MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

Maître de l'Ouvrage
IFREMER

Assistant Maître d'Oeuvre
ISL INGENIERIE

Objet du marché
RECONSTRUCTION DU QUAI DE SAINTE-ANNE-DU-PORTZIC

SOMMAIRE

1 DISPOSITIONS GENERALES 1

1.1 OBJET DU MARCHE 1

1.2 PRESENTATION DES ACTEURS 2

1.3 PRESENTATION DE L'OUVRAGE ACTUEL 2

1.3.2 Localisation 2

1.3.3 Structure de l'ouvrage 2

1.4 CONDITIONS DU SITE ET CONTRAINTES SPECIFIQUES 4

1.4.2 Contexte géotechnique/géologique du site 4

1.4.2.1 Géologie locale 4

1.4.2.2 Contexte sismique 5

1.4.2.3 Reconnaissance géotechnique 5

Lithologie observée et paramètres géomécaniques 6

1.4.3 Topographie et bathymétrie 7

1.4.4 Niveaux marins 7

1.4.4.1 Niveaux de référence 7

1.4.4.2 Niveaux extrêmes 8

1.4.5 Houles 8

1.4.6 Courantologie 10

1.5 CONTRAINTES IMPOSEES AU CHANTIER 10

1.5.2 Accès au chantier 10

1.5.3 Phasage des travaux 12

1.5.4 Connaissance des lieux et conditions de travail : 12

1.5.5 Parcelles cadastrales et domaine publics maritime 12

1.5.6 Préservation de l'intégrité des ouvrages existants 13

1.5.7 Réseaux 13

1.5.8 Amiante et plomb 14

2 DESCRIPTION DES OUVRAGES, CONSISTANCE DES TRAVAUX 15

2.1 PERIODE DE TRAVAUX 15

2.2 ETUDES D'EXECUTION 15
2.2.2 Liste des documents techniques à produire par le titulaire 15
2.2.3 Présentation des études d'exécution 17
2.2.4 Procédure d'exécution 17
2.2.5 Campagne géotechnique et études d'exécution géotechnique G3 18
2.2.6 Contrôle et visa des études d'exécution 18
2.2.7 Suivi des plans d'exécution et plans conformes à l'exécution 19
2.3 HYPOTHESES DE CALCULS DES OUVRAGES GENIE CIVIL 19
2.3.2 Enrobage 20
2.3.3 Corrosion 20
2.3.4 Cas de charge 20
2.3.4.1 Durée de vie des ouvrages 20
2.3.4.2 Charge permanente 20
2.3.4.3 Charge d'exploitation 20
2.3.4.4 Hypothèses hydrauliques 21
2.3.5 Dimensionnement des ouvrages provisoires et stabilité des ouvrages définitifs pendant leur construction 22
2.4 CONTROLE DE LA QUALITE 22
2.4.2 Stipulations préliminaires 22
2.4.3 Documents à fournir par le titulaire 23
2.4.3.1 Dispositions générales 23
2.4.3.2 Liste des documents qualité à fournir 23
2.4.3.3 Plan Assurance Qualité (PAQ) 24
2.4.4 Dossier de récolement 28
2.4.5 Connaissance des lieux 28
2.5 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT 30
2.5.1 Généralités 30
2.5.2 Engagement de l'entrepreneur 30
2.5.3 Responsabilité de l'entrepreneur 30
2.5.4 Constitution du Plan d'Assurance Environnement (PAE) 31
2.5.5 Moyens de surveillance et d'intervention en cas d'incident ou d'accident 31
2.5.6 Elaboration d'un plan de gestion des déchets de chantier (SOGED) 32
2.5.6.1 Généralités 32

2.5.6.2 Excavation et produits de démolition 33
2.5.7 Registre environnemental de chantier 33
2.5.8 Mesures environnementales à intégrer au titre de l'arrêté d'autorisation des travaux 33
2.5.9 Suivi des engagements environnementaux en phase de chantier 34
2.5.10 Optimisation de l'organisation des travaux 34
2.5.11 Réduction des nuisances 34
2.6 CONSISTANCE DES TRAVAUX 34
2.6.2 Travaux de démolition 35
2.6.3 Nouveau quai sur pieux 35
2.6.3.1 Généralités 35
2.6.3.2 Conditions d'exécution 36
2.6.4 Passerelle d'accès au quai 37
2.6.4.1 Généralités 37
2.6.4.2 Cas de charge 37
2.6.5 Ponton flottant 37
2.6.6 Passerelle mobile d'accès et plateforme d'accès 38
2.6.7 Equipements du quai 38
2.6.7.1 Potence 38
2.6.7.2 Garde-corps 39
2.6.7.3 Accessibilité 39
2.6.7.4 Défense d'accostage 39
2.6.7.5 Bollards d'amarrage 39
2.6.7.6 Eclairage 39
2.6.7.7 Echelles 39
2.6.7.8 Bouées 39
2.6.7.9 Feux de position 39
2.6.8 Passage de réseaux 40
2.6.9 Bornes de distribution d'eau et d'électricité 41

3 NATURE, PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX 42

3.1 PRINCIPES GENERAUX 42
3.1.2 Provenance, normes, règles et règlements 42

3.1.3 Vérification des matériaux, produits et composants de construction 42
3.1.4 Vérification qualitative des matériaux, produits et composants de construction 42
3.1.4.1 Essais de convenance 42
3.1.4.2 Essais de contrôle 43
3.2 BETONS 43
3.2.2 Provenance 43
3.2.3 Définition des bétons 43
3.2.3.1 Béton de propreté 44
3.2.3.2 Béton de structure 44
3.2.4 Constituant et produits associés 45
3.2.4.1 Granulats 45
Provenance 45
Composition 45
Alcali-réaction 45
Réactions sulfatique interne (RSI) 46
3.2.4.2 Ciment 47
3.2.4.3 Sable 48
3.2.4.4 Adjuvants 48
3.2.4.5 Eau de gâchage 48
3.2.4.6 Additions 48
3.2.4.7 Produits associés 49
3.2.5 Etude de formulation 49
3.2.6 Transport 49
3.2.7 Epreuves et contrôles 50
3.3 ARMATURES POUR BETON ARME 50
3.3.2 Provenance 50
3.3.3 Stockage 51
3.4 ÉLEMENTS PREFABRIQUES EN BETON ARME 52
3.4.2 Béton et armatures 52
3.4.3 Géométrie et tolérances de fabrication 52
3.4.4 Emballage et contrôle à la livraison 52
3.5 APPAREILS D'APPUI 52
3.6 PIEUX METALLIQUES 52

3.7 OUVRAGES MECANOSOUDES (PASSERELLE, PALIER SUPPORT, GARDE-CORPS) 52
3.7.2 Alliage d'aluminium 52
3.7.3 Assemblages 53
3.8 REFECTION DE CHAUSSEE 53
3.8.2 Matériaux pour la couche de fondation 53
3.8.3 Matériaux pour la couche de base 53
3.8.4 Béton bitumineux 54
3.9 MATERIAUX ET PRODUITS DE GENIE CIVIL DIVERS 54
3.9.2 Potence 54
3.9.3 Garde-corps 54
3.9.4 Accessibilité 55
3.9.5 Caillebotis composite 55
3.9.6 Défense d'accostage 55
3.9.7 Bollards d'amarrage 55
3.9.8 Eclairage 55
3.9.9 Echelles de sécurité 56
3.9.9.1 Chevilles de fixation des échelles 56
3.9.9.2 Produit de scellement 56
3.9.10 Bouées 57
3.9.11 Feux de position 57
3.10 RESEAUX 57
3.10.2 Passage des réseaux 57
3.10.3 Documents techniques de référence 57
3.10.4 Définition des matériaux, matériels et procédés. 58
3.10.5 Qualité de conception et de mise en œuvre. 58
3.10.5.1 Régime du neutre 58
3.10.5.2 Courant distribué 58
3.10.5.3 Repérages 58
3.10.5.4 Appareils 58
3.10.6 Circuit de terre 58
3.10.6.1 Prise de terre générale. 58
3.10.6.2 Liaisons équipotentielles 58
3.10.6.3 Tableaux de distribution 58

3.10.7 Eau potable 60

4 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX 61

4.1 TRAVAUX PREPARATOIRES 61
4.1.2 Installations de chantier 61
4.1.2.1 Projet des installations de chantier 61
4.1.2.2 DICT 61
4.1.2.3 Terrain à utiliser 62
4.1.2.4 Aménagement et remise en état des parcelles 62
4.1.2.5 Déplacement ou condamnations temporaires de réseaux 62
4.1.2.6 Salle de réunion et bureaux du maitre d'œuvre et maitre d'ouvrage 63
4.1.2.7 Sécurité du chantier 63
4.1.2.8 Règles de fonctionnement 63
4.1.2.9 Engins de chantier 63
4.1.2.10 Alimentation en fluides du chantier 64
4.1.2.11 Equipements de la base vie 64
4.1.2.12 Panneau d'information de chantier 65
4.1.2.13 Clôture de chantier 65
4.1.2.14 Signalisation du chantier 66
4.1.2.15 Remise en état des lieux, évacuation des déchets 66
4.1.3 Levé topographique / bathymétrique et nettoyages / inspections 67
4.1.4 Implantation des ouvrages 67
4.1.5 Accès chantier 67
4.1.6 Diagnostic des déchets non inertes ou amiantés 68
4.2 TRAVAUX DE DEMOLITION ET NETTOYAGE 69
4.3 LIBERATION DES EMPRISES 70
4.4 PURGE DES GABIONS ET RECEPAGE DES PALPLANCHES EXISTANTES 70
4.5 MISE EN ŒUVRE DES PIEUX DE FONDATION 70
4.5.2 Essais d'enfoncement 70
4.5.3 Nettoyage des emprises 70
4.5.4 Enfoncement 70
4.5.5 Tolérances d'exécution 71
4.5.6 Fiches et refus 71
4.5.7 Protection anticorrosion 71

4.5.8 Contrôles 71
4.5.9 Remplissage des tête de pieux / Chapiteaux 71
4.6 FOUILLES 72
4.6.2 Fouilles en terrain meuble 72
4.6.3 Tolérances de forme 72
4.6.4 Mise hors d'eau des fouilles 72
4.6.5 Evacuation des matériaux excédentaires 72
4.6.6 Stabilité des fouilles et des ouvrages existants 72
4.6.7 Réception des fouilles 72
4.7 TRAVAUX DE BETONNAGE 73
4.7.2 Préparation de surface 73
4.7.3 Coffrages et finis de surface 73
4.7.4 Spécifications relatives aux parements 73
4.7.4.1 Chanfreinage des arêtes 73
4.7.4.2 Coffrage des arrêts de bétonnage et des réservations 74
4.7.4.3 Décoffrage 74
4.7.5 Armatures 74
4.7.5.1 Façonnage 74
4.7.5.2 Mise en œuvre des armatures 74
4.7.6 Mise en œuvre des bétons 75
4.7.6.1 Dispositions générales 75
4.7.6.2 Programme de bétonnage 75
4.7.6.3 Transport des bétons 75
4.7.6.4 Mise en place 75
4.7.6.5 Vibration 76
4.7.6.6 Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes 76
4.7.6.7 Protection du béton contre les effets du gel 76
4.7.6.8 Bétonnage par temps de pluie 77
4.7.6.9 Bétonnage par temps chaud 77
4.7.6.10 Cure du béton 78
4.7.6.11 Qualité du béton 78
4.7.6.12 Equipements des centrales à béton 79
4.7.6.13 Scellement des chapiteaux en tête de pieux 79
4.8 GENIE CIVIL SPECIFIQUE POUR LE PONTON FLOTTANT 79

