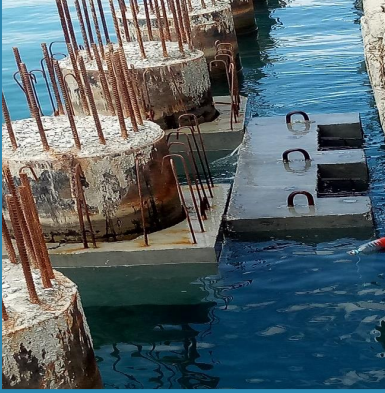




مجمع منشآت الاشغال البحرية جيتراما
مديطرانين للأشغال البحرية مديطرام

TRAVAUX DE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX



Etabli par : ZAOUI Amir, Directeur de projet

OUAHIB Lotfi, Ingénieur d'état en travaux public

INTRODUCTION

L'Algérie jouit d'une position géographique privilégiée, elle occupe une place de carrefour entre le continent européen et africain via la mer méditerranée,

Les pouvoirs publics accordent un intérêt particulier aux ports qui sont des escales logiques des routes maritimes que cela soit en matière de commerce, de pêche, de plaisance ou même navale.



INTRODUCTION

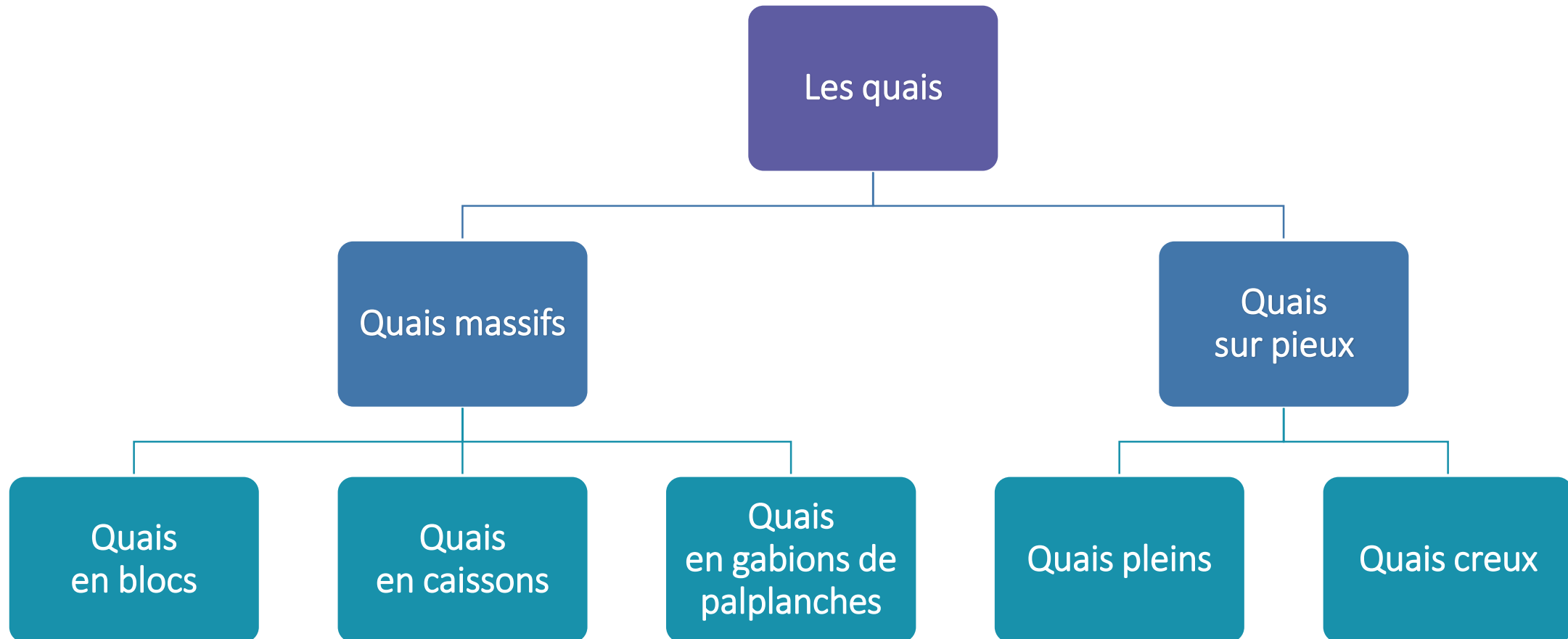
Les quais sont des ouvrages d'accostage qui permettent

D'accoster et d'amarrer les navires et les bateaux.

De retenir les terres et les contacts des plans d'eau

D'assurer la liaison entre le navire et la terre

Les types de quais





LE CONFORTEMENT DES QUAIS

« Les ouvrages d'accostage doivent faire l'objet d'une surveillance attentive, portant sur l'état de leur parement et de leurs accessoires (organes d'amarrage, organes de protection...etc.) » ..Chapon Tome 02

