PLAGE DE GIGARO  
**COUPES TYPES  
PROJET**

|                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| COR-021-22-PRO-COUP-02-1 |                            |
| Dessin : FVI             | Affaire : CORCCGST 21-2022 |
| Contrôle : SBE           | Echelle : 1/25             |
| Approuvé : SLE           | Page : 10/15 (Incl: 1)     |



**COUPE TYPE 10**

PROJET  
Ech : 1/25<sup>ème</sup>



**NOTA :**

Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.  
\* Voir page 14 pour le principe de ferrailage.



CRÉATION D'UN MUR CHASSE MER  
AFIN DE PROTÉGER LA ROUTE  
SURPLOMBANT LA PLAGE DE GIGARO

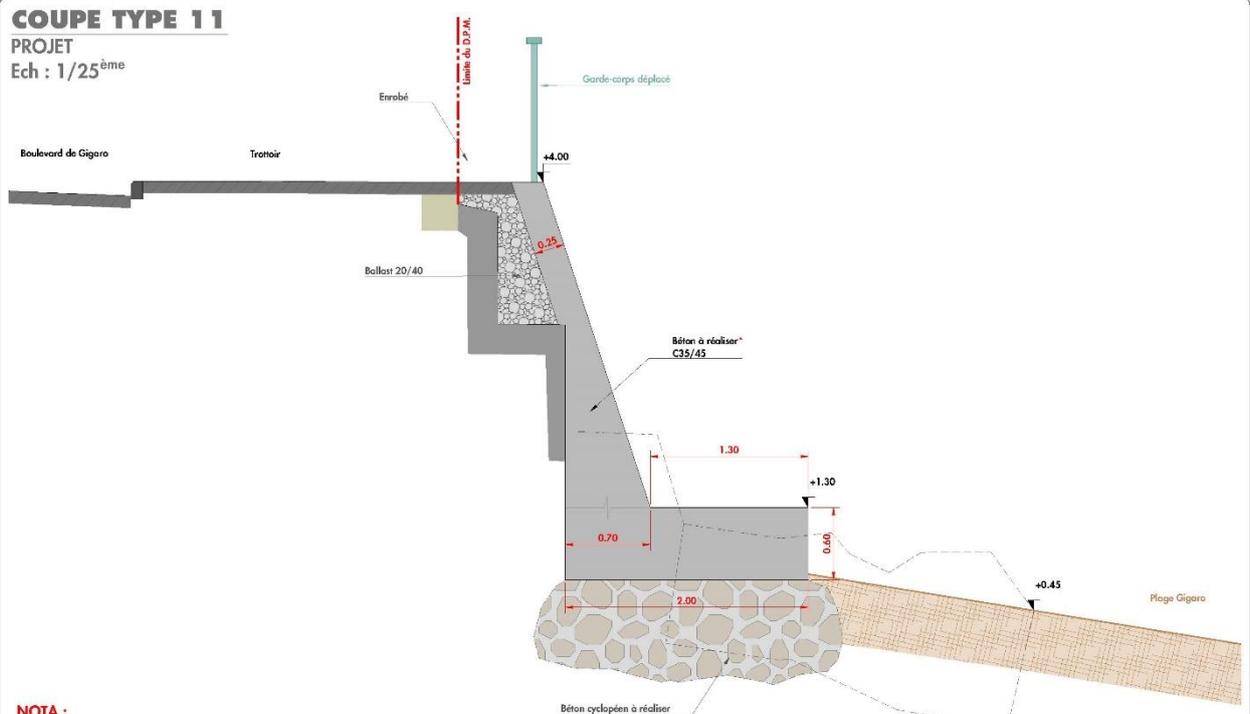
**COUPES TYPES  
PROJET**

|                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| COR-021-22-PRO-COUP-02-1 |                            |
| Dessin : FVI             | Affaire : CORCCGST 21-2022 |
| Contrôle : SBE           | Echelle : 1/25             |
| Approuv. : SLE           | Page : 11/15 (Ind: 1)      |



**COUPE TYPE 11**

PROJET  
Ech : 1/25<sup>ème</sup>



**NOTA :**

Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.  
\* Voir page 14 pour le principe de ferrailage.