4.9 REALISATION DES OUVRAGES MECANOSOUDES 80
4.9.2 Soudures 80
4.10 REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL 80

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 TITRE ANNEXE 1

TABLE DES FIGURES

Figure 1-1 : Photographies de l'état du quai actuel (ISL, 2024) 1
Figure 1-2 : Localisation du quai d'accostage de l'IFREMER (Source : Géoportail) 2
Figure 1-3 : Extraits du plan d'archive de l'ouvrage 3
Figure 1-4 : Photographies de l'ouvrage actuel (ISL, 2024) 4
Figure 1-5 : Contexte géologique de l'ouvrage 5
Figure 1-6 : Implantation des sondages de GINGER en 2024 6
Figure 1-7 : Directions de provenance du vent (DHI, 2024) 9
Figure 1-8 : Résultats des simulations des clapots en rade de Brest (DHI, 2024) 9
Figure 1-9 : Résultats des simulations de propagation de la houle (DHI, 2024) 10
Figure 1-10 : Résultats des modélisations de courantologie 10
Figure 1-11 : Limites du Domaine Public Maritime 13
Figure 12 : implantation du bâtiment 205 40
Figure 4-1 : Extraits du plan d'archive de l'ouvrage 62

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1-1 : Modèle géotechnique utilisé 6
Tableau 1-2 : Valeurs caractéristiques des niveaux marins (Le Dellec) 7
Tableau 1-3 : Niveaux extrêmes (SHOM / CEREMA) 8
Tableau 2-1 : données disponibles sur le navire Albert Lucas (propriété de l'IFREMER) 20
Tableau 2-2 : Documents à fournir 24
Tableau 2-3 : Points d'arrêt 26
Tableau 3-1 : types de béton / utilisation 44
Tableau 3-2 : Nuances d'acier 51

1 DISPOSITIONS GENERALES

1.1 OBJET DU MARCHE

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet les travaux de réhabilitation du quai d'accostage et d'amarrage du site de Sainte-Anne du Portzic, situé sur la commune de Plouzané dans le département du Finistère (29).

L'ouvrage permet d'assurer un accès efficient et sécurisé aux organismes de recherche, de formation et aux industriels partenaires.

Le quai d'accostage existant est constitué d'une structure poutres / dalle en béton armé reposant sur des gabionnades (cellules circulaires en palplanches plates remplies de matériau granulaire). Des désordres majeurs sont constatés :

- Sur les cellules en gabionnade : corrosion des palplanches, déversement des palplanches, perforations…
- Sur les structures en béton armé : armatures apparentes corrodées, épaufrures….



Figure 1-1 : Photographies de l'état du quai actuel (ISL, 2024)

Le présent programme de travaux visent à répondre aux objectifs généraux identifiés ci-dessous :

- *Remettre en état le quai d'accostage :*
  - Démolition des structures en béton armé existantes ;
  - Réalisation d'une nouvelle structure de fondation ;
  - Reconstruction des superstructures du quai en béton armé.
- *Remplacer la passerelle d'accès au quai d'accostage :*
  - Démolition et reconstruction de la passerelle d'accès, y compris de la culée côté digue ;
- *Créer un ponton flottant pour l'amarrage de deux bateaux :*
  - Construction d'un ponton flottant en béton armé ;
  - Mise en place d'une passerelle mobile d'accès depuis le nouveau quai ;
- Sécuriser le quai d'accostage.
- S'adapter à la hausse du niveau marin : rehausse de la structure de quai pour assurer l'amarrage en sécurité des bateaux selon les conditions du site à échéance 50 ans.

1.2 NATURE DES PRIX

Les prix du marché sont globaux et forfaitaires.

Ils sont réputés comprendre l'ensemble des prestations nécessaires à la réalisation complète et conforme des ouvrages, y compris toutes sujétions normales d'exécution, même non explicitement détaillées dans la décomposition du prix global et forfaitaire.

1.3 PRESENTATION DES ACTEURS

Les acteurs du projet sont :

- Maître d'Ouvrage : IFREMER ;
- Maître d'œuvre travaux : IFREMER [MOE1];
- Assistant maîtrise d'œuvre travaux : ISL Ingénierie ;
- Coordinateur SPS : SOCOTEC ;

1.4 PRESENTATION DE L'OUVRAGE ACTUEL

1.4.2 LOCALISATION

L'ouvrage est situé dans la baie de Sainte-Anne du Portzic à Plouzané, dans le département du Finistère (29). La figure suivante présente la localisation de l'ouvrage.

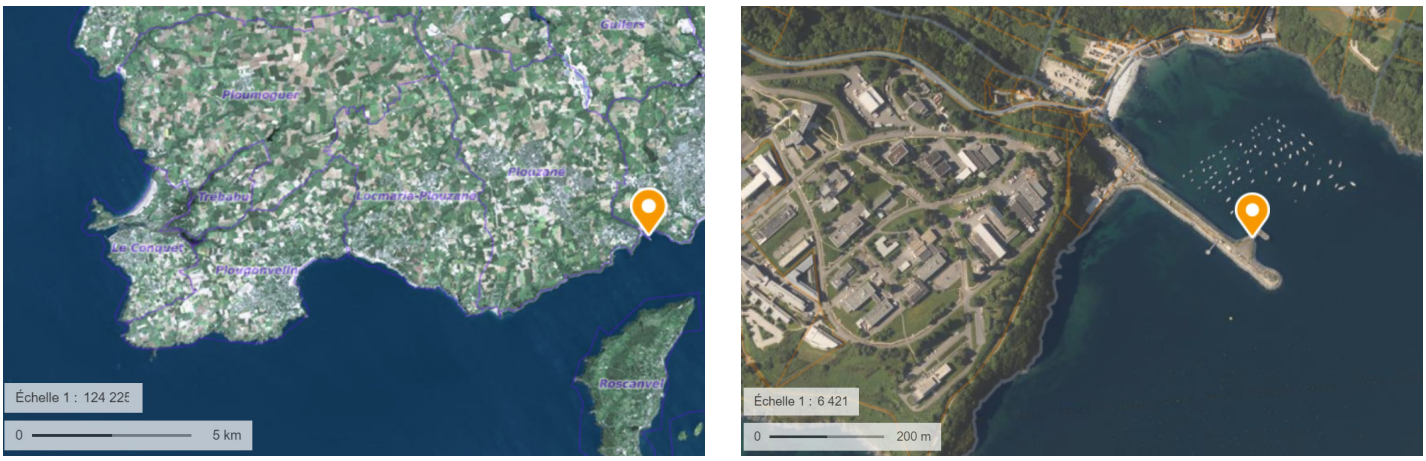


Figure 1-2 : Localisation du quai d'accostage de l'IFREMER (Source : Géoportail)

1.4.3 STRUCTURE DE L'OUVRAGE

L'ouvrage actuel comprend :

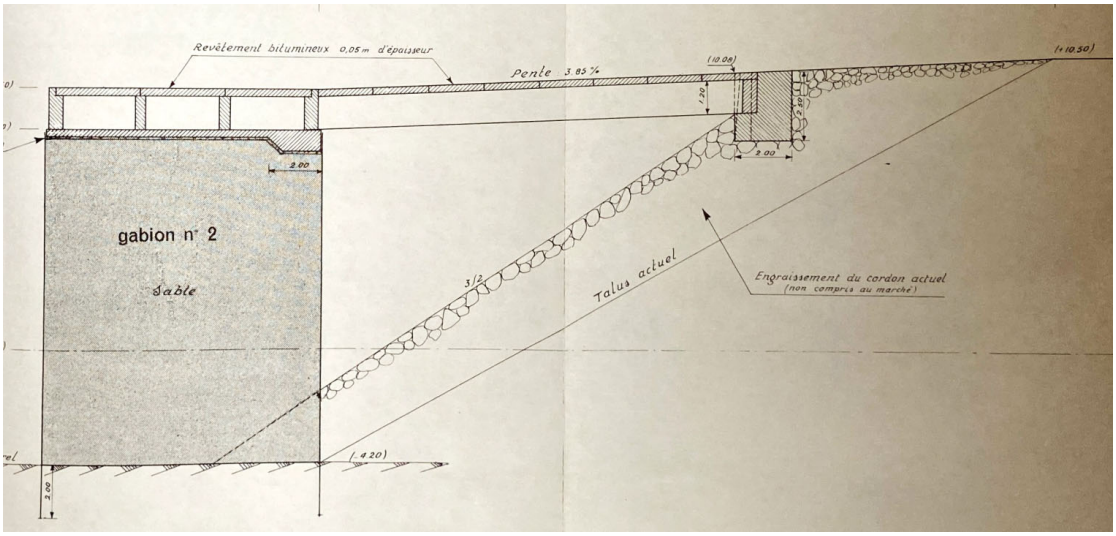
- Une passerelle en béton armé constituée :
  - D'une dalle de couverture en béton armé de surface 15 x 6 m² :
  - De 3 poutres en béton armé reposant, côté digue, sur un mur garde-grève en béton armé et, côté quai, sur un massif situé au niveau du gabion central.
  - Comportant des caniveaux techniques aménagés de chaque côté de la passerelle.

- Un quai constitué :
  - De 3 gabionnades remplies de matériau granulaire dont les dimensions sont :

- ◊ Diamètre des gabions : 10 m ;
- ◊ Hauteur des palplanches : 15,5 m ;

- ♦ Des poutres en béton armé (1,2 x 0,4) de longueur 15 m qui reposent sur un massif béton sur les gabions ;
- ♦ D'une dalle en béton armé reposant sur les poutres en béton armé.

Un plan d'archives de l'ouvrage est disponible, apparemment issu de la procédure de consultation des entreprises de l'époque. Bien que les observations sur site ne révèlent pas de différences majeures entre ce plan et l'ouvrage en place, **sa conformité avec la construction réelle ne peut être certifiée**.



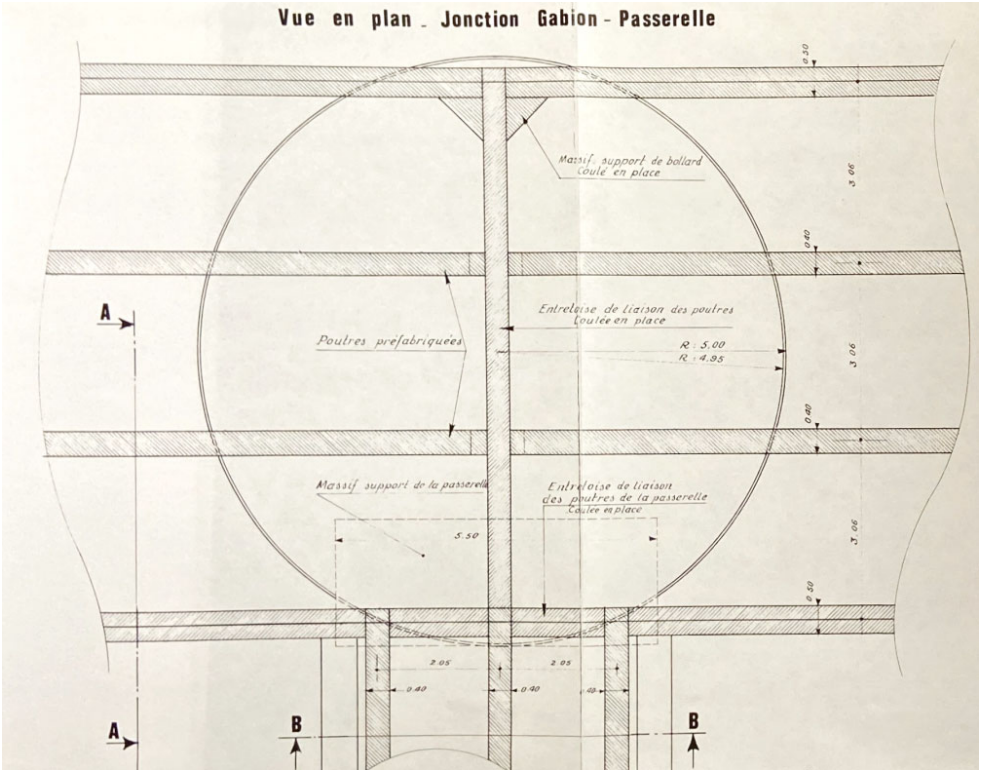


Figure 1-3 : Extraits du plan d'archive de l'ouvrage

Les photographies suivantes visent à présenter les différents éléments constitutifs ainsi que l'état des ouvrages.