LES TYPES DE CONFORTEMENT DES QUAIS

Confortement avec quai neuf en blocs

Confortement avec éléments préfabriqués et solidarisation avec le quai existant

Confortement avec pieux

Confortement en palplanches

Confortement en parois berlinoises

Confortement en parois moulées

LES CRITERES DE CHOIX DU TYPE DE CONFORTEMENT

ESPACE OCCUPE DANS LE BASSIN

MOYENS DE MISE EN OEUVRE

COUT DE CONSTRUCTION

LA REALISATION PAR DES MOYENS NATIONAUX

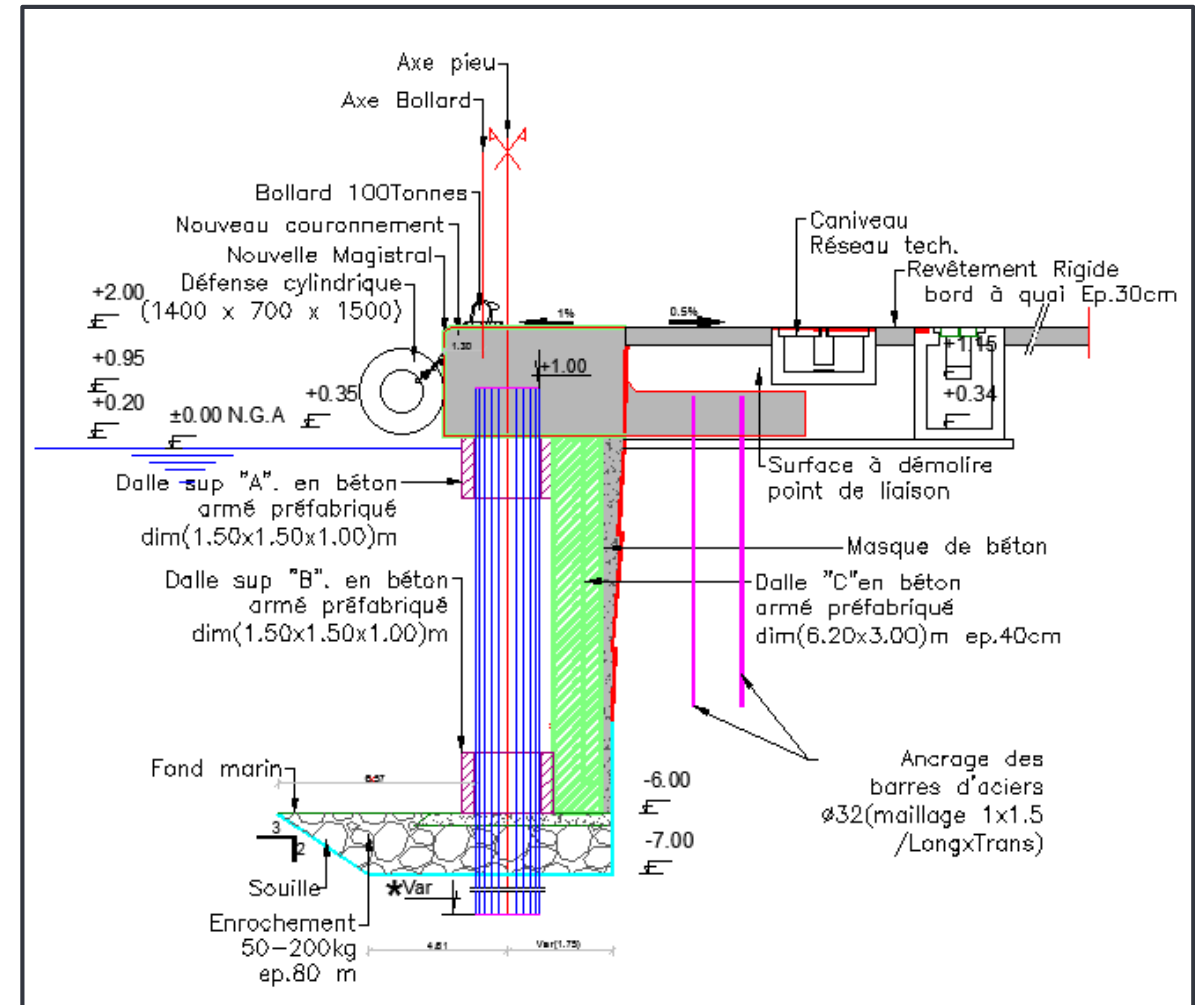
DELAIS DE REALISATION

LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Description du principe de confortement par pieux

Le confortement des quais par pieux consiste à réaliser une poutre de couronnement qui repose sur une série de pieux en parallèle à l'ancien quai dégradé sur lesquels s'épaule des éléments préfabriqués en béton armé qui constituent le nouveau parement.

Les éléments du confortement sont vérifiés en prenant en compte toutes les charges et les contraintes rencontrées sur site.



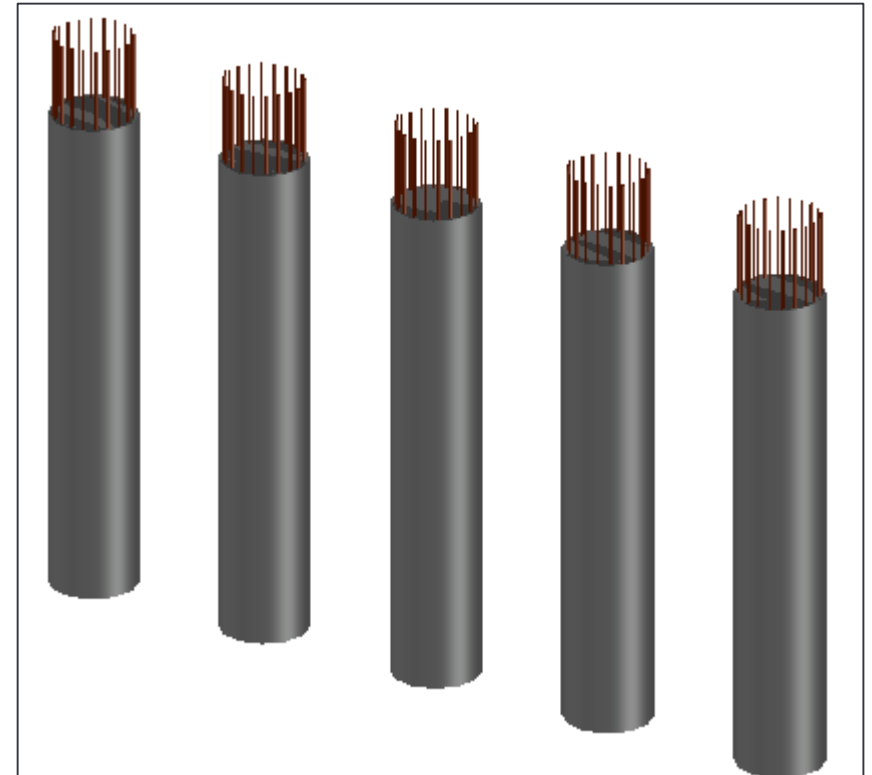
LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Vérification des éléments de confortement

Les pieux

Les pieux assurent la transmission des charges horizontales et verticales vers le bon sol.

Les pieux reprennent une partie des charges appliquées tantôt sur l'ancien et le nouveau parement tel que les efforts d'amarrage, la poussée des terres, les poussées de marnage et hydrodynamiques l'effort sismique...etc



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

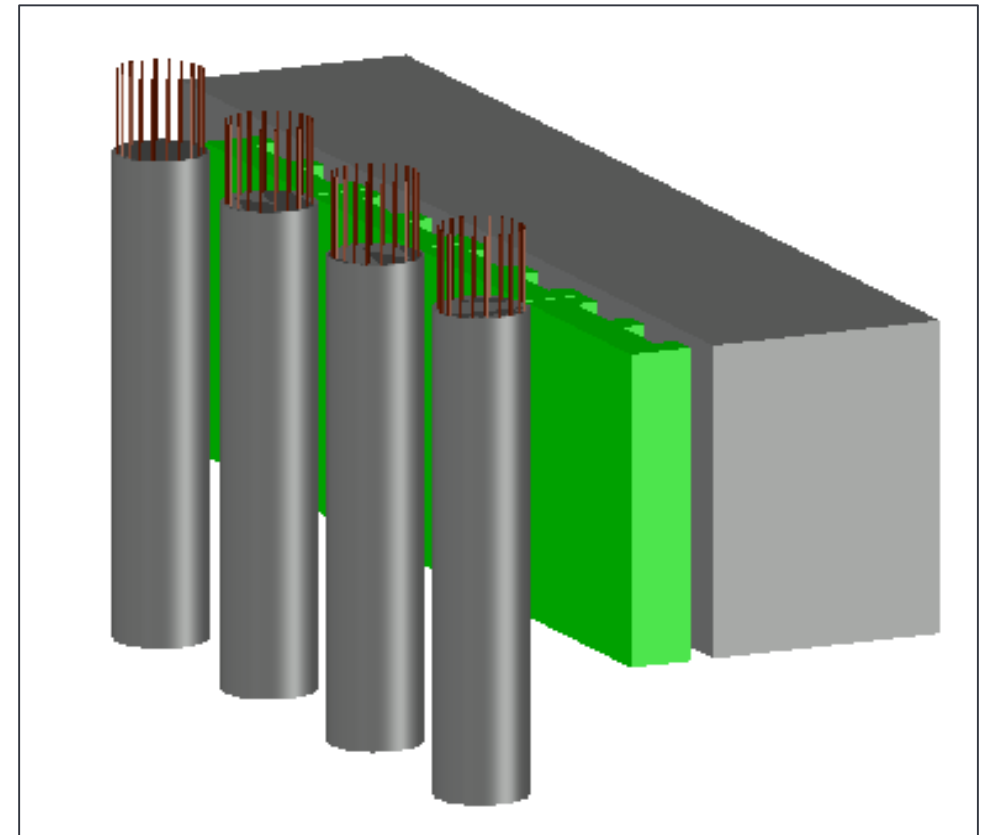
Vérification des éléments de confortement

Les éléments préfabriques type dalles

Les dalles assurent le compartimentage lors du coulage du masque en béton.