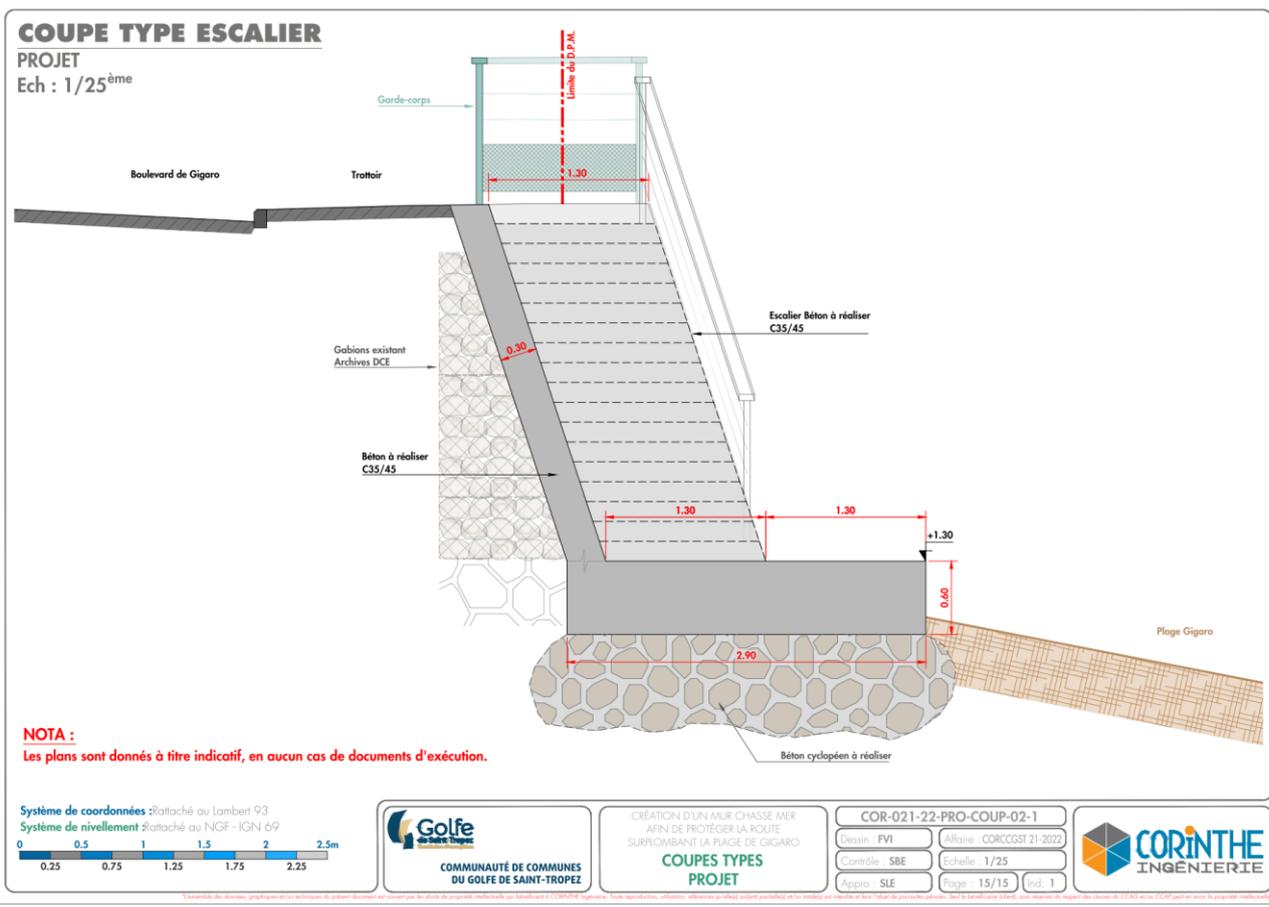
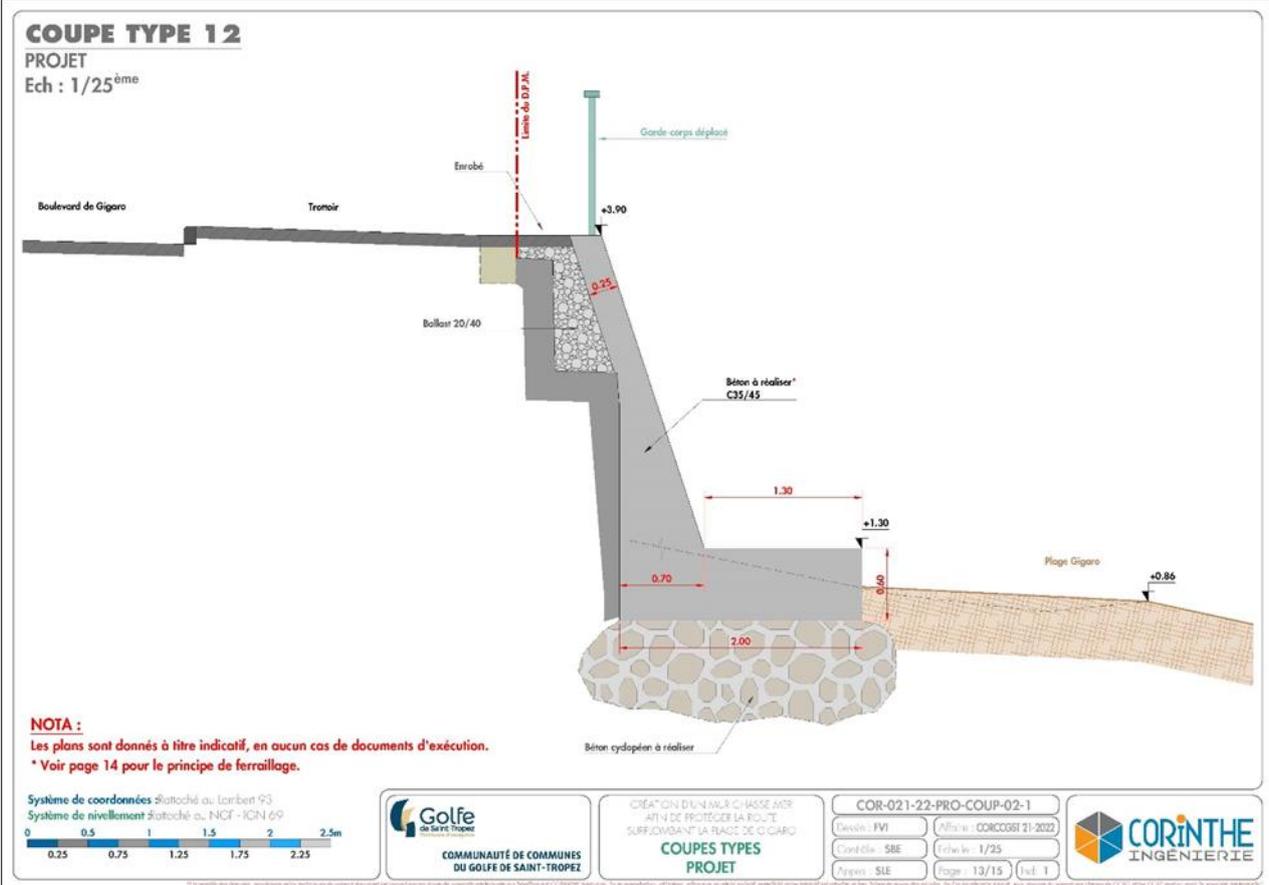


CRÉATION D'UN MUR CHASSE MER  
AFIN DE PROTÉGER LA ROUTE  
SURPLOMBANT LA PLAGE DE GIGARO

**COUPES TYPES  
PROJET**

|                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| COR-021-22-PRO-COUP-02-1 |                            |
| Dessin : FVI             | Affaire : CORCCGST 21-2022 |
| Contrôle : SBE           | Echelle : 1/25             |
| Approuv. : SLE           | Page : 12/15 (Ind: 1)      |





**PRINCIPE DU FERRAILLAGE**  
TRANCHE OPTIONNELLE - PROJET

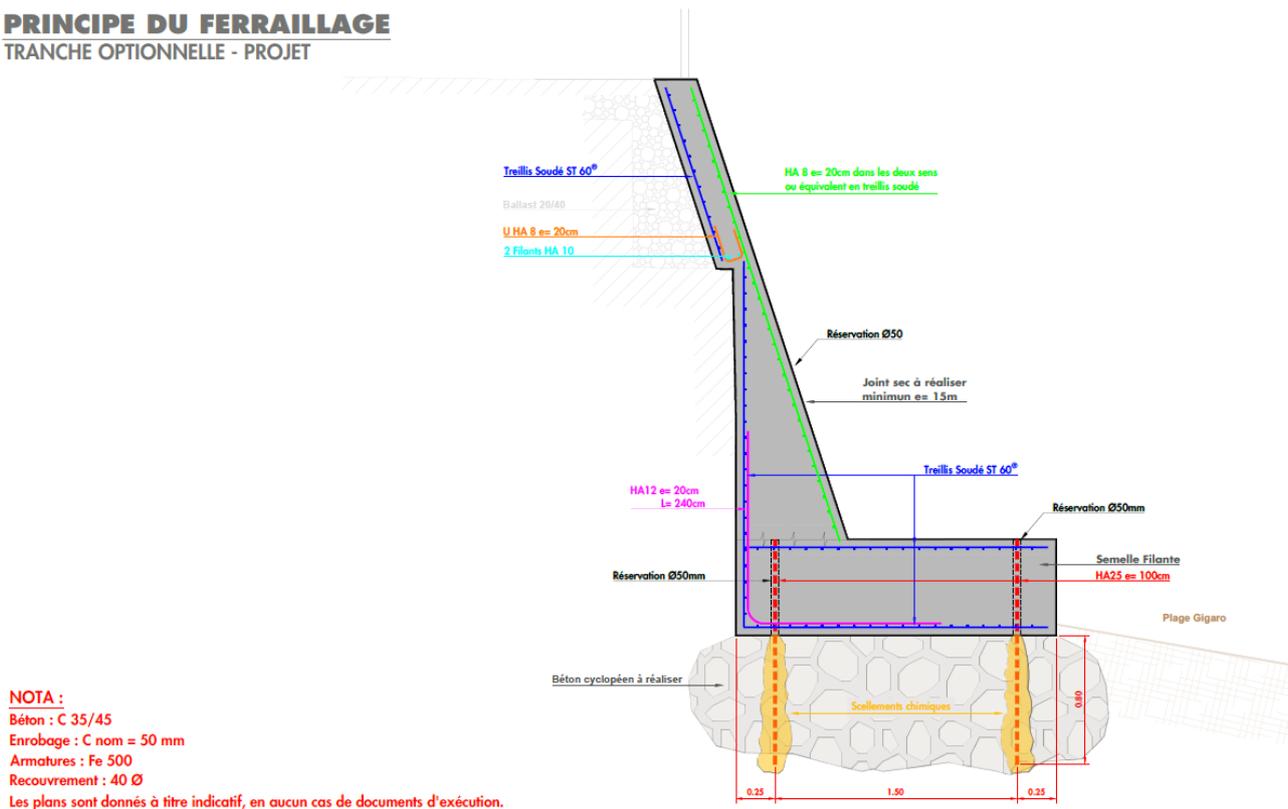


Figure 14 Coupe précisant l'implantation de la construction par rapport au profil du terrain existant

### 3.4 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'aspects similaires, 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.