Figure 1-4 : Photographies de l'ouvrage actuel (ISL, 2024)

1.5 CONDITIONS DU SITE ET CONTRAINTES SPECIFIQUES

Les données listées ci-dessous sont fournis sur la base des documents disponibles. L'attention de l'Entrepreneur est toutefois fortement attirée sur le fait que les chapitres suivants ne représentent qu'une synthèse fournie à titre d'information et qu'il se doit d'analyser l'ensemble des documents disponibles.

Cela s'applique plus particulièrement pour les reconnaissances géotechniques dont l'ensemble des rapports et résultats d'essais sont fournis en annexe du présent DCE.

1.5.2 CONTEXTE GEOTECHNIQUE/GEOLOGIQUE DU SITE

1.5.2.1 Géologie locale

D'après la carte géologique de Brest (n°274), le quai d'accostage et d'amarrage est situé sur le faciès du Briovérien de l'Elorn (bc) correspondant à des Schistes zébrés.

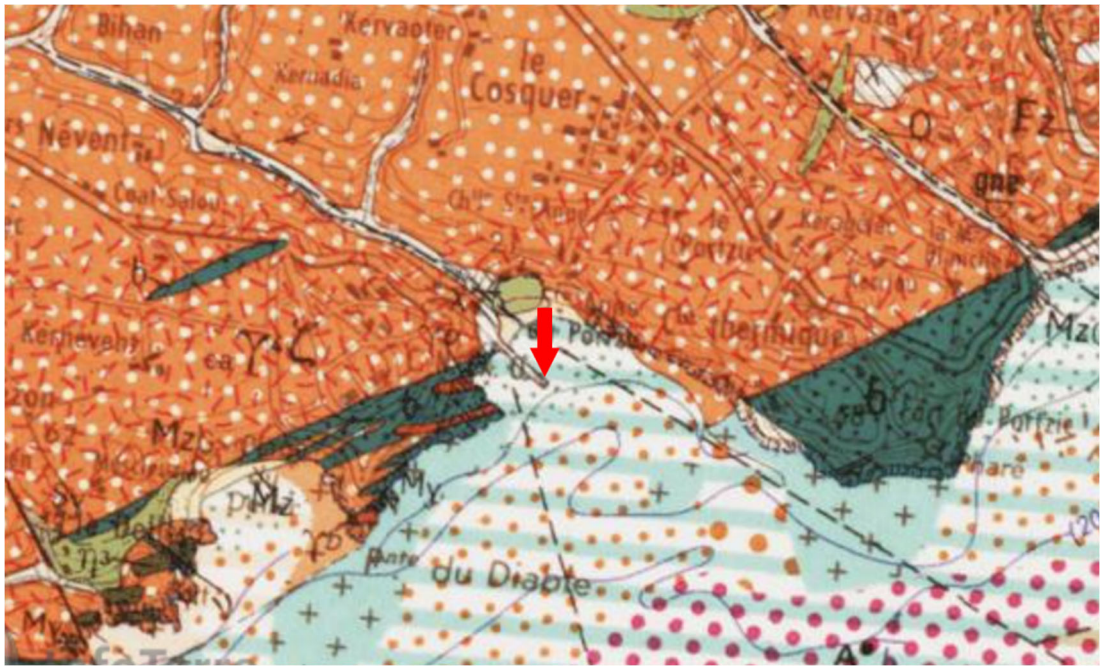


Figure 1-5 : Contexte géologique de l'ouvrage

1.5.2.2 Contexte sismique

Le site se trouve dans une zone de sismicité 2 (faible) dans le sens du décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 et du décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010. L'accélération au niveau du rocher à considérer est de a_{gr} = 0,70 m/s².

1.5.2.3 Reconnaissance géotechnique

Plusieurs campagnes de reconnaissances géotechniques ont été réalisées :

- Une campagne réalisée en 2006 : Seul le sondage SD3 se situe à proximité de la zone d'étude. Les données de cette campagne ne seront pas utilisées.
- Une campagne réalisée par GINGER en 2024 dans le cadre d'étude géotechnique préalable phase « Principes Généraux de Construction (G1 PGC) » de reconstruction du quai.

Cette dernière campagne a consisté en :

- 2 sondages carottés (SC1 et SC2) d'environ 10 m de profondeur afin de caractériser la nature du sol contenu au sein des gabions et afin de prélever des échantillons permettant de réaliser des essais en laboratoire, dont :
  - 6 analyses granulométriques.
- 3 sondages destructifs (SP1, SP2 et SP3) de profondeur comprise entre 20 et 25 m, avec réalisation d'essais pressiométriques in-situ afin de :
  - Caractériser le niveau du terrain naturel au droit des gabions existants ;
  - Caractériser la nature du terrain constituant la digue ;
  - Caractériser les propriétés mécaniques des couches de sol de fondation et du terrain constituant la digue ;
- 8 essais au pénétromètre dynamique.

Le plan suivant représente l'implantation des sondages réalisés en 2024.



Figure 1-6 : Implantation des sondages de GINGER en 2024

Lithologie observée et paramètres géomécaniques

Le tableau suivant synthétise la lithologie et les caractéristiques mécaniques de chaque couche de sol du modèle géotechnique utilisé.

	Niveau du toit	Niveau de la base	E_M	p_l^*	p_f^*
Vase	-4,5 m CM	-5,5 m CM	-	-	-
Sable	-5,5 m CM	-6,0 m CM	3,5 MPa	0,22 MPa	0,37 MPa
Schiste altéré	-6,0 m CM	-10,5 m CM	40 MPa	2,5 MPa	3,0 MPa
Schiste sain	-10,5 m CM	> -19,0 m CM	375 MPa	4,8 MPa	4,8 MPa

Tableau 1-1 : Modèle géotechnique utilisé

Les valeurs choisies sont sécuritaires par rapport aux valeurs moyennes calculées.

NOTA : *La résistance de la couche de vase est négligée dans les calculs (cf. G2 PRO).*

NOTA : *Certains pieux sont implantés dans les gabions existants. Les actions et les résistances du remblai intégré aux gabions sont négligées (cf. G2 PRO).*

1.5.3 TOPOGRAPHIE ET BATHYMETRIE

Un relevé topographique et bathymétrique a été réalisé en 2024 par ECR Environnement.

- La surface du quai existant est située à environ 8,8 mCM (5,2 mNGF) ;
- La surface de la passerelle côté digue atteint 9,3 mCM (5,7 mNGF).

Le relevé bathymétrique identifie la présence d'enrochements de protection liés à la digue aux abords du quai d'accostage. Ces relevés sont annexés au CCTP.

1.5.4 NIVEAUX MARINS

Le changement climatique est étudié depuis plusieurs années par le GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat). Les projections sont régulièrement actualisées lors de la publication des rapports de synthèses sur l'évolution et l'impact du changement climatique. A l'horizon 2090 selon le scénario SSP5-8.5 « Low confidence », l'élévation du niveau marin dans 50 ans est estimée à **0,67 m**.

1.5.4.1 Niveaux de référence

Le zéro hydrographique est défini dans le document Références Altimétriques Maritimes (RAM) entretenu et mis à disposition par le SHOM.

Les éléments suivants sont considérés pour le projet.

- Type de marée : Semi-diurne ;
- Port de référence : Le Dellec ;
- Zéro hydrographique dans le système altimétrique légal : **-3,591 m NGF**.

Les niveaux maritimes sont présentés dans le tableau suivant.

	Niveau caractéristique	Niveau caractéristique
Plus Hautes Mers Astronomiques (PHMA) + CC	7,76 + 0,67 soit 8,25 m CM	4,17 + 0,67 soit 4,84 m NGF
Plus Hautes Mers Astronomiques (PHMA)	7,76 m CM	4,17 m NGF
Pleines Mers de Vives Eaux (PMVE)	6,85 m CM	3,26 m NGF
Pleines Mers de Mortes Eaux (PMME)	5,35 m CM	1,76 m NGF
Niveau Moyen (NM)	3,99 m CM	0,40 m NGF
Basses Mers de Mortes Eaux (BMME)	2,65 m CM	-0,94 m NGF
Basses Mers de Vives Eaux (BMVE)	1,15 m CM	-2,44 m NGF
Plus Basses Mers Astronomiques (PBMA)	0,30 m CM	-3,29 m NGF

Tableau 1-2 : Valeurs caractéristiques des niveaux marins (Le Dellec)

1.5.4.2 Niveaux extrêmes

Les niveaux extrêmes sont estimés sur la base des travaux du SHOM / CEREMA. Les niveaux dans l'anse de Sainte-Anne sont présentés dans le tableau suivant.

Période de retour	Niveaux d'eau (m NGF)
5 ans	4,40
10 ans	4,46
20 ans	4,53
50 ans	**4,61**
100 ans	4,67

Tableau 1-3 : Niveaux extrêmes (SHOM / CEREMA)

Considérant les niveaux extrêmes associées à l'élévation du niveau de la mer sous l'effet du changement climatique, le niveau d'eau en 2090 pourra atteindre les 8,87 mCM (+5,28 m NGF).

1.5.5 HOULES

DHI [3] a effectué des modélisations hydrauliques pour différents scénarios et pour différentes directions de vent.

Clapot en rade de Brest

La simulation a été générée à partir des vents de secteur Sud-Est à Est. La figure suivante présente les directions de provenance du vent considérées pour les calculs d'agitation dans la rade de Brest.