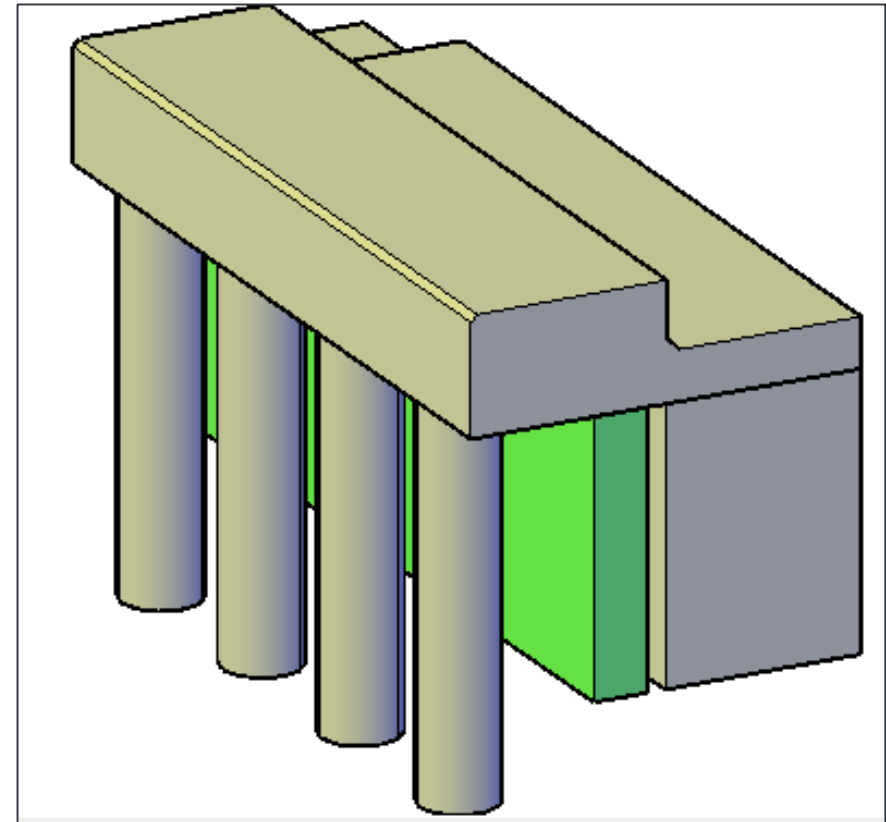
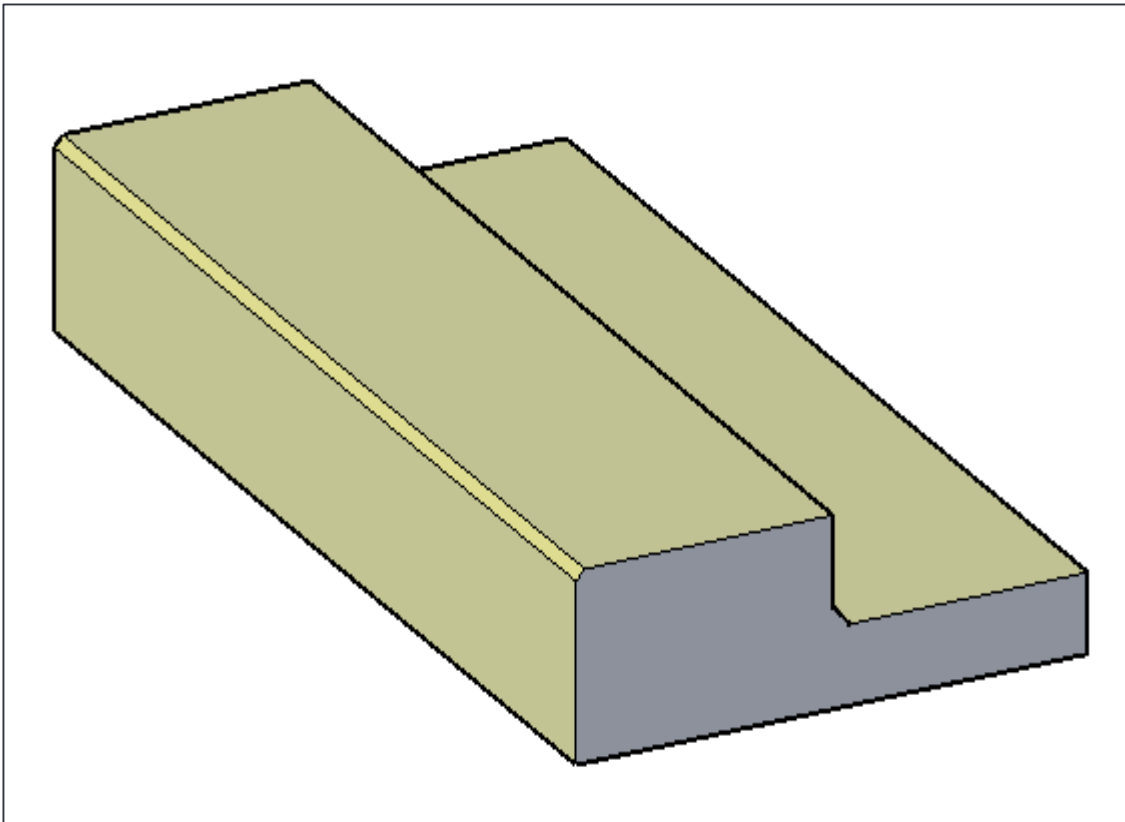
La poutre de couronnement

La poutre de couronnement reprend les efforts d'accostage et d'amarrage des navires



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Vérification des éléments de confortement

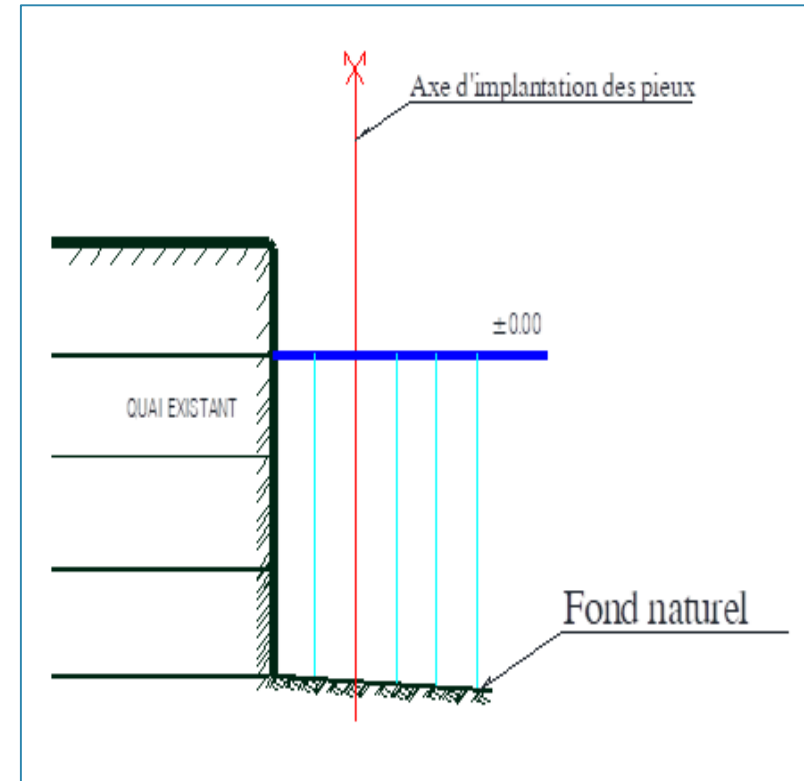


LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

Le levé bathymétrique

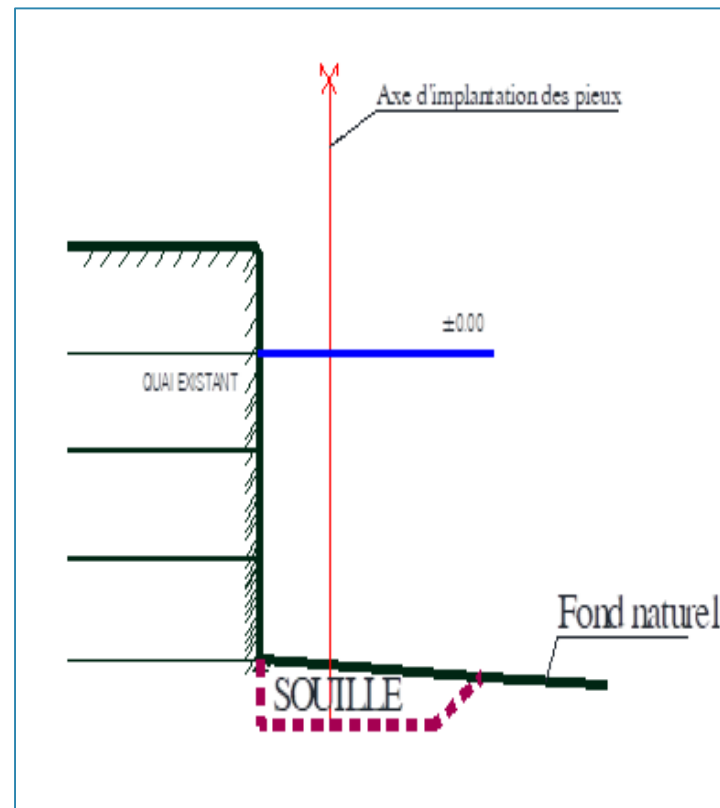
Le levé bathymétrique est effectué avant le commencement des travaux de dragage, afin de déterminer les cotes existantes et faire un calcul de cubatures pour déterminer le volume à draguer.