### 3.4.1 Scenario « reprise complète » : dépose totale de l'ouvrage existant et construction d'un mur cantilever

La solution consisterait à remplacer l'ouvrage actuel par un mur cantilever reposant sur une fondation de type béton cyclopéen et sur le substrat leptynite fracturée.

Cette solution reste la solution optimale en l'état du contexte, des enjeux et des contraintes.

**Néanmoins elle le serait dans une situation de création du Boulevard de Gigaro** comme en 1977.

#### Points positifs :

- ✓ Solution technique optimale,
- ✓ Intégration de l'ouvrage dans le paysage,
- ✓ Maintien de la limite du DPM.

#### Points négatifs :

- ✓ Enlèvement des arbres et canalisation dans l'emprise du terrassement,
- ✓ Déviation routière pendant les travaux,
- ✓ Importante amenée de matériaux et matériels,
- ✓ Risques importants en cas de tempête (talus ouvert même en cas de travaux à l'avancement),
- ✓ Délais des travaux,
- ✓ Coût excessif hors objectifs du MOA.

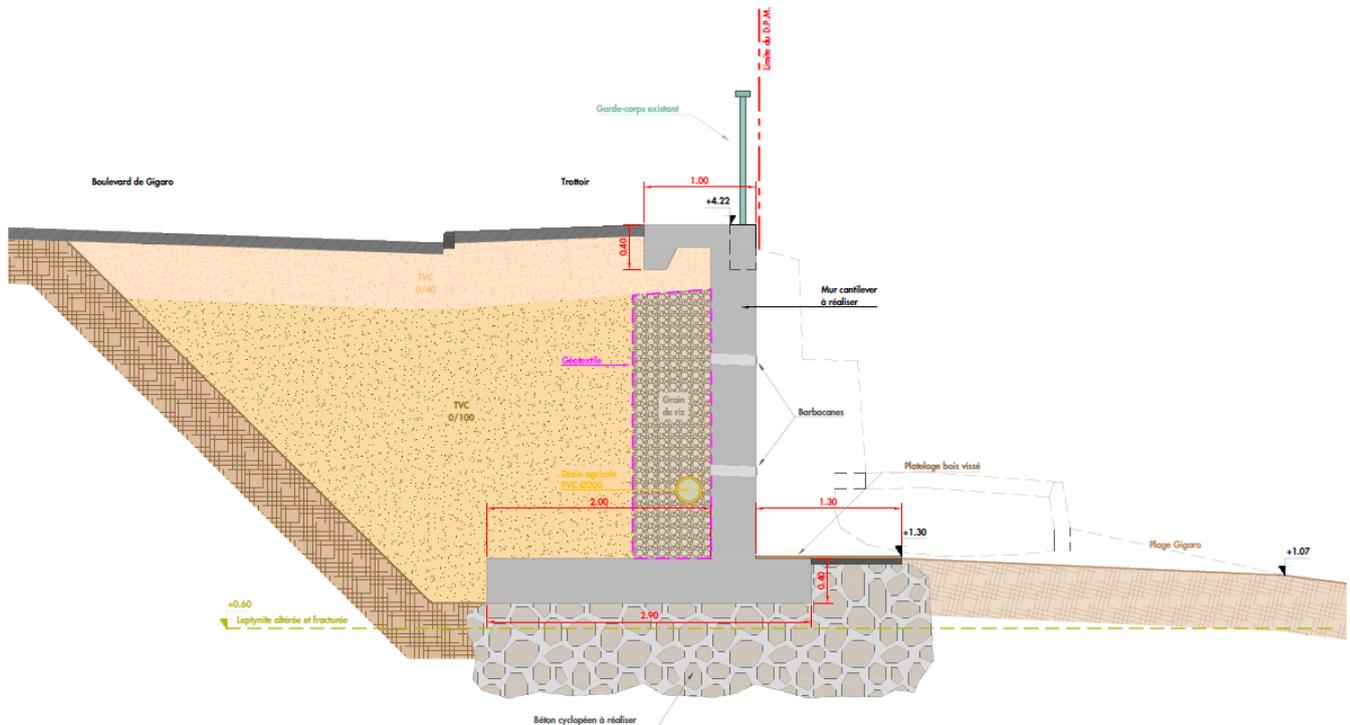


Figure 15 Solution technique mur Cantilever – Coupe

### **3.4.2 Scénario intermédiaire complexe : consolidation de l'ouvrage existant par injection de coulis (jet grouting ou traitement de sol)**

La solution consiste à reconstituer un mur poids fondé sur le substrat leptynite fracturée par injection de coulis.

Soit par la méthode de jet Grouting, soit par injection plus classique par manchette avec des pressions adaptées selon le volume et l'étendue du traitement de sol.

Le phasage serait :

- ✓ Forage en tête et en pied d'ouvrage de façon alternée avec injection de coulis,
- ✓ Démolition et /ou dépose des protections de pied actuelle,
- ✓ Prolongement des voiles béton mince existants,
- ✓ Mise en place d'une pédale de protection en enrochements,

Cette solution est pérenne mais reste délicate à réaliser compte tenu de la technicité, des risques de fuite en milieu naturel, de risques de dégradation du racinaire des arbres. Nonobstant son coût important par la mobilisation de moyens plus ou moins importants.

#### **Points positifs :**

- ✓ Solution technique pérenne mais délicate,
- ✓ Pas de risque en cas de tempête,
- ✓ Maintien de la limite du DPM (dans la limite des conditions actuelles erronées).

#### **Points négatifs :**

- ✓ Présence des arbres et canalisation dans l'emprise de l'injection,
- ✓ Risque de désordres et de fuite dans le mur existant (pression d'injection),
- ✓ Déviation routière pendant les travaux,
- ✓ Importante amenée de matériaux et matériels,
- ✓ Maintien de la paroi actuelle,
- ✓ Délais des travaux,
- ✓ Coût excessif hors objectifs du MOA,
- ✓ Intégration de l'ouvrage dans le paysage si option pas levée.
- ✓ Esthétique et intégration dans le paysage



Dans le cadre du traitement du parement existant, il sera alors nécessaire de prévoir un encastrement en pied et en tee de l'ouvrage, ce qui permettra :

- ✓ D'assurer la stabilité du parement au renversement et à la pression de la houle,
- ✓ D'élargir le trottoir actuel.

Cette solution reste envisageable mais reste complexe à réaliser (emprise chantier, matériels en bord de plage dans l'eau, enrochement à purger...).

Aussi le battage peut présenter un risque important. En effet l'ouvrage actuel gabion + voile mince béton sans fondation certaine pourrait être déstabilisé par les vibrations du battage.

### Points positifs :

- ✓ Solution technique pérenne mais délicate et inadaptée,
- ✓ Maintien de la limite du DPM,
- ✓ Elargissement du trottoir si option levée.