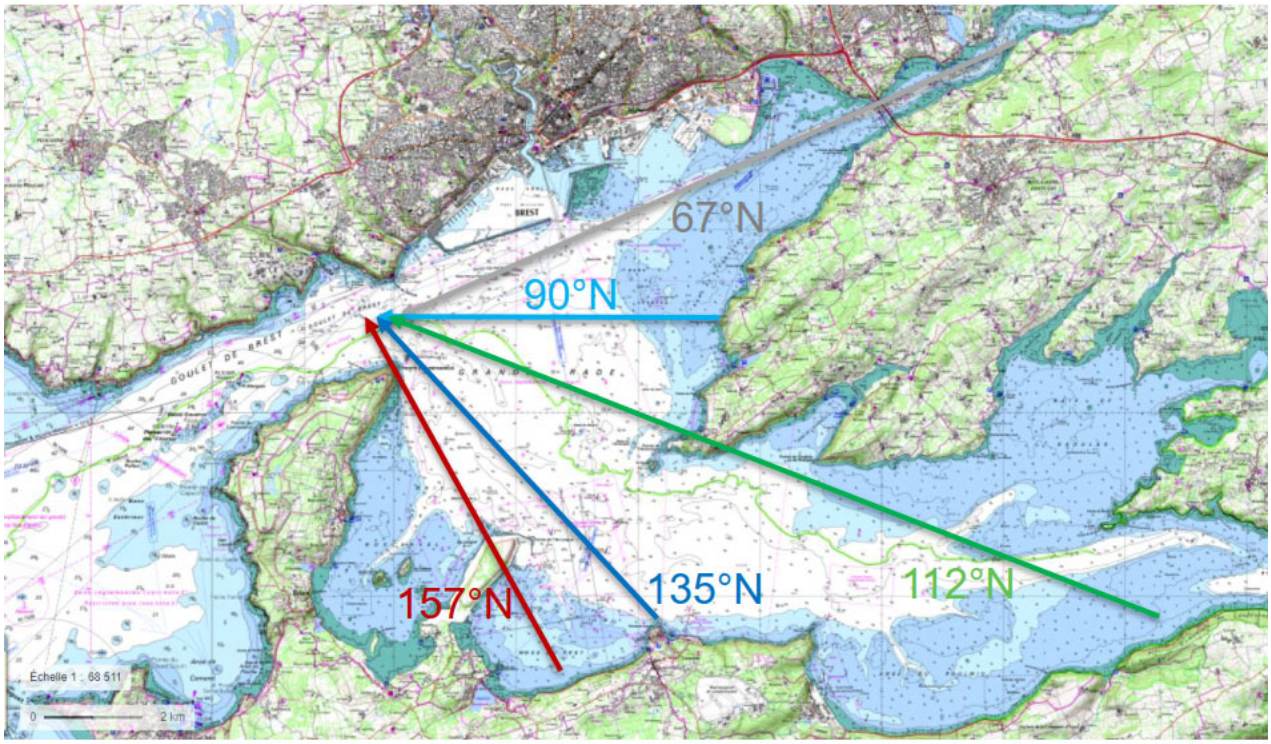


Figure 1-7 : Directions de provenance du vent (DHI, 2024)

Direction de provenance du vent [°N]	67.5°	90°	112.5°	135°	157.5°
Valeur extrême T100 Vitesse du vent [m/s]	20.4	19.1	20.1	23.5	25.5
Hs [m] en face Anse Ste-Anne (goulet)	0.807	1.097	1.181	1.475	1.66
Hs [m] à l'entrée Anse	0.71	0.92	1.14	1.42	1.57
Hs [m] au quai	0.73	0.92	1.1	1.32	1.31
Hs [m] devant digue	0.82	0.98	1.16	1.44	1.57
Hs [m] à prise d'eau	0.60	0.75	0.92	1.15	1.29
Tp [s]	4.15	4.05	4.20	4.40	4.40

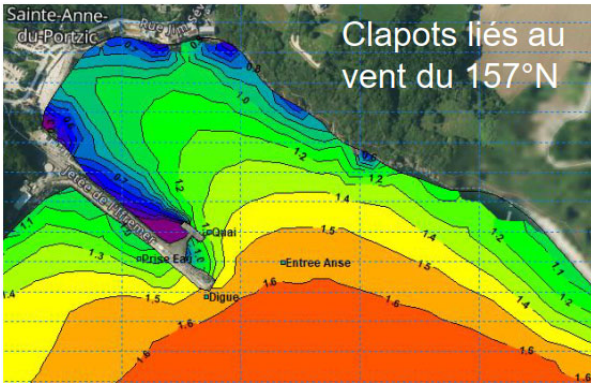


Figure 1-8 : Résultats des simulations des clapots en rade de Brest (DHI, 2024)

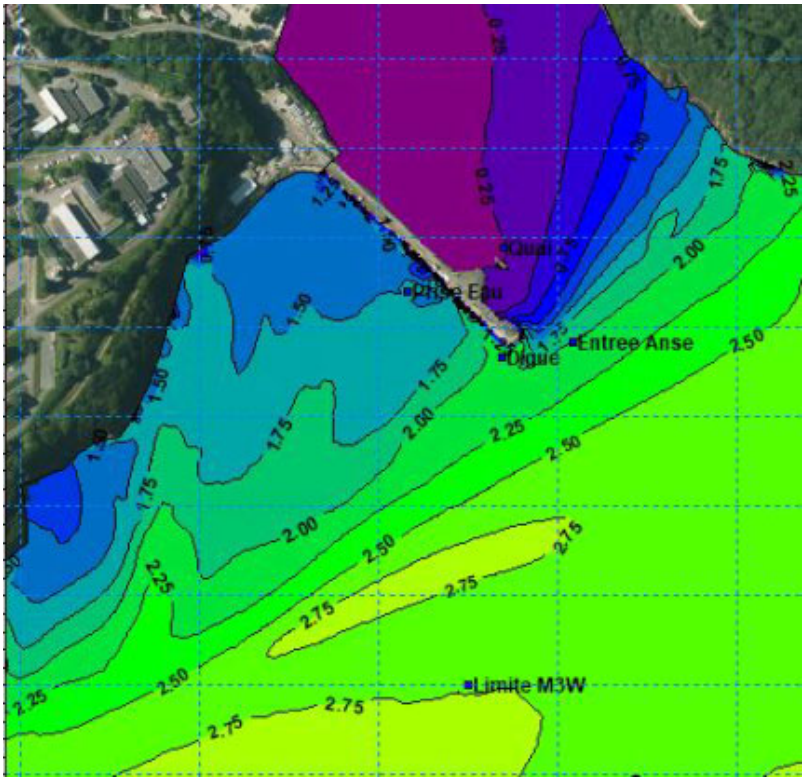


Figure 1-9 : Résultats des simulations de propagation de la houle (DHI, 2024)

La houle maximale due au clapot pour une période de retour 100 ans est d'environ 1,3 m

1.5.6 COURANTOLOGIE

La figure suivante présente les résultats des modélisations de courantologie (effet du vent et des vagues).

Courants [m/s]	Entrée Anse	Digue	Prise d'eau	Quai
Marée 95	0.14	0.15	0.03	0.04
Marée 114	0.16	0.18	0.04	0.06
Direction du max (vers où il porte)	207°N	248°N	300°N	163°N
Marée+vent+vagues (5 fev 2014)	0.17	0.44	0.24	0.064

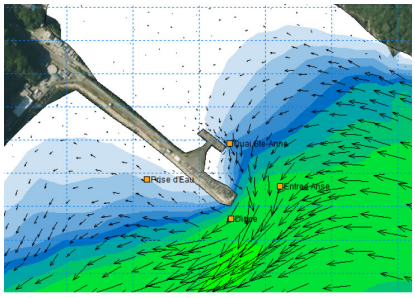


Figure 1-10 : Résultats des modélisations de courantologie

La vitesse maximale du courant dans l'anse de Sainte-Anne est de l'ordre de 0,1 m/s.

1.6 CONTRAINTES IMPOSEES AU CHANTIER

1.6.2 ACCES AU CHANTIER

Les ouvrages à réaliser sont situés à l'intérieur du site de l'IFREMER. Sous réserve des vérifications de l'entreprise, deux accès peuvent être envisagés pour la réalisation des travaux :

- Un accès terrestre à l'ensemble de la crête de la digue jusqu'au quai ;
- Un accès maritime pour l'accès au quai.

L'entreprise devra tenir compte lors de l'élaboration de son offre de l'ensemble des sujétions liées à l'accès du site et notamment :

- le gabarit des routes d'accès,
- les zones d'implantation possible des engins de manutention,
- les effets des engins, charges et circulations sur la stabilité, la portance et la durabilité des ouvrages existants, en particulier la digue et ses enrochements de protection,
- l'accès général au chantier,
- les zones disponibles sur le plan d'eau pour les barges,
- les contraintes de navigation et d'accès à la zone du quai.

Les circulations terrestres et maritimes entre les diverses zones mises à disposition de l'Entrepreneur et d'intervention se font dans le respect des règles en vigueur (notamment Code de la Route et Code de Navigation Maritime). Les circulations liées à l'exploitation de la digue et du port demeurent prioritaires sur celles liées au chantier.

La cale de mise à l'eau du port de Saint-Anne-du-Portzic pourra être utilisée par l'entreprise pour les besoins du chantier. Toutefois, elle devra en permanence demeurer accessible aux usagers habituels. L'entreprise prendra contact avec la capitainerie et le gestionnaire afin d'organiser la coordination de son utilisation, chaque fois qu'elle souhaitera y accéder.

Les mouvements maritimes sont notamment annoncés à la Capitainerie avec laquelle un contact VHF permanent doit être entretenu par chaque engin nautique. Pendant le chantier, la navigation au droit de la digue est maintenue ; les travaux ne doivent pas entraver ou occasionner de risque pour le trafic des bateaux. L'emprise chantier est balisée par des bouées équipées de feux à éclat pour la nuit. Le balisage de sécurisation de navigation maritime doit être conforme avec le règlement portuaire. Les engins flottants de l'entreprise adopteront la signalisation adaptée. Il devra être tenu compte des horaires de marée.

L'institut de la corrosion, actuellement présent en extrémité de digue, libérera la zone à partir du 01/09/2026.

Aucun mode opératoire, moyen d'accès ou moyen de levage n'est imposé par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre. Dans le cadre de l'exécution des travaux, l'entreprise peut envisager l'utilisation de moyens de levage installés sur la digue adjacente au quai, sous réserve de ses propres études et vérifications. Il est porté à la connaissance des entreprises qu'une grue mobile d'une capacité nominale de l'ordre de 500 tonnes a été précédemment mobilisée sur cette digue par le maître d'ouvrage, sans désordre constaté.

Cette information est fournie à titre purement indicatif et ne saurait valoir reconnaissance de la capacité portante, ni engagement du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre quant à l'aptitude de la digue à supporter les moyens de l'entreprise.

Il appartient à l'entreprise, sous sa responsabilité exclusive, de :

- définir ses moyens d'accès et de levage,
- réaliser l'ensemble des études de stabilité, de portance et de déformation, incluant les effets dynamiques et les phases transitoires,
- procéder, le cas échéant, aux reconnaissances géotechniques complémentaires nécessaires, dans le cadre de la mission géotechnique G3 au sens de la norme NF P 94-500.

Les données géotechniques disponibles issues des études G2 réalisées pour l'opération sont jointes au DCE et mises à disposition des entreprises pour l'établissement de leur offre.

L'entreprise demeure seule responsable de la compatibilité de ses moyens avec l'état et les caractéristiques de la digue et de ses équipements, ainsi que de tout désordre ou dommage résultant de leur mise en œuvre, y compris vis-à-vis des ouvrages existants et des tiers..

1.6.3 PHASAGE DES TRAVAUX

Le phasage des travaux est proposé par l'Entrepreneur dans ses documents d'exécution et fait l'objet d'une coordination avec le Maître d'œuvre (interfaces, sécurité, exploitation du site), sans transfert de responsabilité sur les méthodes.