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

Implantation De La Souille En Vue De La Réalisation Des Travaux De Dragage



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

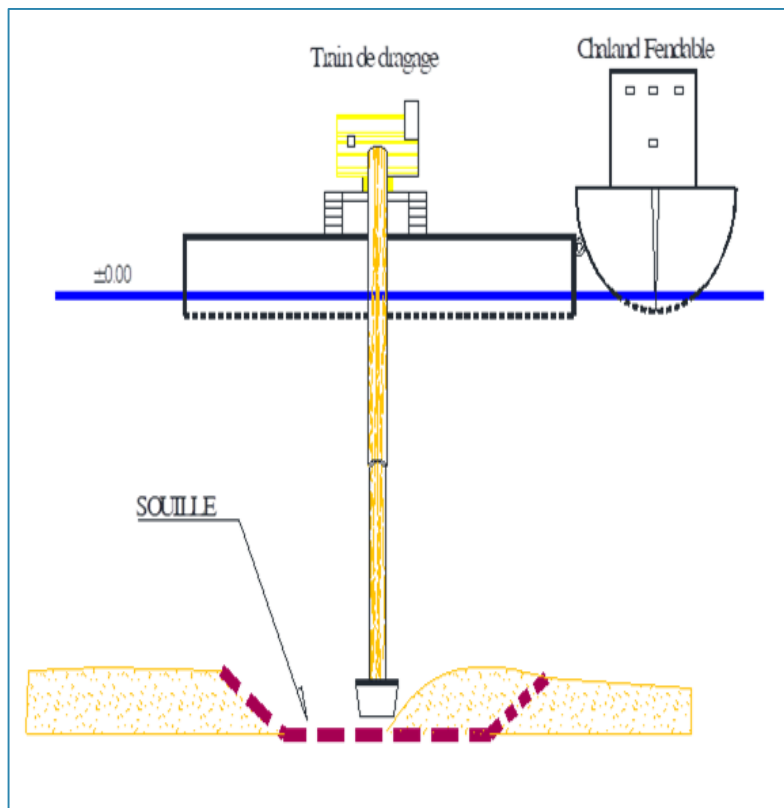
DRAGAGE DES SOUILLES DES QUAIS AUX COTES INDIQUÉES SUR LES PLANS

Après matérialisation de l'emprise et des axes d'implantation des futurs quais, un dragage des souilles est entrepris à l'aide d'un train de dragage (Ponton à pieux muni d'une pelle hydraulique + Chaland pour le chargement et transport maritime des produits de dragage).

LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

DRAGAGE DES SOUILLES DES QUAIS AUX COTES INDIQUÉES SUR LES PLANS



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

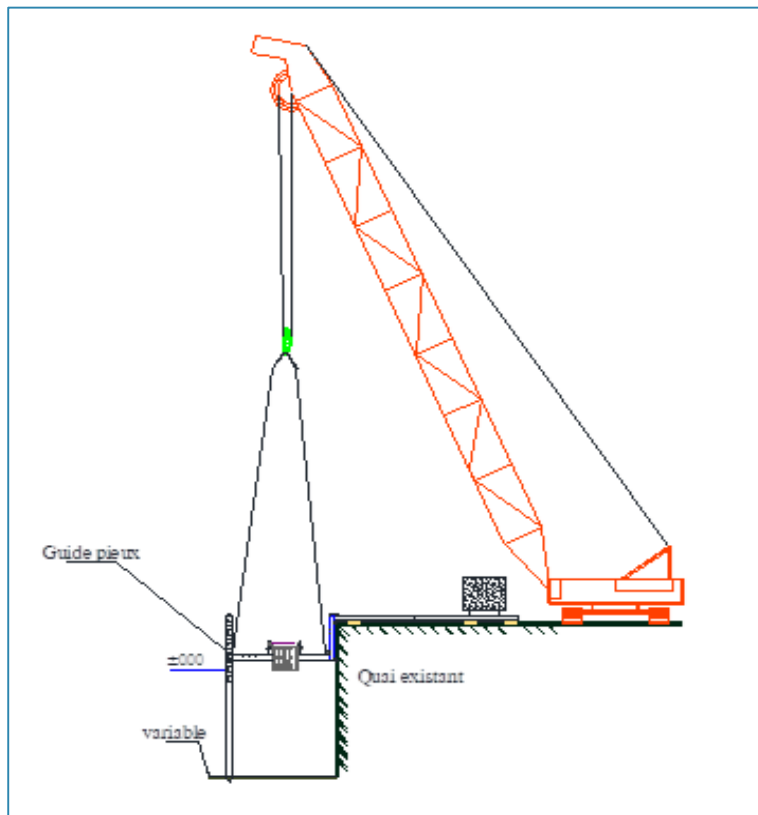
Mise En Place Du Guide Pour Pieux

Ce guide pour pieux est une structure métallique avec un gabarit confectionné spécialement pour permettre de contrôler la position et la verticalité de chaque chemise métallique pour pieu pendant l'opération de fonçage.

LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

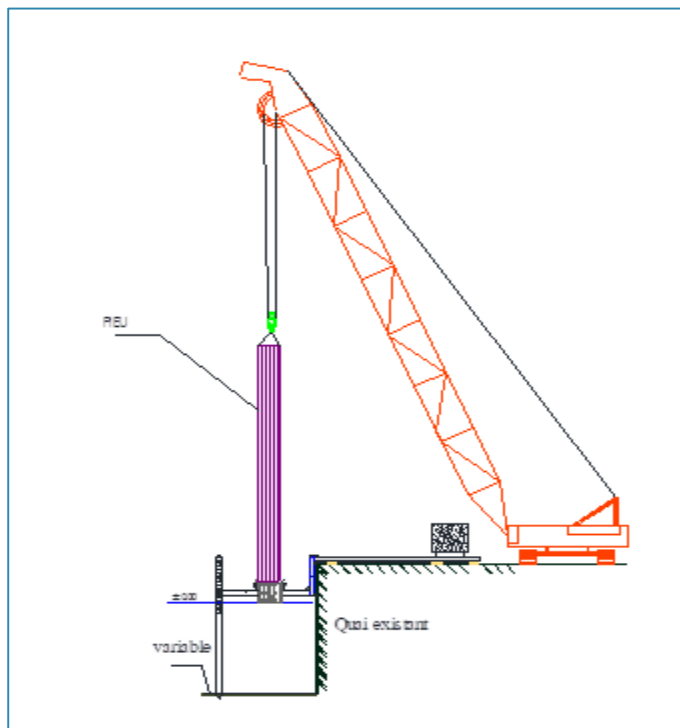
Mise En Place Du Guide Pour Pieux



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

Mise En Place Du Guide Pour Pieux



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

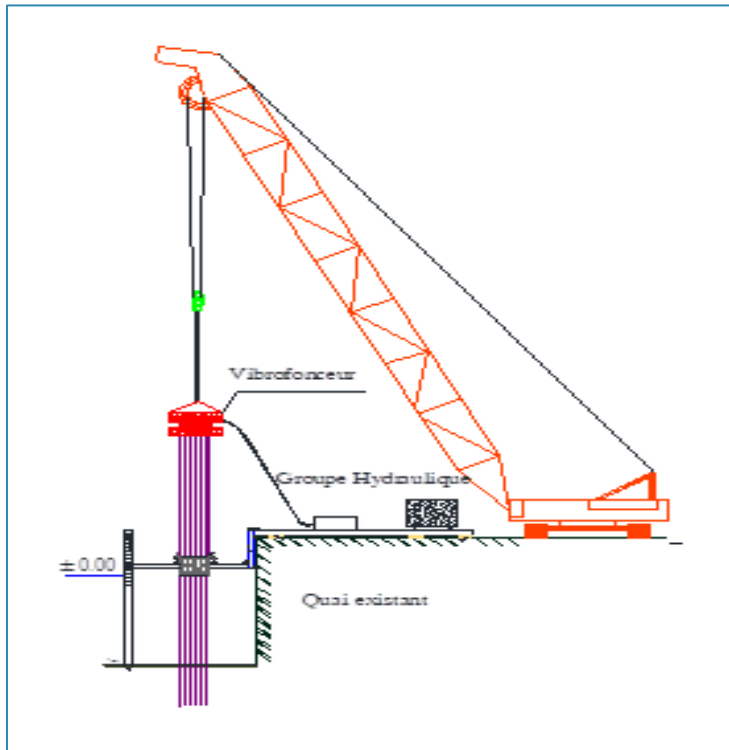
Mise En Place Et Enfoncement des chemises métalliques Dans Le Sol À L'aide D'un Vibro-fonceur

A l'aide d'une grue, les chemises préalablement préparées, soudées selon les longueurs voulues et couvertes d'une couche de peinture antirouille sur leurs surfaces extérieures, seront enfoncées dans le sol jusqu'à la cote de projet par vibro-fonçage.

LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

Mise En Place Et Enfoncement Dans Le Sol À L'aide D'un Vibro-fonceur



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

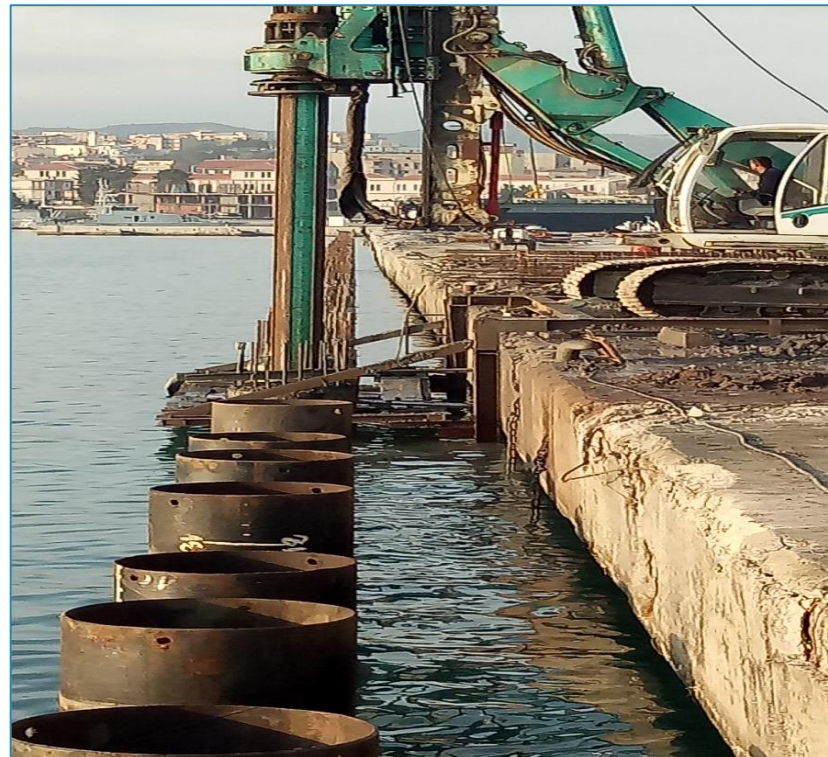
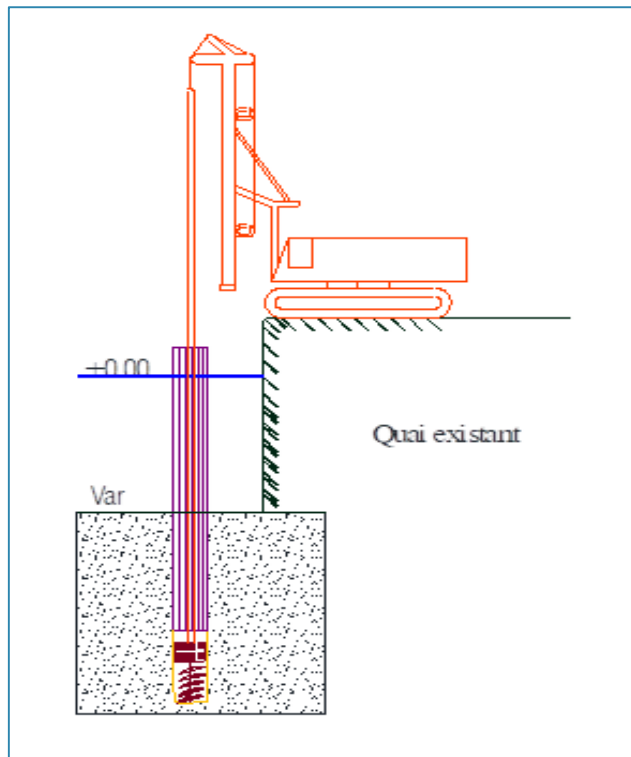
Le forage

Suivra ensuite le forage à l'intérieur du pieu, à l'aide d'une foreuse mécanique, pour l'extraction des matériaux jusqu'à la cote de projet du béton armé du pieu.

LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

Le forage



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

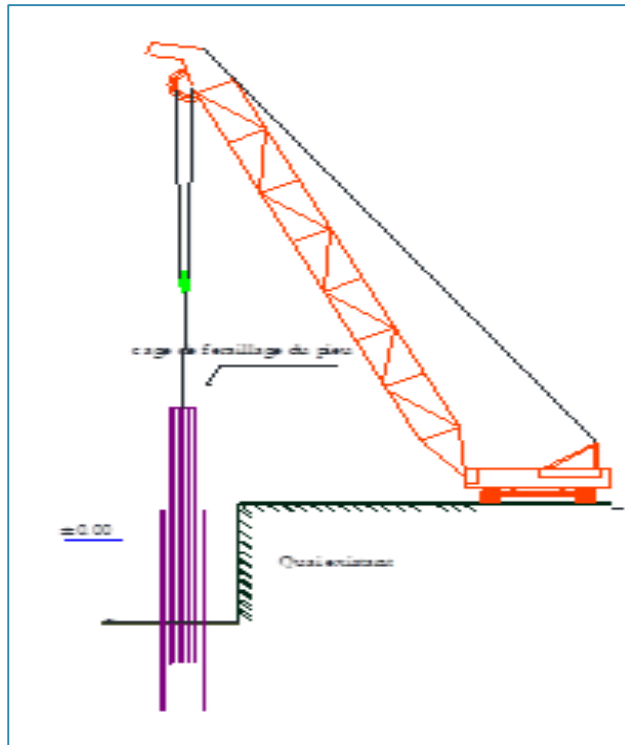
Mise En Place De La Cage D'armatures (Ferrailage) À L'intérieur Du Pieu

Après le curage du fond du forage, la cage d'armatures sera introduite à l'intérieur du pieu par tronçons. L'assemblage entre les différents tronçons de ferrailage sera effectué en respectant les recouvrements nécessaires entre armatures.

LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

Mise En Place De La Cage D'armatures (Ferrailage) À L'intérieur Du Pieu



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

Le bétonnage

Le bétonnage des pieux sera effectué par la technique de tube plongeur.