### Points négatifs :

- ✓ Risque sur ouvrage existant par les vibrations du battage,
- ✓ Risque de corrosion des palplanches en milieu d'aérobic excessive,
- ✓ Déviation routière pendant les travaux,
- ✓ Importante amenée de matériaux et matériels,
- ✓ Risque en cas de tempête (matériel),
- ✓ Maintien de la paroi actuelle,
- ✓ Délais des travaux,
- ✓ Coût excessif hors objectifs du MOA.
- ✓ Corrosion
- ✓ Esthétique et intégration dans le paysage

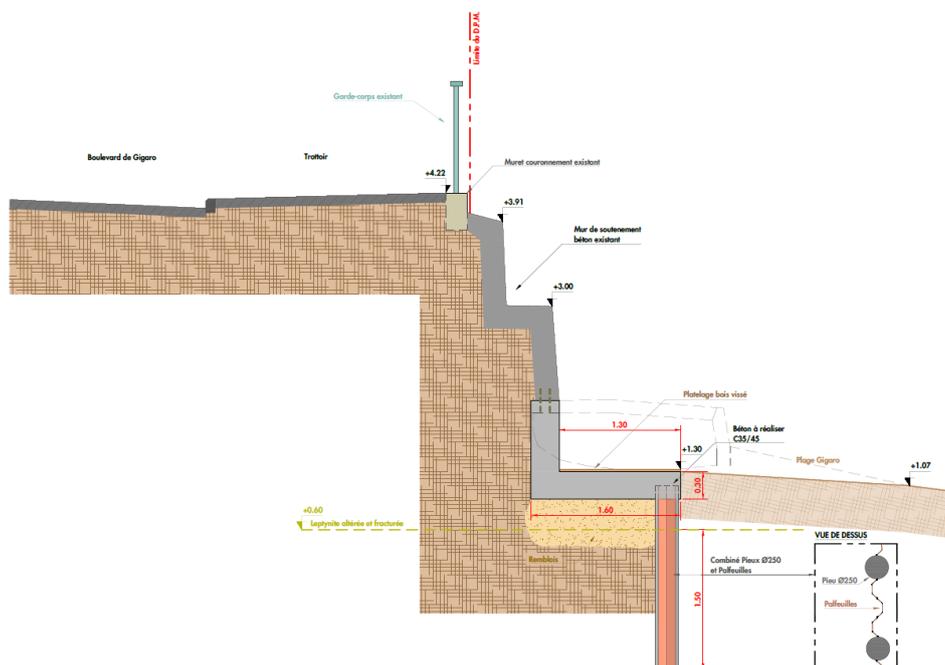


Figure 17 Solution technique « protection de pied en palplanches » – Coupe de principe

### 3.4.4 Scenario de consolidation avec conservation optimale de l'existant et minimum d'impact

Il pourrait être 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 parafeuilles 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,

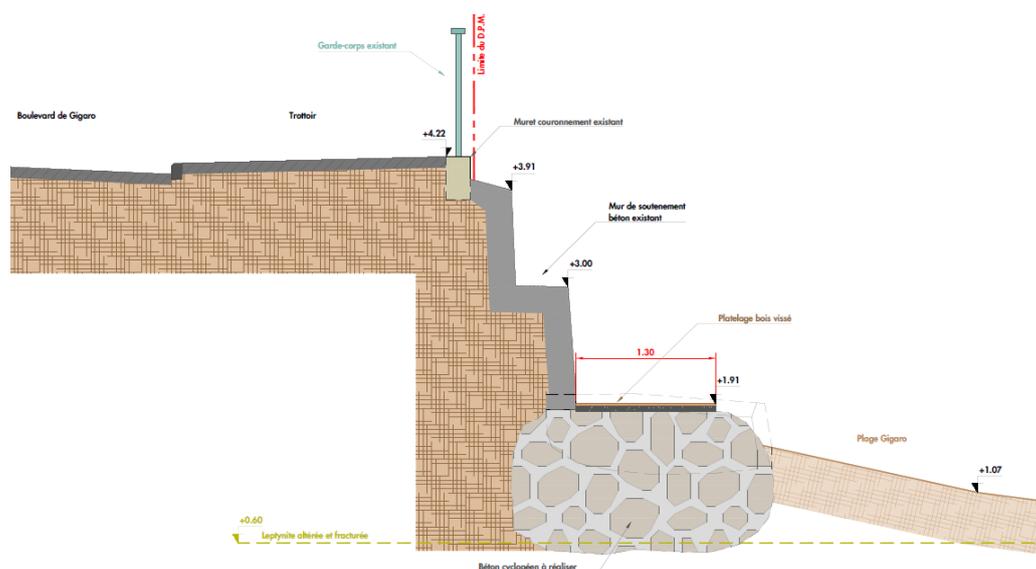


Figure 18 Solution technique Protection de pied beton cyclopéen – Coupe de principe

### 3.4.5 Solution retenue

En l'état de l'analyse multicritère ci-avant, nous proposons une solution qui répond aux critères majeurs fixés par les enjeux, objectifs et contraintes locales et règlementaires. 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**)

Le principe validé consiste à :

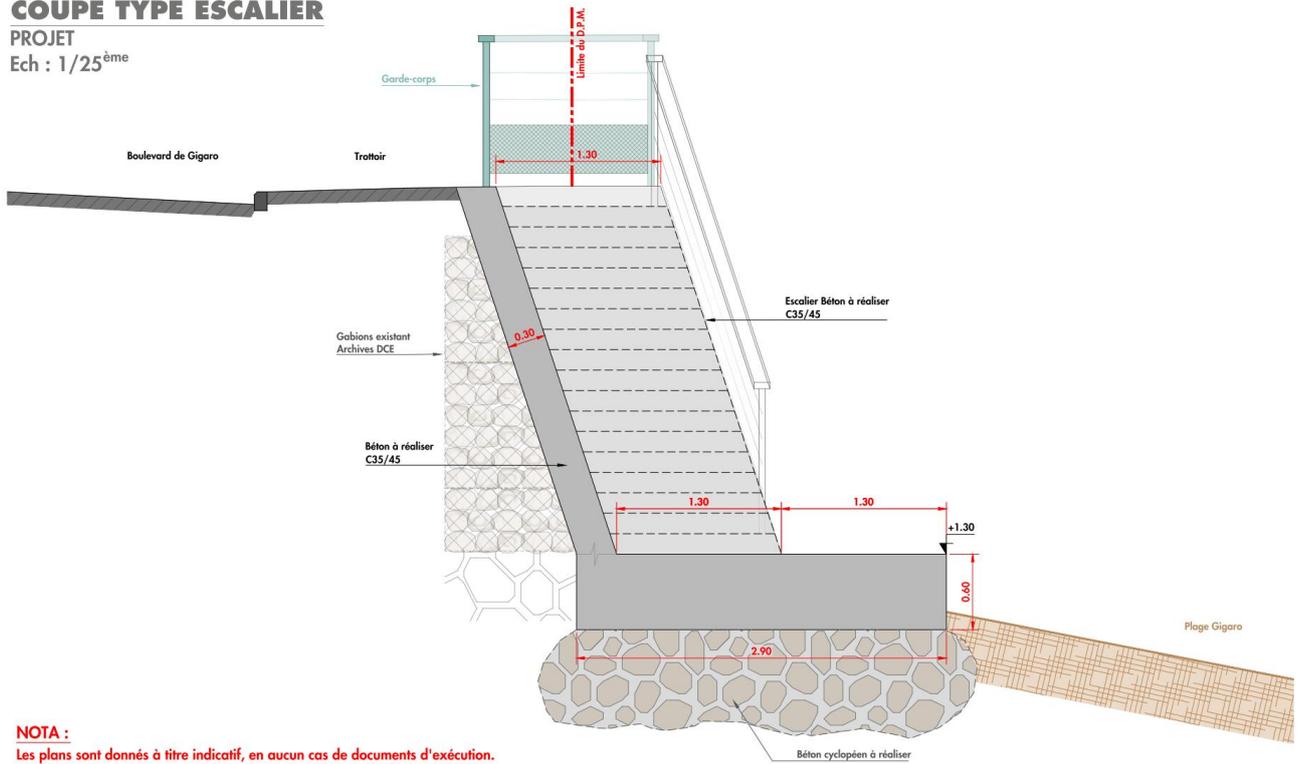
- ✓ Réaliser les travaux à l'avancement sur un « décousu » de 10 à 15 m maximum pour ne pas déstabiliser l'ouvrage existant et en même temps sécuriser plus rapidement et plus aisément la zone de travaux en cas de tempête ;
- ✓ Réaliser le phasage suivant :
  - Démolition de la dalle de protection en 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.