1.6.4 CONNAISSANCE DES LIEUX ET CONDITIONS DE TRAVAIL

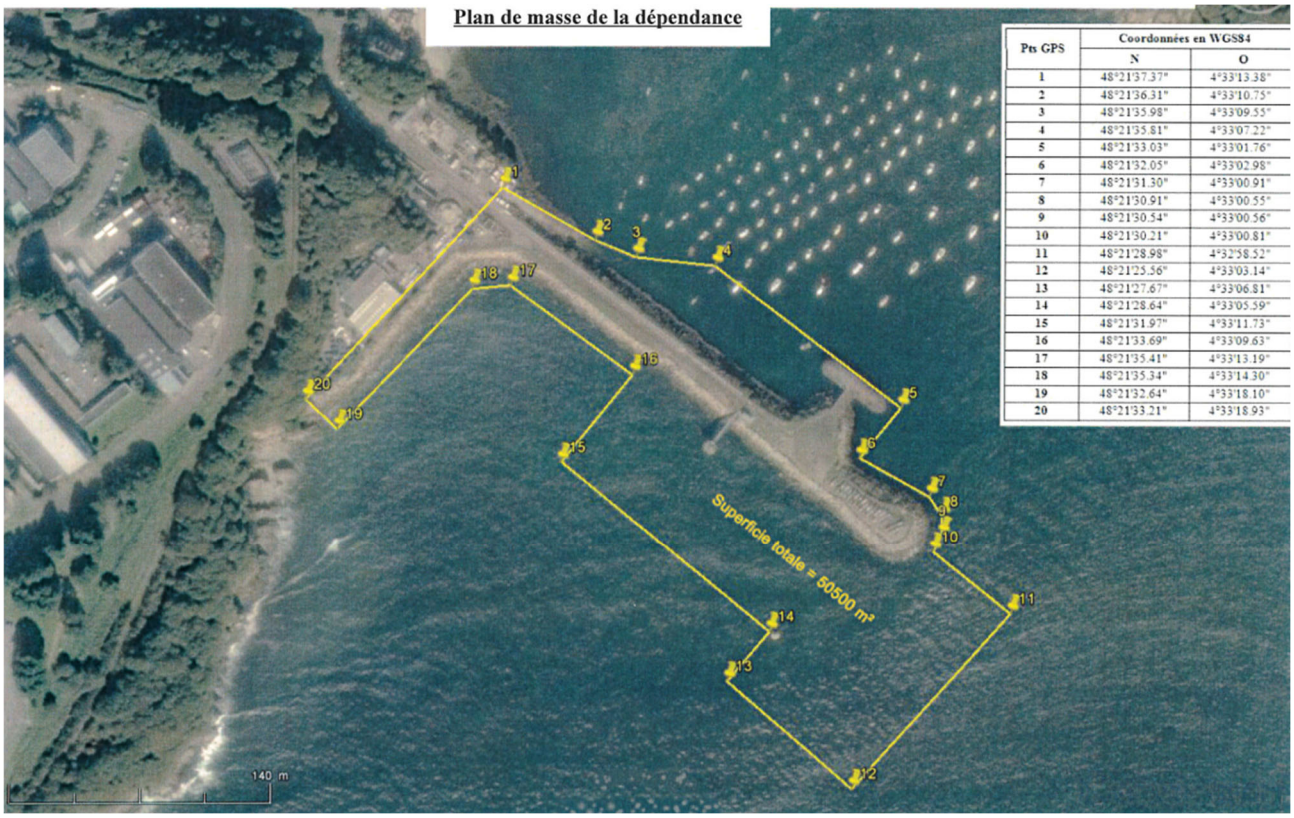
Par le fait même de l'acte d'engagement, le titulaire reconnaît s'être assuré de la nature, de la situation géographique et de conditions générales et locales concernant l'exécution des travaux :

- situation du chantier,
- marées et agitation sur le site,
- encombrement éventuel du plan d'eau,
- nature des fonds, pour l'exécution des prestations et le positionnement éventuel d'un support nautique,
- accès au site et moyens à déployer pour réaliser les ouvrages en respectant les contraintes présentées au dossier de consultation,
- cotes d'implantation des ouvrages,
- conditions d'accès et de circulation.

L'entrepreneur fait son affaire de l'alimentation du chantier en eau et en électricité. Aucune facilité n'est apportée à l'Entrepreneur par le Maître d'Ouvrage.

1.6.5 PARCELLES CADASTRALES ET DOMAINE PUBLICS MARITIME

Le plan suivant présente le périmètre du domaine public maritime géré par l'IFREMER pour l'exploitation d'un plan d'eau et le maintien de la digue :



Pts GPS	Coordonnées en WGS84	
	N	O
1	48°21'37.37"	4°33'13.38"
2	48°21'36.31"	4°33'10.75"
3	48°21'35.98"	4°33'09.55"
4	48°21'35.81"	4°33'07.22"
5	48°21'33.03"	4°33'01.76"
6	48°21'32.05"	4°33'02.98"
7	48°21'31.30"	4°33'00.91"
8	48°21'30.91"	4°33'00.55"
9	48°21'30.54"	4°33'00.56"
10	48°21'30.21"	4°33'00.81"
11	48°21'28.98"	4°32'58.52"
12	48°21'25.56"	4°33'03.14"
13	48°21'27.67"	4°33'06.81"
14	48°21'28.64"	4°33'05.59"
15	48°21'31.97"	4°33'11.73"
16	48°21'33.69"	4°33'09.63"
17	48°21'35.41"	4°33'13.19"
18	48°21'35.34"	4°33'14.30"
19	48°21'32.64"	4°33'18.10"
20	48°21'33.21"	4°33'18.93"

Figure 1-11 : Limites du Domaine Public Maritime[MOE2]

La convention de gestion est annexée au présent DCE.

1.6.6 PRESERVATION DE L'INTEGRITE DES OUVRAGES EXISTANTS

Les ouvrages existants sont à maintenir en place, en particulier la digue et les gabions existants dans lesquels sont enfoncés certains pieux. Seul un recépage des gabions existants est autorisé, sur une hauteur maximale de 2,00 m, sous réserve de confirmation lors des études d'exécution (EXE). Ce recépage comprend l'ensemble des travaux associés, incluant les déblais, le chargement, l'évacuation et le traitement des matériaux issus de cette tranche de 2,00 m, nécessaires à la construction des nouveaux ouvrages.

Le titulaire est entièrement responsable :

- Du choix du mode de réalisation et d'exécution des travaux,
- Du bon déroulement de toutes les opérations de fabrication, de transport, de stockage, de montage, etc., sur chantier,
- De l'organisation, de l'ordonnancement et du bon ordre, ainsi que de la conservation des biens et des personnes quant à la sécurité, l'hygiène et la surveillance sur le chantier,
- De la conservation des terrains et des installations mis à sa disposition par le Maître d'Ouvrage, en particulier la digue, ses équipements et ses enrochements de protection,
- Des nuisances concernant les transports terrestres et maritimes.

1.6.7 RESEAUX

Dès la notification du marché, l'Entrepreneur devra faire parvenir aux représentants locaux des différents services concessionnaires un formulaire type pour la déclaration d'intention d'ouverture d'un chantier.

En accord et sous le contrôle des représentants des services ou sociétés concessionnaires, des précautions spéciales (soutiens, étaiements, etc.) seront prises aux abords des câbles, canalisations et autres ouvrages susceptibles d'être traversés, longés ou déplacés.

L'Entrepreneur ne pourra pas présenter de réclamation du fait de la mise en œuvre de précautions spéciales et ce, quelles que soient les longueurs sur lesquelles les ouvrages existants seront traversés, longés ou déplacés.

Il est particulièrement recommandé à l'Entrepreneur avant la remise de son offre, de prendre contact avec les différents services ou sociétés, le programme d'exécution des travaux devant tenir compte des précautions spéciales ou des déplacements de réseaux.

1.6.8 AMIANTE ET PLOMB

Un relevé a été réalisée en décembre 2025. Il est annexé au présent DCE.

2 DESCRIPTION DES OUVRAGES, CONSISTANCE DES TRAVAUX

De manière générale, le titulaire est libre de définir les moyens et la méthodologie qu'il entend mettre en œuvre. Toutefois, il devra les proposer dans son offre et veiller à ce qu'ils respectent les contraintes ainsi que les objectifs fixés dans le présent dossier de consultation.

Le titulaire doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent marché.

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements en phase d'exécution comme en phase de service. Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calcul, métrés, mémoire).

2.1 PERIODE DE TRAVAUX

La période de travaux s'étend du 15 septembre 2026 au 2ème trimestre d'année 2027. La période de préparation des travaux démarrera durant le 2ème trimestre 2026.

2.2 ETUDES D'EXECUTION

L'Entrepreneur doit réaliser et diffuser l'ensemble des études d'Exécution des ouvrages provisoires et définitifs. Il les soumet au Maître d'Œuvre pour validation.

2.2.2 LISTE DES DOCUMENTS TECHNIQUES A PRODUIRE PAR LE TITULAIRE

Les études d'exécution comprennent au moins les tâches suivantes (liste non exhaustive) :

- Se rendre sur le site pour procéder à tout relevé, mesure et évaluation nécessaires à la bonne compréhension des problèmes à résoudre ;
- Réaliser les levés nécessaires à la réalisation des travaux (topographique et bathymétrique) ;
- Réaliser une mission géotechnique G3 (y compris analyse géotechnique, reconnaissances, etc.) ;
- Analyser les plans du dossier ;
- Mettre au point les méthodes de réalisation les plus appropriées ;
    - L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'intégralité des contraintes du site et adapte ses moyens en conséquence.
- Etablir les plans et calculs d'exécution pour tous les travaux décrits au présent CCTP et notamment les documents suivants (liste non exhaustive) :
    - Le plan des installations de chantier ; y compris zones de stockages des matériaux nécessaires ;
    - Le programme d'exécution des travaux présentant les cadences prises en compte et le phasage des travaux ;
    - Le planning de production des études d'exécution comprenant les délais de correction et de validation des documents ;
    - Le plan général d'implantation des ouvrages projetés ;
    - Les études d'exécution relatives aux accès, tenue des ouvrages existants et ouvrages provisoires ;

- Les études d'exécution relatives aux travaux de dépose des éléments structurels du quai d'accostage et de la passerelle ainsi que le recépage des gabions existants et la purge éventuelle des enrochements sous pieux, comprenant notamment :
  - Les procédures d'exécution.
  - Les plans d'exécution.
- Les études d'exécution relatives à la mise en place des pieux de fondation du quai d'accostage et des pieux de fondation du mur garde-grève, comprenant notamment :
  - La procédure de réalisation, y compris les mesures de conservations des gabions existants ;
  - La note de calcul ;
  - Les plans d'exécution.
- Les études d'exécution des éléments structurels du quai d'accostage, de la passerelle d'accès et du mur garde-grève en crête, comprenant notamment :
  - La procédure de réalisation ;
  - La note de calcul ;
  - Les plans de coffrage ;
  - Les plans de ferraillage, y compris nomenclature.
- Les études d'exécution des éléments structurels du ponton flottant et de son dispositif de guidage comprenant notamment :
  - La procédure de réalisation, y compris les procédures de mise en place (positionnement, équilibrage et lestage, mise au point du dispositif de guidage, …) ;
  - La note de calcul ;
  - Les plans de détail des équipements et de leurs ancrages (guidage, rails de roulements, garde-corps, mâts et poteaux, …)
  - Les plans de coffrage ;
  - Les plans de ferraillage, y compris nomenclature.
- Les études d'exécution des éléments structurels de la passerelle mobile et de sa plateforme d'appui comprenant notamment :
  - La procédure de réalisation, y compris les procédures de mise en place (positionnement, réglage, …) ;
  - La note de calcul des ouvrages ;
  - Les plans des ouvrages et des équipements ;
- Les études d'exécution des installations annexes, comprenant notamment :
  - Les notices justificatives ou notes de calcul des équipements,
  - Les procédures de réalisation et de mise en œuvre des équipements du quai et du ponton (potence, bouées, garde-corps, échelles, éclairage, bornes électriques et eau potable …) ;
- Les études d'exécution des réseaux et équipements, en particulier :
  - Notice justificative de dimensionnement des équipements proposés.
  - Plans et schémas de la distribution comportant l'indication de l'équipement des tableaux électriques, des sections des conducteurs, de leur nature, de leur mode de pose etc…
  - Les fiches techniques, références et adresses des fournisseurs des équipements utilisés.