Ce tube est constitué d'un assemblage de plusieurs tronçons de faibles longueurs (2 à 2.10 m de long chacun facilement démontables) et d'une trémie de remplissage.

Le tube, maintenu par une machine, sera descendu au fond du puits jusqu'à reposer sur le fond.

Le béton sera ensuite déversé à l'intérieur du pieu, soit directement à partir du camion malaxeur ou par benne à béton.

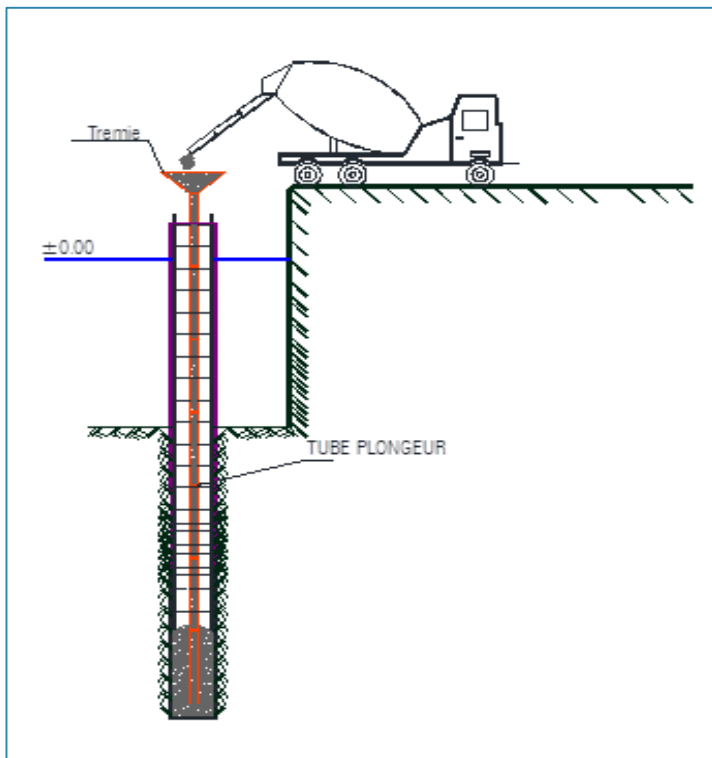
Au remplissage du tube plongeur, celui-ci , sera remonté graduellement à certaines hauteurs pour démonter un ou plusieurs éléments en tête de la trémie, tout en veillant impérativement à conserver une longueur de tube dans le béton.

Dès le remplissage du pieu, on prévoit généralement un débordement de béton pour éliminer les impuretés qui remontent avec le premier béton déversé.

LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

Le bétonnage



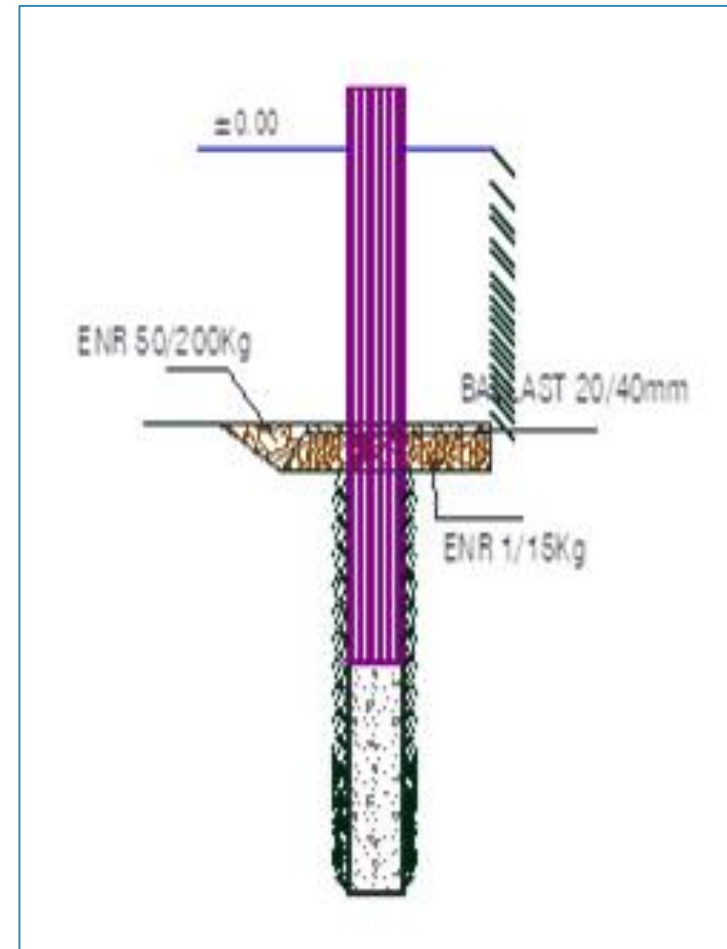
LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

Mise En Place Et Réglage Des Matériaux D'assise
(Enrochements 1/15 Kg, Ballast 20/40mm Et Enrochements 50/200 Kg)

La couche de base en enrochement de 1 à 15 Kg sera réalisée à l'aide d'une grue équipée de benne. Les plongeurs contrôleront la mise en place en permanence et, effectueront des levés bathymétriques jusqu'à l'atteinte de la cote prévue par le projet.

Après vérification de la conformité de la couche de base, il sera entamé la mise en place de la couche de ballast 20/40 mm pour le réglage du lit de pose des blocs B et C. Suivra ensuite la mise en place de la protection en pied, laquelle est assurée par des enrochements 50/200 Kg.



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

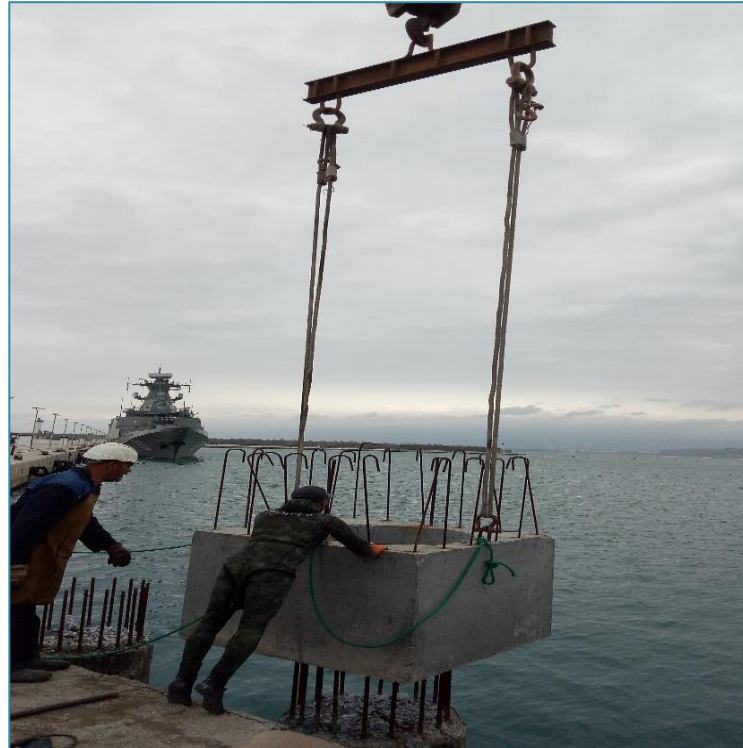
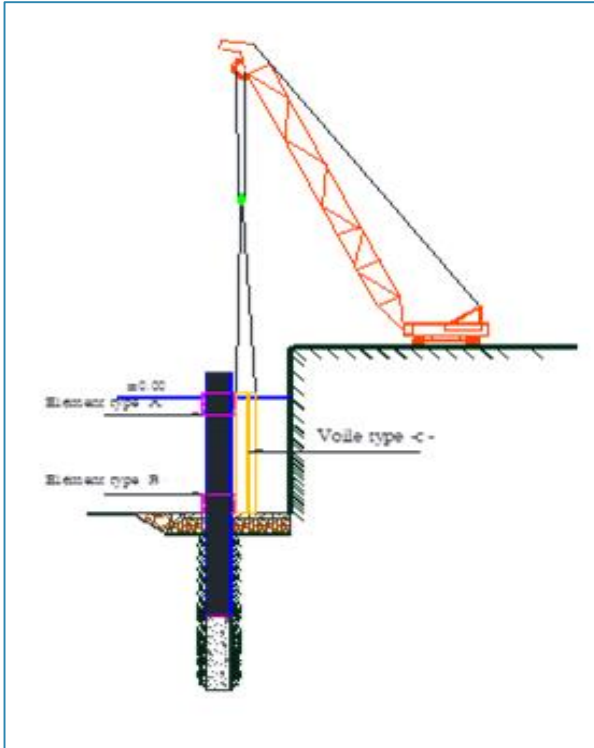
MISE EN PLACE DES ÉLÉMENTS D'APPUI TYPE A, B, C

Après réception du lit en ballast, la pose des éléments d'appui type A, B, C sera alors effectuée, à l'aide d'une grue et avec l'assistance de plongeurs hautement qualifiés.

LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

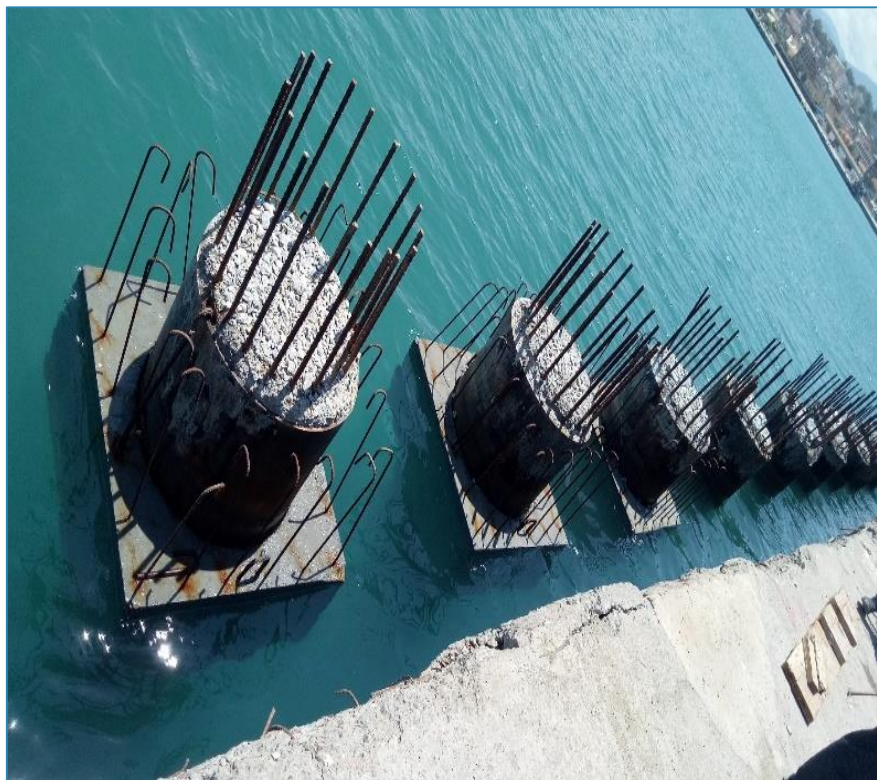
MISE EN PLACE DES ÉLÉMENTS D'APPUI TYPE A, B, C



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

MISE EN PLACE DES ÉLÉMENTS D'APPUI TYPE A, B, C



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

MISE EN PLACE DES ÉLÉMENTS D'APPUI TYPE A, B, C

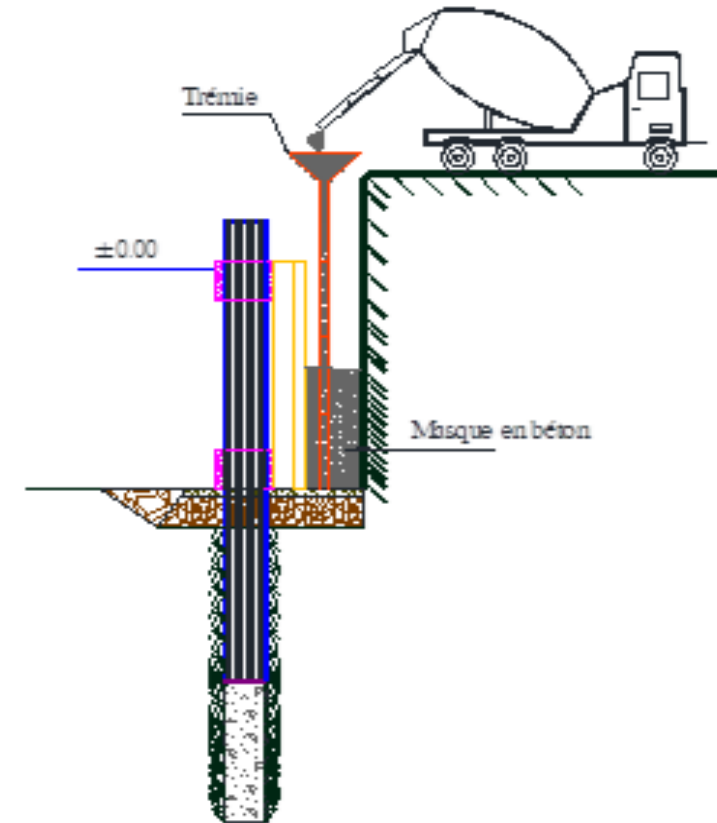


LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

BÉTONNAGE DU MASQUE EN BÉTON

Le bétonnage du masque en béton, entre les quais existants et la file de pieux, sera réalisé avec la même technique utilisée pour le coulage des pieux.



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

DÉMOLITION DE LA POUTRE DE COURONNEMENT EXISTANTE

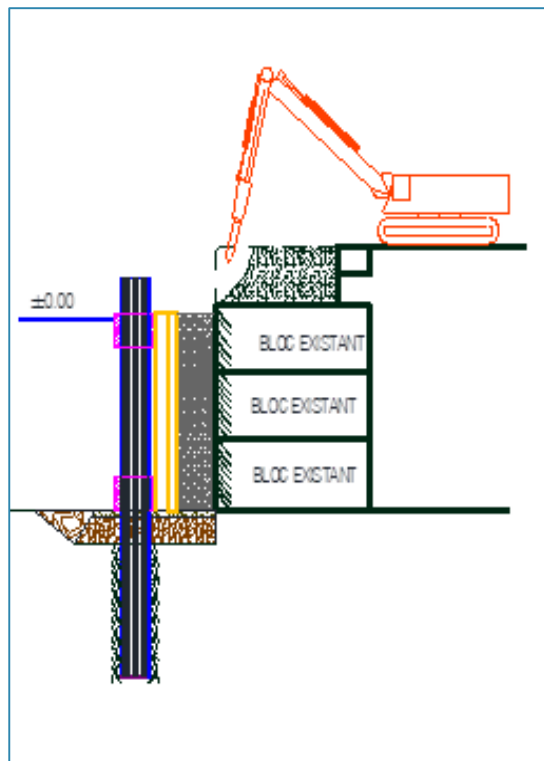
La démolition de la poutre de couronnement existante « endommagée » sera effectuée à l'aide d'une pelle hydraulique équipée d'un brise roche et ce, jusqu'à atteinte de la cote + 0.20 m.

Cette opération a pour objectif de préparer d'autres tâches préalables, en vue du but final de réalisation d'une nouvelle poutre de couronnement, allant du quai existant jusqu'à la magistrale du nouveau quai.

LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

DÉMOLITION DE LA POUTRE DE COURONNEMENT EXISTANTE



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

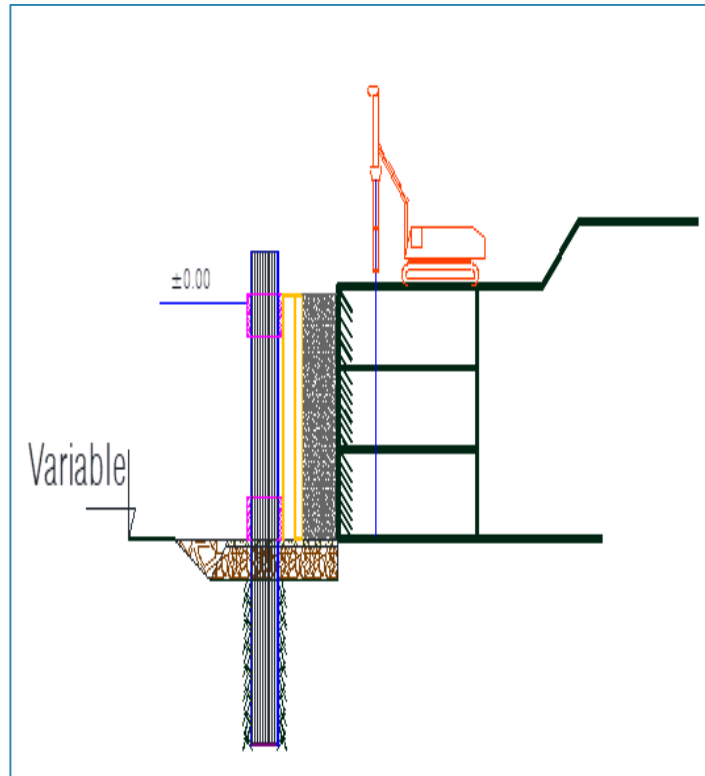
FORATION ET SCHELLEMENT

Après un forage à réaliser à l'aide d'un ROCK, des armatures d'aciers seront ancrées et scellées avec un produit de scellement sur toute la hauteur des quais existants à conforter. L'objectif est de solidariser les blocs superposés des quais existants avec les éléments des nouveaux quais.

LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

FORATION ET SCÈLEMENT



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

Coulage de la nouvelle poutre de couronnement

Le coulage de la nouvelle poutre de couronnement sera réalisé par des plots de 12 ml.

Cette opération sera précédée par la pose de tous les éléments de coffrages métalliques (partie inférieure, parties avant et arrière et parties latérales) mis en place aux dimensions et formes du plot conformément au plan d'exécution.

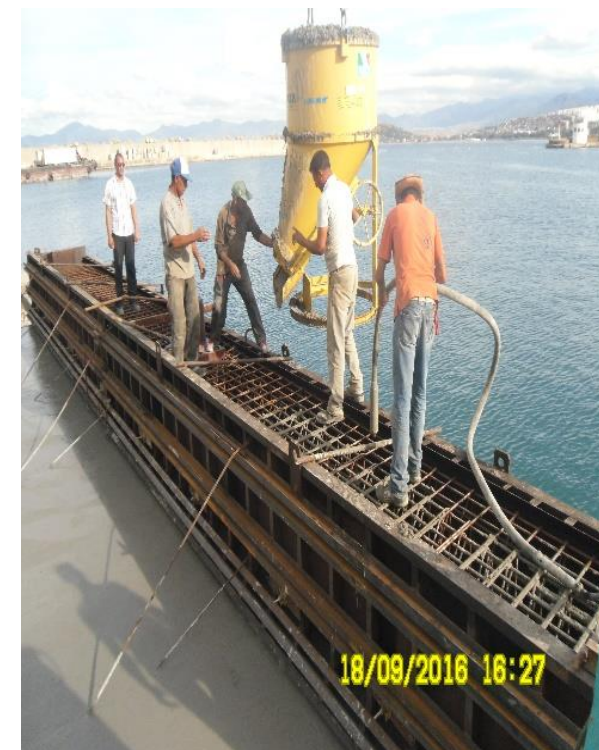
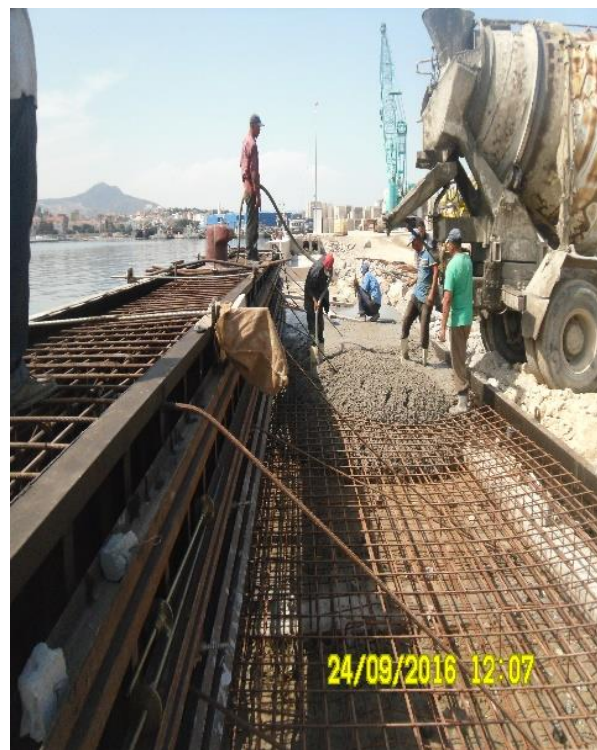
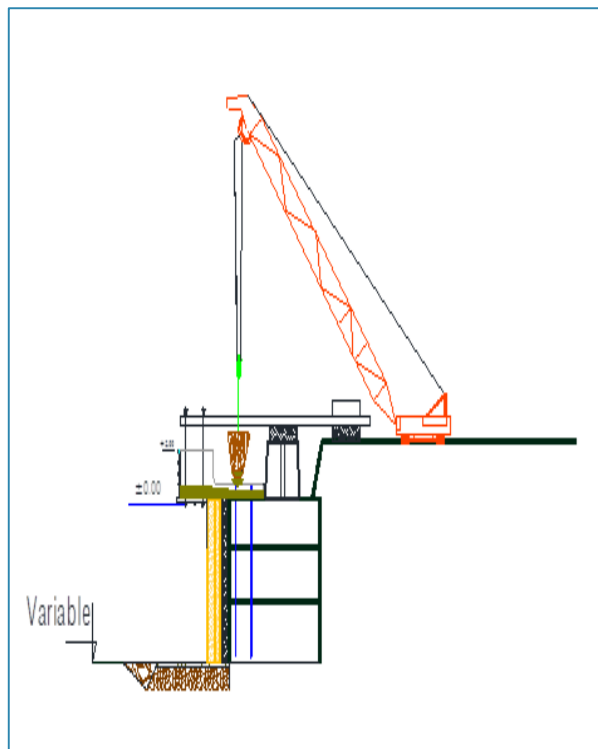
Le bétonnage du plot sera exécuté, après mise en place du ferrailage, avec application et respect de toutes les règles et méthodologies concernant les travaux de bétonnage.

Une grue équipée d'une benne à béton assurera le coulage du béton.

LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

Coulage de la nouvelle poutre de couronnement



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

Méthodologie d'exécution

Coulage de la nouvelle poutre de couronnement



LE CONFORTEMENT DES QUAIS PAR PIEUX

CONCLUSION

Le choix de cette solution de confortement particulier (Parements en béton armé, Pieux en béton armé et Masque en béton) a été retenu pour tenir compte des conditions particulières du site, à savoir :

- Le maintien du port maritime en exploitation durant les travaux.
- Le maintien des superficies des plans d'eau (sans diminution) condition imposée par l'exploitation des navires,
- La Réduction des temps de réalisation des travaux de confortement des structures existantes.

Ce confortement permettra :

- Une prolongation de la durée de vie des ouvrages.
- Disposer de structures fiables et sécurisées permettant une exploitation sans risque.



MERCI DE VOTRE ATTENTION