Dans le cadre de la mission PRO, suites aux études de submersion les hypothèses de pression sur le mur ont permis de finaliser le design de l'ouvrage et d'intégrer les escalier dans l'épaisseur du mur.

**COUPE TYPE ESCALIER**

PROJET

Ech : 1/25<sup>ème</sup>

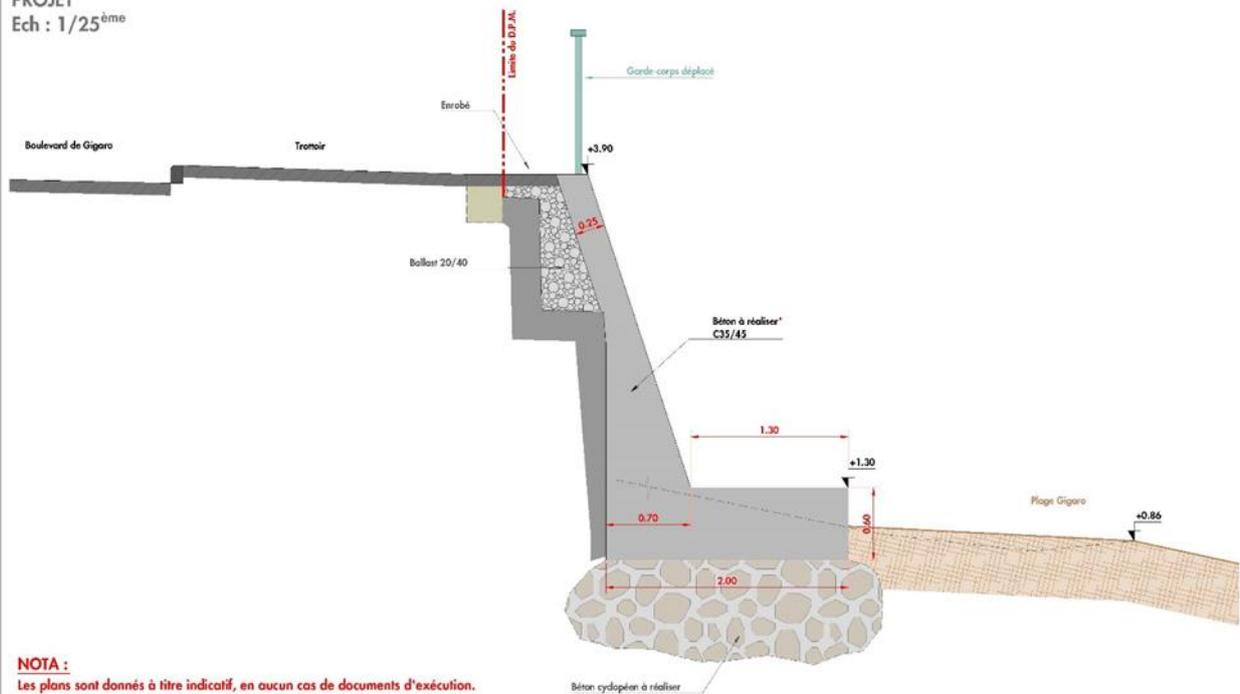


**NOTA :**  
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.

**COUPE TYPE 12**

PROJET

Ech : 1/25<sup>ème</sup>



**NOTA :**  
Les plans sont donnés à titre indicatif, en aucun cas de documents d'exécution.  
\* Voir page 14 pour le principe de ferrailage.



Figure 19 Solution retenue

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.

Considérant que la partie confortée en 2009 présente un état acceptable, elle sera conservée et harmonisée avec le reste du linéaire de projet notamment sur son élévation.