- Préparer tous les travaux décrits au présent CCTP.

Dans le cas où une modification par rapport au projet est prévue par l'Entrepreneur, cette dernière doit, préalablement à son exécution, obtenir le visa écrit du Maître d'Œuvre.

Les études d'exécution sont conduites en conformité avec les Eurocodes et les normes et règles en vigueur pour les ouvrages concernés.

2.2.3 PRESENTATION DES ETUDES D'EXECUTION

Les plans seront réalisés sur support informatique compatible avec AUTOCAD. Une version .pdf sera également transmise au Maître d'œuvre.

Les plans d'exécutions comprennent les plans d'ensemble, les plans de fabrication et les nomenclatures. Ils devront intégrer l'ensemble des détails permettant de confirmer de la bonne exécution des prestations (cotes, longueur, rattachement, etc.).

Les notes de calcul doivent être claires et structurées, de manière à permettre une consultation ultérieure aisée à toute personne non initiée au projet.

Dans le cas où l'Entrepreneur fait établir, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs, il joint une notice indiquant de façon complète les hypothèses des calculs, leur processus, les formules employées, les notations, un tableau récapitulatif des résultats pouvant être obtenus à l'aide des différents « listings ».

Dans le cas où certains calculs seraient réalisés par un programme informatique (calculs aux éléments finis par exemple) une notice est fournie et présente notamment :

- La géométrie et la structure détaillée de la pièce calculée ;
- Le maillage et les conditions aux limites appliquées ;
- Les hypothèses de calcul ;
- Les charges appliquées et les formules employées pour les déterminer ;
- Le principe de calage du modèle ;
- Un tableau récapitulatif des charges, contraintes, déformations, critères de flambement/voilement/déversement, actions aux appuis, et efforts résultants.

Si les programmes employés ne correspondent pas à ces caractéristiques, l'Entrepreneur est tenu, sur demande du Maître d'œuvre, de fournir toutes les justifications manuelles nécessaires. Au cas où le Maître d'œuvre jugerait ces justifications insuffisantes, il peut demander à l'Entrepreneur de faire établir à ses frais, une note de calcul conforme aux prescriptions.

Tous les autres justificatifs ou notes des choix ou dimensionnements des composants ou des fonctions de l'installation seront réalisés sous pdf.

2.2.4 PROCEDURE D'EXECUTION

Les procédures d'exécution définissent, pour chaque nature de travaux, tous les éléments d'organisation concourant à l'obtention de la qualité :

- Les moyens en matériel et en personnel affectés à la tâche ;
- Les matériaux, fournitures et composants (qualité, origine, marque) ;
- Les modes opératoires ;
- Les liaisons entre procédures ;
- Les conditions d'exercice du contrôle (nature des contrôles, intervenants, documents de suivi d'exécution).

2.2.5 CAMPAGNE GEOTECHNIQUE ET ETUDES D'EXECUTION GEOTECHNIQUE G3

Le titulaire réalisera une mission géotechnique de type G3, conformément à la norme NF P 94-500. Il est du ressort du titulaire, dans le cadre de sa mission G3 (suivi d'exécution et études d'exécution) de mener l'ensemble des reconnaissances qu'il jugera nécessaire à l'actualisation du modèle géotechnique tant pour les ouvrages définitifs que pour les ouvrages et dispositions provisoires, incluant notamment :

- les talus et soutènements provisoires,
- les plateformes de chantier,
- la portance et la stabilité de la digue existante vis-à-vis des engins et charges temporaires mobilisés, y compris les moyens de levage.

La note d'hypothèses géotechniques de phase G3, établie à partir des reconnaissances réalisées en phase G3 et des données géotechniques issues des études de conception, sera transmise au maître d'œuvre pour VISA de conformité au marché.

Ce VISA constitue un prérequis formel à la transmission des notes de calcul des ouvrages géotechniques, sans valoir approbation technique ni reconnaissance de la capacité portante des sols ou des ouvrages existants.

Le titulaire demeure seul responsable de la pertinence des hypothèses géotechniques retenues, des méthodes d'exécution proposées, ainsi que des conséquences de leur mise en œuvre sur les ouvrages existants, notamment la digue.

2.2.6 CONTROLE ET VISA DES ETUDES D'EXECUTION

Tous les documents relatifs aux études d'exécution devront être soumis au visa du Maître d'œuvre préalablement à l'exécution notamment pour le contrôle de la conformité aux principes décrits par les plans du dossier de consultation.

Le VISA du Maître d'œuvre a pour seul objet le contrôle de la conformité des documents aux exigences du marché. Il ne constitue ni une approbation technique, ni une validation des hypothèses de calcul, des méthodes d'exécution, des dimensionnements ou des choix constructifs, qui demeurent sous la responsabilité exclusive de l'Entrepreneur.

Toutes les notes de calcul et plans doivent être soumis à VISA du Maître d'œuvre dans un délai compatible avec le planning prévisionnel et du calendrier d'exécution mis au point lors de la phase de préparation de chantier par l'Entrepreneur qui sera soumis à validation du Maître d'œuvre, puis actualisé au fur et à mesure de l'avancement des prestations par l'Entrepreneur en accord avec le Maître d'œuvre.

Le Maître d'œuvre a un délai de 7 jours calendaires pour faire part de ces observations et demandes de modification, à compter de chaque réception d'un ensemble cohérent de documents d'exécution.

Le cas échéant, l'Entrepreneur dispose d'un délai de 10 jours calendaires pour effectuer les modifications demandées et soumettre à nouveau les documents du visa.

Le calendrier de production des études d'exécution devra intégrer toutes les marges nécessaires afin de garantir leur achèvement avant le démarrage des travaux sur site auxquels elles se rapportent.

Après prise en compte de l'ensemble des observations du Maître d'œuvre, les documents sont retournés à l'Entrepreneur avec la mention « Bon Pour Exécution », laquelle atteste uniquement de la conformité au marché et ne vaut pas validation technique ni garantie de la part du Maître d'œuvre.

Pour chaque envoi, les plans sont fournis en version numérique et en 2 exemplaires (tirages ou photocopies pliés) sauf avis contraire du Maître d'œuvre après demande de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur sera responsable du retard dans l'exécution des travaux résultant, le cas échéant, de la remise tardive des dessins, des corrections et des compléments d'études nécessités pour leur mise au point.

2.2.7 SUIVI DES PLANS D'EXECUTION ET PLANS CONFORMES A L'EXECUTION

Toutes les modifications décidées en cours de travaux doivent être reportées dans les 2 jours calendaires sur un exemplaire des plans d'exécution maintenu sur le chantier.

A l'achèvement des travaux, l'Entrepreneur établit les plans « conformes à l'exécution », qui tiennent compte de toutes les modifications intervenues pendant les travaux.

Les plans « conformes à l'exécution sont remis en deux exemplaires (tirages ou photocopies pliés) et sous forme de fichier informatique.

2.3 HYPOTHESES DE CALCULS DES OUVRAGES GENIE CIVIL

Les ouvrages devront être conformes aux prescriptions et règlements français en vigueur (y compris addenda, révisions et suppléments), en particulier pour les calculs et la définition des matériaux (liste non exhaustive) :

- NF EN 1990 Eurocode 0 : Bases de calcul des structures ;
- NF EN 1991 Eurocode 1 : Actions sur les structures ;
- NF EN 1992 Eurocode 2 : Calcul des structures en béton ;
- NF EN 1993 Eurocode 3 : Calcul des structures en acier ;
- NF EN 1994 Eurocode 4 : Calcul des structures mixtes acier-béton ;
- NF EN 1996 Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie ;
- NF EN 1997 Eurocode 7 : Calcul géotechnique ;
- NF EN 1998 Eurocode 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes ;
- NF EN 1999 Eurocode 9 : Calcul des structures en aluminium
- NF EN 206 + A2/CN : Béton : Partie 1 - spécification, performances, production et conformité ;
- NF P94-261 : Justification des ouvrages géotechniques - Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations superficielles ;
- NF EN 13670 – Exécution des structures en béton
- NF EN 1504 (série) – Produits et systèmes de réparation/protection du béton
- NF P94-262 : Justification des ouvrages géotechniques - Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations profondes ;
- NF EN 1536 – Pieux forés
- NF EN 12699 – Pieux battus
- Fascicule 62 – Titre V – Exécution des fondations profondes
- L'ensemble des Cahiers des Clauses Techniques Générales Français qui ne sont pas en contradiction avec les Eurocodes structuraux ;
- Les recommandations du ROSA2000 pour le calcul aux états limites des ouvrages en site aquatique ;
- Fascicule 61 – Titre V (Ouvrages maritimes) ;
- PIANC RecCom 149/IV : pour la définition des charges maritimes.
- NF P 01-012 – Dimensions des garde-corps

- NF P 01-013 – Résistance des garde-corps
- NF EN 1090-3 – Exécution des structures en aluminium
- NF EN 573 / EN 515 / EN 755 – Alliages et états métallurgiques
- NF EN ISO 12944 – Protection contre la corrosion (catégorie C5-M)
- NR612 – Ch4 Floating bridge applicables aux engins flottants (Bureau VERITAS)

2.3.2 ENROBAGE

L'enrobage minimum sera de 5 cm. Il pourra être ajusté en phase EXE sur justification de l'Entrepreneur, au regard des classes d'exposition, des tolérances d'exécution et des prescriptions de durabilité, et après visa du Maître d'œuvre.

2.3.3 CORROSION

La durabilité des éléments métalliques sera assurée en prenant en compte une épaisseur de corrosion sacrificielle. Les épaisseurs de couche sacrificielle à respecter sont les suivantes :

- 3,75 mm d'épaisseur sacrifiée à la corrosion dans la zone d'embruns ;
- 1,75 mm d'épaisseur sacrifiée à la corrosion dans la zone d'immersion permanente ;
- 3,25 mm d'épaisseur sacrifiée à la corrosion pour la partie en contact avec le remblai ;

2.3.4 CAS DE CHARGE

La présente section présente les hypothèses de chargement utilisées pour les calculs de dimensionnement des ouvrages en béton armé et les ouvrages métalliques.

2.3.4.1 Durée de vie des ouvrages

La durée de vie de l'ouvrage est considérée de 50 ans.

2.3.4.2 Charge permanente

Les charges permanentes sont calculées conformément à l'Eurocode 1 et ses Annexes Nationales.

2.3.4.3 Charge d'exploitation

Navire projet

Les caractéristiques du navire de projet est défini dans le tableau suivant.