#### 4 DP6. UN DOCUMENT GRAPHIQUE PERMETTANT D'APPRECIER L'INSERTION DU PROJET DE CONSTRUCTION DANS SON ENVIRONNEMENT

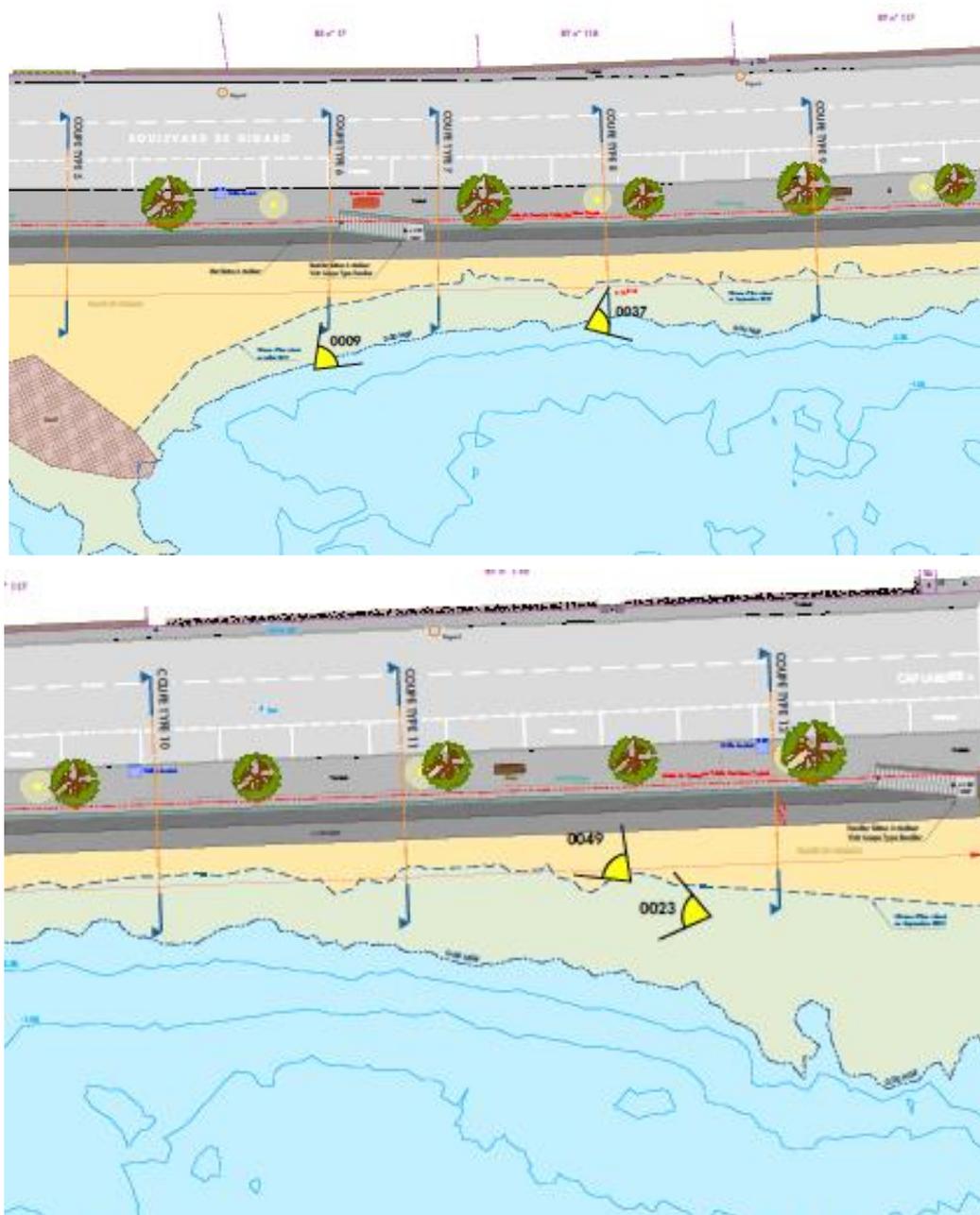


Figure 20 Reperage des photographies d'insertion paysagère

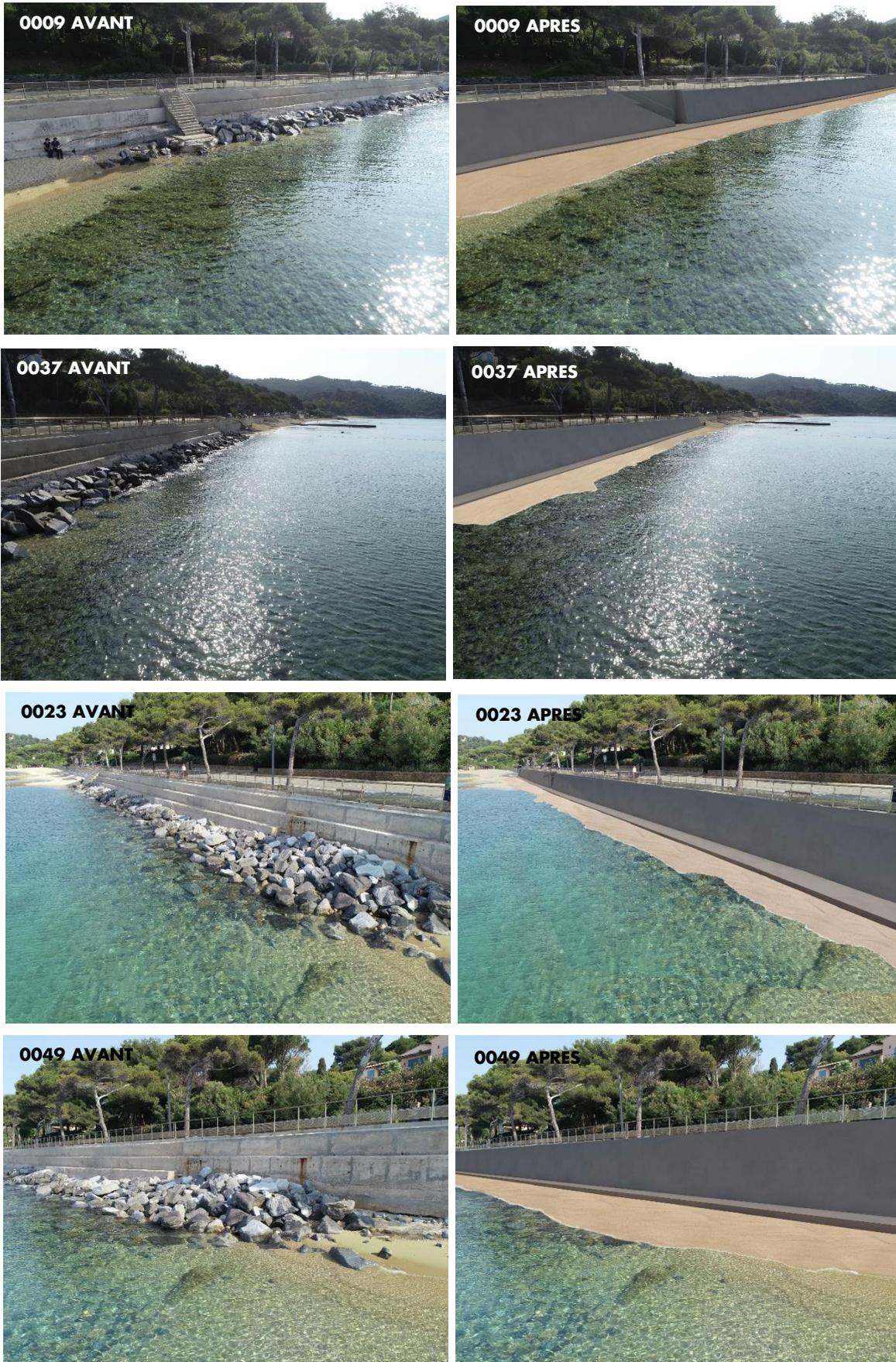


Figure 21 Images d'insertion 3D du projet dans son environnement (avant réalisation /après réalisation)

5 DP7. UNE PHOTOGRAPHIE PERMETTANT DE SITUER LE TERRAIN DANS L'ENVIRONNEMENT PROCHE [ART. R. 431-10 D) DU CODE DE L'URBANISME]



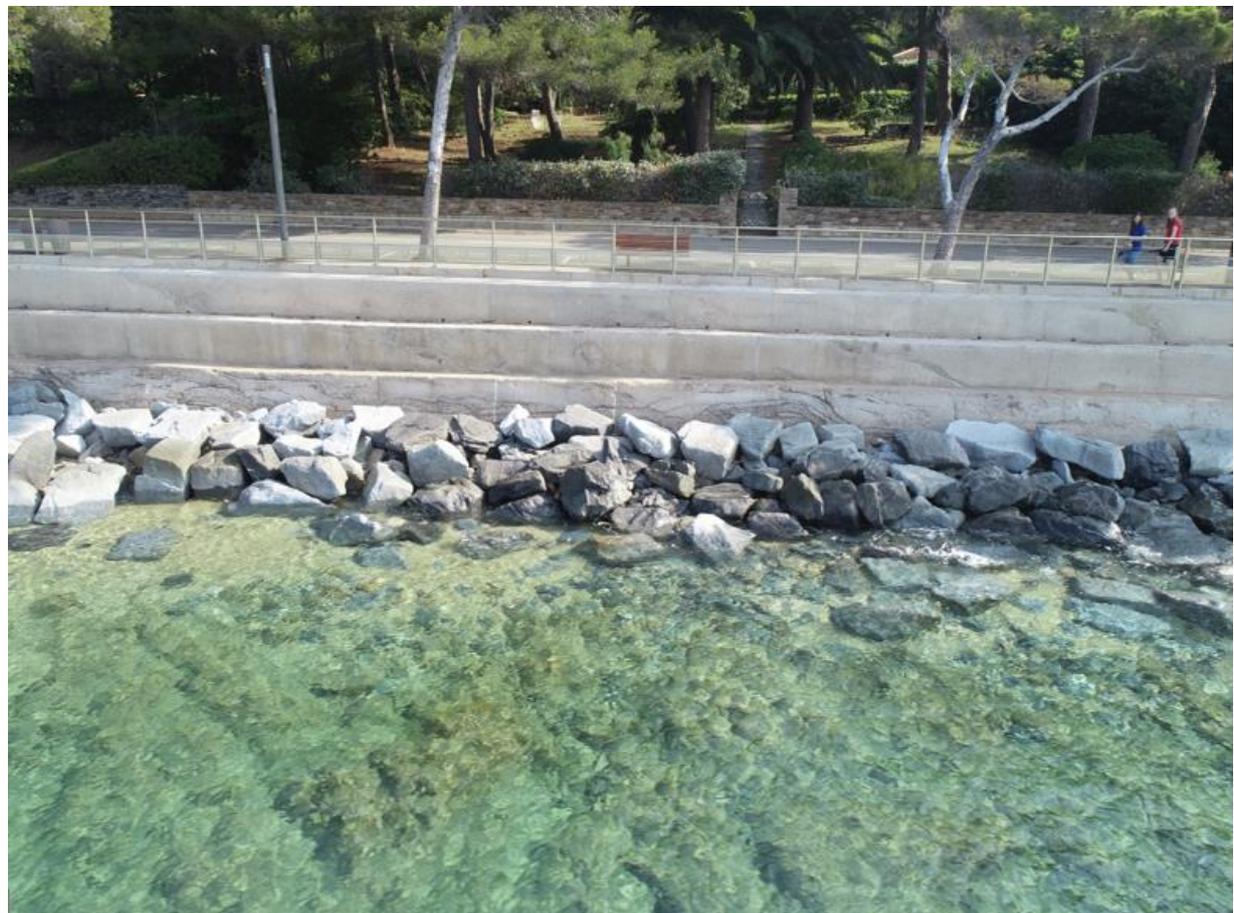




Figure 22 L'ouvrage actuel dans son environnement

6 DP8. UNE PHOTOGRAPHIE PERMETTANT DE SITUER LE TERRAIN DANS LE PAYSAGE LOINTAIN



Figure 23 Ouvrage existant vu vers l'Ouest (Zone 1 et partie ouest de la zone 2)



Figure 24 Ouvrage existant vu vers l'Est (partie est de la zone 2)

## 7 DP1 1 UNE NOTICE FAISANT APPARAÎTRE LES MATÉRIAUX UTILISÉS ET LES MODALITÉS D'EXECUTION DES TRAVAUX [

### 7.1.1 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 1 Classes d'enrochements

| Dénomination des protections | NLL (kg) | NUL (kg) |
|------------------------------|----------|----------|
| Enrochement 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.

### 7.1.2 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 m<sup>3</sup> : 1.5 t.

### 7.1.3 Béton

Il sera exclusivement fait usage de bétons prêts à l'emploi (BPE) – hydrofuge – conformes à la norme NF EN 206-1 et réalisés dans une centrale agréée conformément à cette norme. Les désignations utilisées pour les bétons sont conformes à cette norme.

Les normes ou directives à appliquées sont :

- ✓ la norme NF EN 206-1 – béton - Partie 1 : Spécifications, performances, production et conformité,
- ✓ la norme NF EN 197-1 : Ciments courants,
- ✓ le fascicule 65 du CCTG,
- ✓ le guide « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » du LCPC,
- ✓ le guide « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » du LCPC,
- ✓ l'ensemble des normes en vigueur.

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 2 Classes de béton BPE

| Parties d'ouvrages         | Classe d'exposition | Type de béton | Classe de résistance minimale | Granularité (mm) | Ciment dosage minimal (kg/m <sup>3</sup> ) | 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                   |

### 7.1.4 Géotextile

Les géotextiles utilisés seront de type non tissé - 700 g/m<sup>2</sup>.

### 7.1.5 Armatures en acier pour béton armé (Fasc. 65)

#### 7.1.5.1 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.

#### 7.1.5.2 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.

#### 7.1.5.3 Treillis soudé

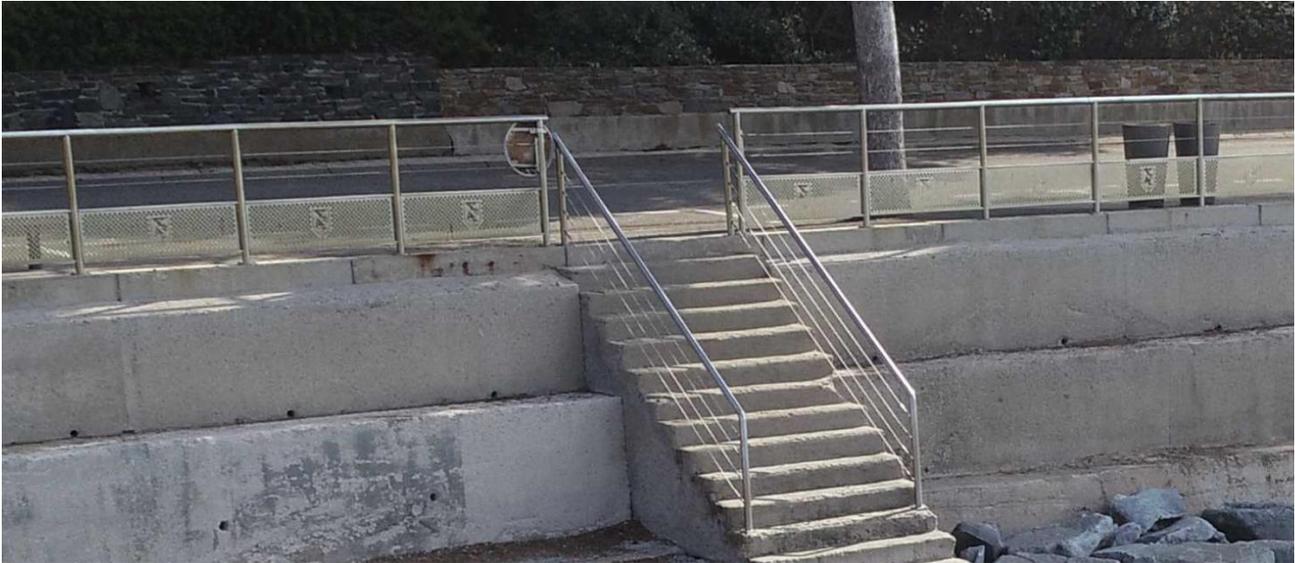
Le treillis soudé sera de la nuance Fe E500.

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.