Navire de projet	Usage	Longueur	Déplacement maximal	Tirant d'eau
Albert Lucas	Recherche scientifique	11,40 m	19,5 t	1,40 m

Tableau 2-1 : données disponibles sur le navire Albert Lucas (propriété de l'IFREMER)

Charges d'exploitation sur ouvrages fixes (passerelle d'accès et quai)

Le trafic sur l'ouvrage est limité au passage d'un camion de type Bc, éventuellement accompagné d'un ou plusieurs véhicules légers (VL). L'accès au public est interdit.

La circulation de véhicules légers est pris en compte via une charge uniformément réparti notée UDL (Uniformly Distributed Load) de valeur 9 kPa appliquée sur l'ensemble de la surface de roulement.

L'effort de freinage est à prendre en compte. Conformément à l'annexe nationale NF EN 1991-2/NA la force horizontale due au freinage est prise égale à 30% du poids total du véhicule spécial.

Un camion type du système Bc comporte trois essieux, tous trois à roues simples munies de pneumatiques, et répond aux caractéristiques suivantes :

- Masse totale 30 t.
- Masse portée par chacun des essieux arrière 12 t.
- Masse portée par l´essieu avant 6 t.
- Longueur d´encombrement 10,50 m.
- Largeur d´encombrement 2,50 m.
- Distance des essieux arrière 1,50 m.
- Distance de l´essieu avant au premier essieu arrière 4,50 m.
- Distance d´axe en axe des deux roues d´un essieu 2 m.
- Surface d´impact d´une roue arrière : carré de 0,25 m de côté.
- Surface d´impact d´une roue avant : carré de 0,20 m de côté.

La justification du quai reste conforme au formalisme présenté dans la note G2PRO §4.5 (24F-052-RA-7_G2PRO). Toutefois, il est précisé que les charges ponctuelles à considérer correspondent désormais à un véhicule de 30 tonnes, en substitution de la valeur de 60 tonnes initialement retenue dans la note G2PRO. Le modèle de chargement LM1 est ainsi composé :

- De charges ponctuelles représentant le camion Bc
- D'une charge répartie UDL représentant le chargement de véhicules légers.

Charges d'exploitation sur ouvrages mobiles (passerelle mobile et ponton)

La surcharge piétonne considérée est de 2,50 kN/m² sur les ouvrages mobiles (passerelle et ponton).

Houle et vent

L'action de la houle sur les navires est prise en compte au travers de l'action d'amarrage, et issue des études jointes au présent dossier de consultation.

L'action du vent sur les navires est prise en compte au travers de l'action d'amarrage.

L'énergie d'accostage est considérée selon les recommandations du ROSA 2000, avec une vitesse d'accostage caractéristique égale à 0,5 m/s.

2.3.4.4 Hypothèses hydrauliques

Le dimensionnement des ouvrages doit prendre en compte les caractéristiques de la marée et des houles au droit de l'ouvrage détaillées précédemment.

2.3.4.5 Hypothèses géotechniques

Les longueurs de pieux indiquées sont établies sur la base des données géotechniques disponibles à la date de consultation.

Le titulaire est réputé avoir pris connaissance des études géotechniques jointes au dossier.

Les sujétions normales d'enfoncement, y compris variations usuelles de profondeur, sont réputées incluses dans le prix global et forfaitaire.

2.3.5 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES PROVISOIRES ET STABILITE DES OUVRAGES DEFINITIFS PENDANT LEUR CONSTRUCTION

L'Entreprise est entièrement responsable du dimensionnement des ouvrages provisoires, avec toute la sécurité requise pour toutes les sollicitations qu'ils ont à supporter pendant l'exécution des travaux, compte tenu des conditions réelles de leur exécution.

De même, l'Entreprise est entièrement responsable du comportement des structures définitives et des ouvrages existants pendant les phases de construction des ouvrages.

À ce titre, elle doit prévoir tous les dispositifs et accessoires (tirants, butons, etc.) et toutes les modalités d'exécution nécessaires pour limiter les sollicitations afin que la stabilité des structures ne soit pas compromise.

2.3.6 PONTON FLOTTANT

Les critères de dimensionnement de la stabilité du ponton flottant en béton armé sont donnés ci-dessous.

Critères	Seuil
Franc-bord lège (prenant en compte les poids des équipements et de la passerelle)	1,20 m
Franc-bord minimal sous chargement	0,3 m
Inclinaison sous surcharge uniformément répartie sur une 1/2 largeur de ponton	10°

Tableau 2-2 : Critère de stabilité du ponton flottant

2.4 CONTROLE DE LA QUALITE

2.4.2 STIPULATIONS PRELIMINAIRES

L'établissement du P.A.Q. est la formulation écrite de la préparation des différentes phases de l'exécution, qu'elles fassent ou non l'objet de stipulations dans le présent marché. Il est évolutif et complété au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

Il indique les modalités du contrôle intérieur (interne et externe). Il inclut les fiches de constat des résultats obtenus lors du contrôle intérieur et décrit les procédures de traitement de non-conformités.

Il prévoit le déclenchement en temps voulu des actions de corrections éventuellement nécessaires, en fonction des informations recueillies sur le déroulement des travaux.

Il organise la collecte et règle l'interprétation de ces informations qui résultent :

- D'une part des examens et des essais de contrôle, dont les modalités d'exécution déterminent la probabilité de déceler d'éventuelles anomalies,
- D'autre part, de la vérification du respect des conditions d'exécution prévues, les conséquences d'un écart éventuel étant déterminées au préalable par des essais de convenance.

A la fin des travaux, les informations recueillies donnent les moyens de justifier que la qualité requise a bien été obtenue.

La gestion de l'exécution doit respecter les exigences du CCTG et notamment (liste non exhaustive) :

- Fascicule 4 ;
- Fascicule 56 ;

- Fascicule 61 ;
- Fascicule 63 ;
- Fascicule 65 ;
- Fascicule 68.

2.4.3 DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE

2.4.3.1 Dispositions générales

L'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur est soumis au visa du Maître d'œuvre, excepté :

- Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- Les documents relatifs aux ouvrages provisoires ;
- Les documents de suivi au contrôle interne dont seul le cadre est soumis à son acceptation.

2.4.3.2 Liste des documents qualité à fournir

L'ensemble des documents à fournir par l'Entrepreneur, soit dans l'offre, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit pendant les travaux, soit après exécution, est regroupé sous les rubriques suivantes :

Stade	Documents à fournir
Réponse appel d'offre	Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ) Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Environnement (SOPAE) Gestion de la qualité au sein de l'entreprise : - Actions générales de gestion de la qualité - Extrait du manuel qualité - Rapport d'audit Gestion de la qualité adaptée aux travaux : - Liste des procédures d'exécution prévues - Programme d'exécution des travaux et de remise des études d'exécution (y compris planning des études d'Exécution) - Calendrier prévisionnel des travaux - Description générale des ressources et moyens mobilisés pour la réalisation des travaux - Note méthodologique relative aux accès, aux moyens de levage et aux charges temporaires - Description de la prise en compte et de la préservation des ouvrages existants, notamment la digue et les gabions existants - Note d'organisation de la mission géotechnique G3 - Documents relatifs aux ouvrages provisoires - Projet des installations de chantier Aspect financier : - Sous-détails des prix de l'offre (cf. liste des sous-détails à fournir dans le DQE)
Préparation du chantier	Plan d'Assurance Qualité (PAQ) - Mise au point du document d'organisation générale - Etablissement des procédures d'exécution - Préparation des documents de suivi d'exécution Plan Assurance Environnement (PAE) Plan d'Installation de Chantier (PIC)

Stade	Documents à fournir
	Plan de circulation Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS), à soumettre au coordonnateur SPS à l'issue de l'inspection commune, et avant le démarrage des travaux. Schéma d'organisation et de suivi de l'élimination de déchets (SOSED) dans lequel il décrit de manière détaillée : - les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets, - les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer, - les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux. Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document. Rédaction des documents d'exécution - Installation de chantier et accès - Etudes d'exécution, Plans, notes de calcul, … - Demandes d'agréments - Résultats des essais de convenance
Déroulement du chantier	Rédaction/compilation tenue sur le chantier (journal de chantier) et transmission des documents de suivi d'exécution Résultats du contrôle interne Bons de livraison Bons d'évacuation
Achèvement du chantier	Regroupement et remise au maître d'œuvre de l'ensemble des documents du PAQ Dossier de récolement à intégrer au dossier d'ouvrage

Tableau 2-3 : Documents à fournir

2.4.3.3 Plan Assurance Qualité (PAQ)

Composition générale du PAQ

Le Plan Assurance Qualité est constitué :

- De la note d'organisation générale du chantier (NOG), et le cas échéant, des procédures de maîtrise de la qualité qui la complètent ;
- Des Plans Assurance Qualité des co-traitants et des sous-traitants ;
- Des procédures d'exécution ;
- Des cadres des documents de suivi d'exécution.

Il est conforme aux différents fascicules du CCTG.

Les résultats du contrôle interne sont soumis au visa.

Seul le cadre de ces documents faisant partie du Plan Assurance Qualité est soumis au visa du Maître d'œuvre.

Il est rappelé que :

- Les opérations de contrôle interne visent essentiellement à fournir des informations systématiques et avec des délais de réponse suffisamment brefs :
    - En cours d'exécution pour corriger les déréglages éventuels en réagissant instantanément sur le processus d'exécution ;
    - A l'achèvement d'une phase d'exécution partielle, pour constater le résultat intermédiaire obtenu et, en cas d'insuffisances ou d'anomalies, adopter ou proposer les remèdes applicables à la phase considérée, avec adaptation du processus et/ou des moyens pour l'exécution des phases ultérieures.
- Les opérations de contrôle externe visent à s'assurer du respect du P.A.Q. par l'équipe de chantier et à vérifier par inspections ponctuelles et sondages la conformité aux stipulations du marché. Le contrôle externe exécute en particulier les épreuves et essais de contrôle non systématiques prévus au C.C.T.P. Il établit et rassemble les documents justifiant que la qualité requise a été obtenue.

Points d'arrêt et points critiques

La liste des points d'arrêt donnée ci-dessous n'a pas vocation à être exhaustive. Les délais de préavis et de levée des points d'arrêts sont de 7 jours.

Description	Contrôle intérieur	Contrôle extérieur valant point d'arrêt
Installation de chantier et mise en sécurité du site	Procédure et réalisation	Visa du maître d'œuvre (MOE)
Implantation des différents ouvrages	Piquetage	Visa du maître d'œuvre (MOE)
Démolition et évacuation des ouvrages existants	Procédure, implantation, et réalisation	Acceptation du fond de fouille et terrassement des talus
Pieux	Procédure, implantation, et réalisation	Agrément des fournitures et visa de la procédure par le MOE Acceptation implantations Vérification des essais d'enfoncement Vérification par le MOE du contrôle intérieur, des bons de livraison, des paramètres d'enfoncement
Pose et clavetage des éléments en béton préfabriqués des superstructures	Procédure, implantation, et réalisation	Agrément des fournitures et visa de la procédure par le MOE Les épreuves de contrôles des bétons Acceptation des éléments préfabriqués avant la pose. Remise des fiches de contrôle interne
	Caractéristiques et qualité des produits	Remise au maître d'œuvre des fiches techniques, des méthodes scellement, des fiches du contrôle interne
Bétonnage	Procédure, implantation, et réalisation	Agrément des fournitures et visa de la procédure par le MOE

Description	Contrôle intérieur	Contrôle extérieur valant point d'arrêt
		Acceptation de l'épreuve de convenance
Equipements de quai (échelles, organeaux, garde corps, potence, passerelle, …)	Caractéristiques et qualité des produits	Remise des fiches techniques produits et visa du MOE
	Implantation, réalisation	Remise des fiches de contrôle interne Visa de la procédure par le MOE Acceptation de l'implantation Acceptation de l'ensemble des documents et résultats d'essais permettant de montrer la conformité des produits aux exigences du CCTP
Ponton en béton préfabriqué Passerelle mobile	Procédure, implantation, et réalisation	Agrément des fournitures et visa de la procédure par le MOE Les épreuves de contrôles des bétons Acceptation des éléments préfabriqués en cale sèche avant la mise en eau. Remise des fiches de contrôle interne Contrôle de l'inclinaison, du franc-bord et des dispositifs de lestage.