### 7.1.6 Garde-corps

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

Ils seront fixés sur platines avec ancrages Inox 316L polis



### 7.1.7 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).

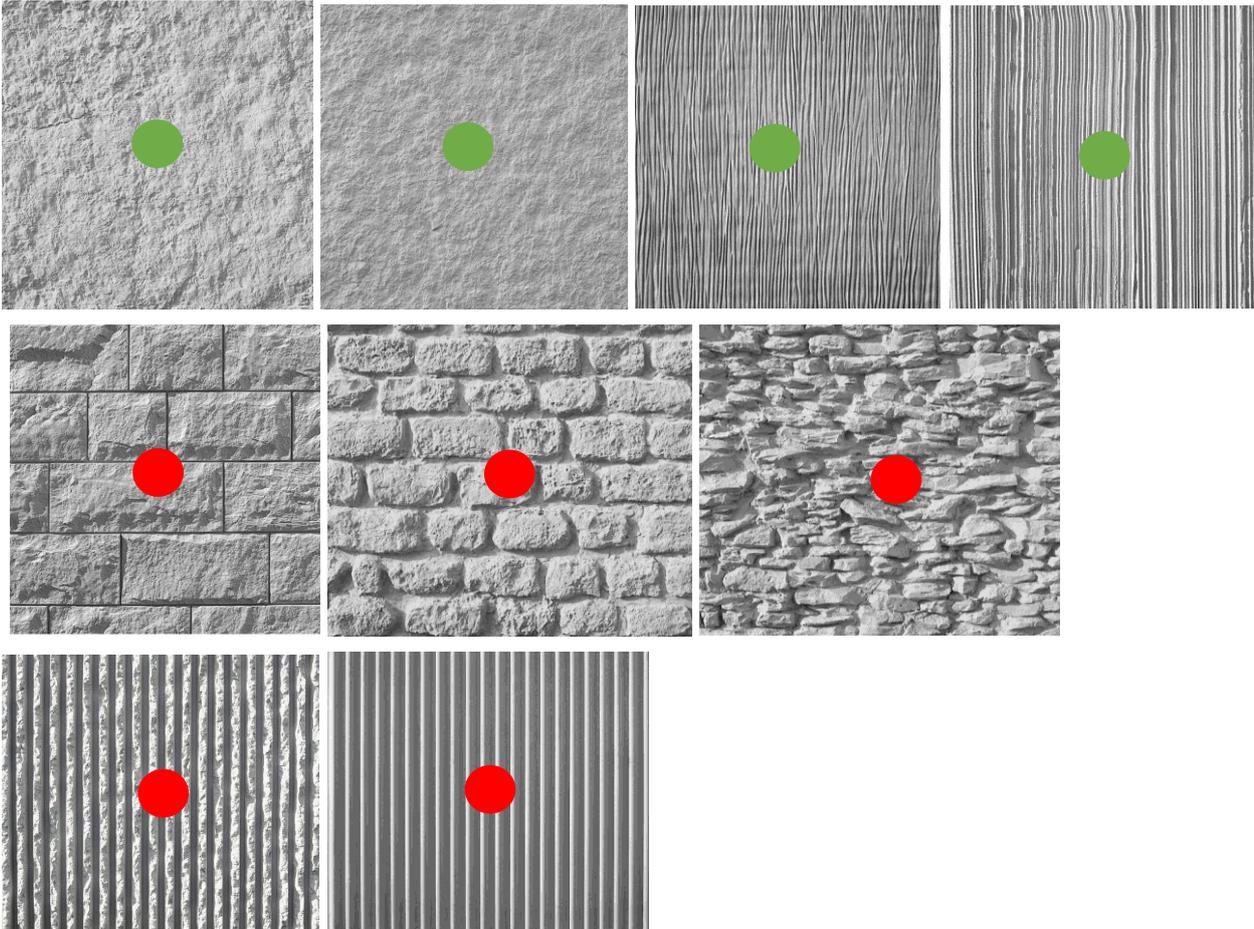
En effet lorsque l'on bétonne contre un mur existant, la pression du béton frais exercée sur la surface de coffrage doit être transférée :

- ✓ 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 :



 Difficile

 Possible

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

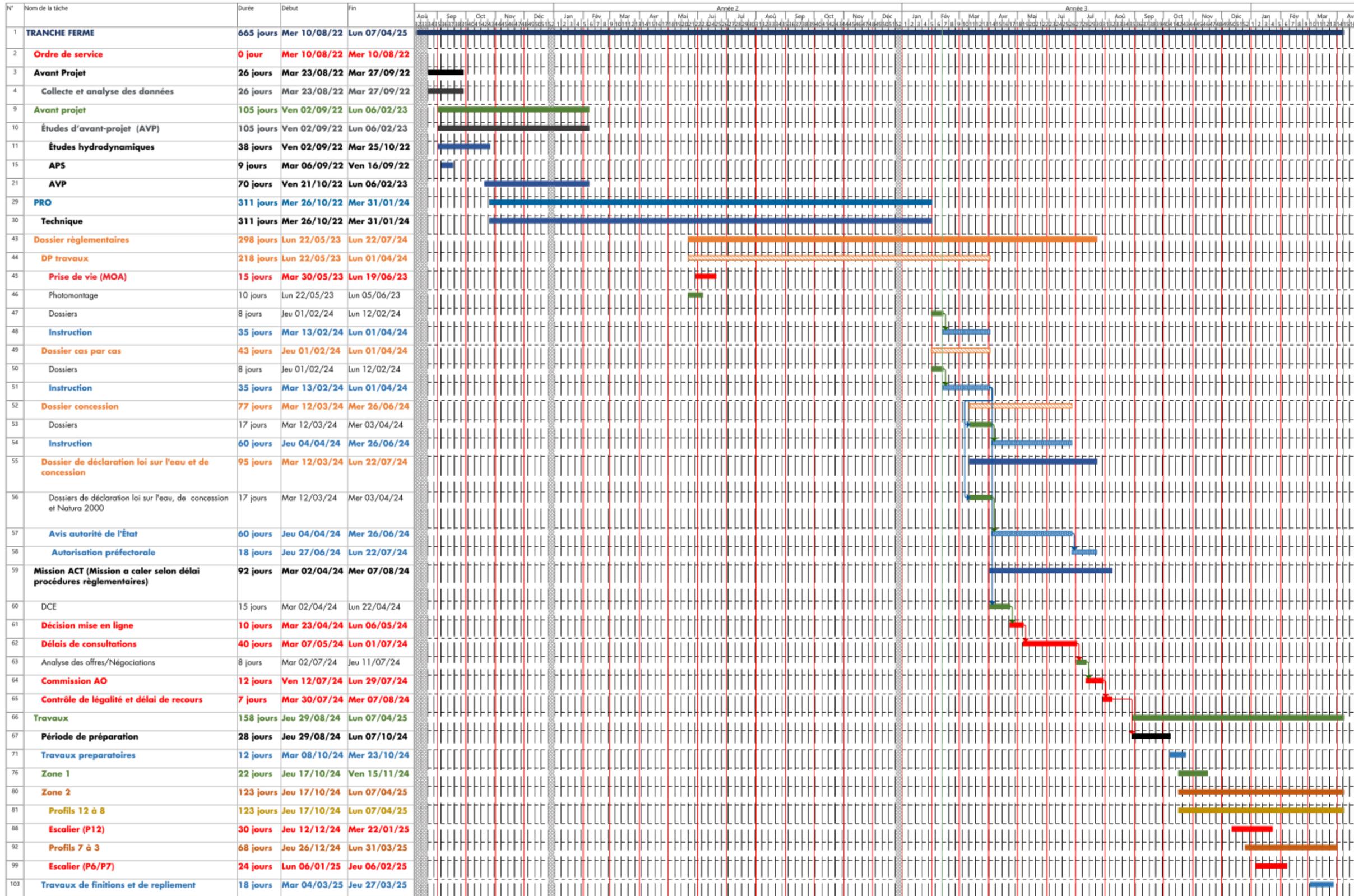


Figure 25 : Planning phase DP

## 8 ANNEXES

Annexe1 - COR-021-22-PRO-PLAN-01-0 (plan existant)

Annexe2 - COR-021-22-PRO-PLAN-02-2 (plan projet)

Annexe3 - COR-021-22-PRO-COUP-02-1 (cahier de coupes projet)