Tableau 2-4 : Points d'arrêt

La liste des points critiques, assortie des délais de préavis du Maître d'œuvre, est présentée par l'Entrepreneur dans les documents d'organisation générale du PAQ.

Note d'organisation générale du chantier

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier concernent l'ensemble des entreprises et sous-traitants inclus.

Le document d'organisation générale explicite également de façon détaillée les principes de la gestion des documents :

- Calendrier de fourniture des documents ;
- Nombre de documents adressés au maître d'œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants ;
- Principes et délais pour les vérifications et modifications ;
- Liste des procédures d'exécution ;
- Principe du contrôle interne envisagé.

Documents de suivi du contrôle interne

La liste des documents de suivi est définie au PAQ pour chaque procédure.

Lors de l'exécution, l'entrepreneur adresse au maître d'œuvre les documents de suivi au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle interne.

Traitement des non-conformités

Le traitement des non-conformités se fera en distinguant deux niveaux de non-conformité :

- Les non-conformités mineures, auxquelles l'Entrepreneur peut remédier par application des PAQ et procédures d'exécution, sans altérations des propriétés ou caractéristiques du produit final ;
- Les non-conformités majeures qui correspondent à tous les autres cas.

Les non-conformités mineures ne nécessitent pas d'avis préalable du Maître d'Œuvre mais devront malgré tout faire l'objet d'une fiche transmise au Maître d'Œuvre.

En cas de non-conformité majeure, l'acceptation des mesures correctrices par le Maître d'Œuvre constitue un point d'arrêt du contrôle extérieur, avant toute mise en œuvre de mesure correctrice.

L'Entrepreneur du marché qui devra détecter et résoudre toutes les non-conformités, y compris celles de ses co-traitants, sous-traitants ou fournisseurs, précisera dans son PAQ les conditions de traitement des non-conformités constatées.

Le PAQ précisera en outre :

- Le responsable et l'autorité en matière de non-conformité ;
- Les moyens de contrôle et d'essais en cas de remise en conformité ;
- Les modes de marquage et de stockage des produits non conformes mis en œuvre aux fins d'essais.

Les fiches de non-conformité récapituleront au moins :

- Les caractéristiques et l'origine de la non-conformité,
- Les mesures correctrices adoptées et les résultats des essais de contrôle,
- L'avis du Maître d'Œuvre,
- Les résultats de la remise en conformité,
- Les visas du contrôle intérieur et extérieur,
- La date de levée du point d'arrêt de l'action correctrice en cas de non-conformité majeure,
- La date de levée de la non-conformité.

Un état des fiches de non-conformité sera transmis au Maître d'Œuvre à chaque réunion de chantier.

Si aucune action ne permet la remise en conformité des ouvrages ou équipements détectés non conformes, il y aura réfection complète des ouvrages ou équipements, y compris démolition et évacuation des matériaux déclarés non-conformes. Toutes ces opérations seront réalisées aux frais de l'entrepreneur, sans suspension de délai.

Programme d'exécution des travaux

Pendant la période de préparation du marché, l'Entrepreneur fournit au Maître d'Œuvre le programme d'exécution des travaux. Ce programme comprend notamment :

- Le calendrier prévisionnel d'exécution en partenariat avec le Maître d'Œuvre, tenant compte des délais d'études, de VISA des documents, de fourniture, de la levée des points d'arrêt du P.A.Q., des intempéries prévisibles et des différentes phases du contrôle des niveaux d'eaux. Il fait apparaître l'enchaînement des phases d'exécution, leur durée et s'il y a lieu les délais à respecter entre celles-ci. Il sera réactualisé aussi souvent que nécessaire.
- La description précise des phases d'exécution avec les moyens utilisés et les consignes à respecter et les installations de chantier mises en œuvre. Cette description définit notamment précisément tous les travaux préparatoires pouvant être exécutés sur site, notamment les aménagements des accès et les ouvrages de franchissement. Elle intègre également les dispositions liées à la gestion des niveaux d'eau avec le phasage projeté en vue d'optimiser les rendements pendant ces périodes.

Les programmes particuliers exigés par les fascicules du C.C.T.G. doivent compléter le programme d'exécution en temps utile.

Sécurité et protection de la santé

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, seront conformes aux lois en vigueur.

Le volet concernant la prise en compte du risque submersion du chantier sera particulièrement étudié.

2.4.4 DOSSIER DE RECOLEMENT

Le dossier de récolement comprend :

- Le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux ;
- Les comptes-rendus d'incidents et les fiches de non-conformité ;
- Les journaux et comptes-rendus de chantier ;
- Le PAQ accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers ;
- Une notice de visite et d'entretien comprenant les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties d'ouvrages, notamment les ouvrages mobiles ;
- Des levés topographiques complets avant, en cours et après travaux ;
- Les plans, procédures et notes de calcul mis à jour et conformes à l'exécution.
- Les attestions et certification de conformité concernant les équipements de manutention et les équipements électriques.

Les plans de récolement comprennent notamment :

- Le levé topographique des fouilles ;
- Le levé topographique des ouvrages de génie civil ;
- Tous les plans d'exécution conformes à l'exécution.

Ces documents sont soumis au Maître d'Œuvre. Celui-ci retourne à l'Entrepreneur avec les annotations à prendre en compte pour l'édition définitive. Le dossier définitif est édité en 1 exemplaire papier avec des plans imprimés à une échelle lisible et 1 version informatique avec des plans en format PDF et DWG.

Les levés seront établis de manière à ce que les plans de récolement deviennent, de fait, les futurs plans référentiels topographiques de l'IFREMER. Ils seront réalisés dans le système suivant :

- Planimétrie : Lambert 93
- Altimétrie : cotes marines

La cote du zéro hydrographique dans le système altimétrique légal sera celle en vigueur dans la dernière version du Référentiel Altimétrique Maritime (RAM) établi par le SHOM.

L'ensemble des documents à fournir par l'Entrepreneur est soumis au visa du Maître d'Œuvre, excepté les documents de suivi du contrôle interne (dont seul le cadre est soumis à son acceptation). Notamment, le Dossier des Ouvrages Exécutés est soumis à VISA du Maître d'œuvre en fin de chantier.

2.4.5 CONNAISSANCE DES LIEUX

L'Entrepreneur est réputé, pour l'exécution des travaux, avoir préalablement à la remise des offres :

- Pris pleinement connaissance de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux ;

- Apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être totalement rendu compte de leur importance et de leurs particularités ;
- Procédé à une visite détaillée du terrain ;
- Pris parfaite connaissance de toutes les conditions physiques, climatiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux marées, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des terrains, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communication et de transports, etc.).

2.5 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Les travaux concernés sont soumis à autorisation au titre de la Loi sur l'Eau. L'arrêté d'autorisation des travaux comportant des mesures de prévention des nuisances à l'environnement est fourni en annexe du dossier de consultation.

2.5.1 GENERALITES

Le titulaire prend les dispositions nécessaires pour protéger la digue, la mer et la plage des pollutions accidentelles susceptibles d'être occasionnées par les travaux.

Les aires de chantier sont aménagées et exploitées de façon à ne pas générer de pollution de l'eau et des milieux aquatiques. Toutes les mesures sont prises pour l'évacuation et le traitement des déchets solides générés par le chantier dans des centres habilités à les recevoir. Lors des opérations de démolition de l'existant, des dispositifs de protection sont exigés pour éviter la pollution en mer (par exemple plateformes de collecte flottantes pour éviter la chute de gravats dans l'eau ; filets de rétention mis en place sous la zone de découpe pour récupérer les morceaux de béton armé lors des opérations de démontage des structures existantes).

La nature des matériaux utilisés et leurs conditions d'emploi ne doivent pas être à l'origine de contamination du milieu. Les conditions de réalisation des travaux doivent limiter les départs de matériaux dans les milieux aquatiques. La mise en œuvre de béton dans l'eau doit utiliser des matériels spécifiques permettant d'éviter le délayage et la dilution du béton.

Les matériels et engins de chantier mobilisés pour les travaux, au contact de l'eau ou non, doivent être conformes aux conditions de maintenance. Pour se prémunir de toute pollution accidentelle, le titulaire doit détenir et pouvoir utiliser tous les moyens de lutte d'urgence (kit anti-pollution, produits absorbants, barrage pour hydrocarbures,...) pour y faire face.

2.5.2 ENGAGEMENT DE L'ENTREPRENEUR

L'Entrepreneur s'engage, à partir des informations présentées au CCTP et dans les pièces annexes de son marché (dossier d'autorisation environnementale notamment), à établir, à respecter et à contrôler l'application des clauses environnementales pendant toute la durée des travaux. Les clauses environnementales seront déclinées par l'Entrepreneur dans son Plan d'Assurance Environnement (PAE) liée aux travaux.

2.5.3 RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR

Le respect de l'ensemble des règles environnementales est sous la seule responsabilité opérationnelle de l'Entrepreneur.

Un responsable et correspondant environnemental, suffisamment qualifié, devra être nommé qui aura en charge la bonne mise en œuvre des prescriptions environnementales et leur vérification régulière (responsable HSE). Les rythmes et les tâches de contrôle devront être explicités et différencier en fonction des périodes sèches ou pluvieuses.

Une attention particulière devra être portée aux points suivants :

- La gestion des déchets ;
- La gestion des effluents de chantier ;
- La protection du milieu et de la ressource (y compris produits de démolition au-dessus de l'eau, laitance des ciments et coulis).

2.5.4 CONSTITUTION DU PLAN D'ASSURANCE ENVIRONNEMENT (PAE)

Le Plan d'Assurance Environnement liée aux travaux (PAE) devra comporter les points suivants :

- Présentation du marché (Maîtrise d'Ouvrage, Maîtrise d'œuvre, objet du marché) ;
- Organigramme détaillé du chantier pour la protection de l'environnement ;
- Liste prévisionnelle des nuisances potentielles et mesures de protection associées ;
- Liste prévisionnelle des déchets produits et activités génératrices correspondantes ;
- Gestion spécifique des déchets portant notamment sur la méthode de tri appliquée et la signalétique mise en place sur le site ;
- Modalités pour assurer le contrôle interne et externe, le suivi et la traçabilité des déchets ;
- Implantation des centres de stockages, centre de tri, unité de valorisation énergétique vers lesquels seront acheminés les différents types de déchets avec accord du gestionnaire correspondant ;
- Définition du type de stockage temporaire sur le chantier ;
- Moyens matériels prévus pour la décantation des eaux exhaure avant rejet dans le milieu naturel ;
- Moyens matériels prévus pour lutter contre les sources de pollution potentielles.

Ce document sera à transmettre pour approbation au Maître d'ouvrage, Maître d'œuvre et au Coordinateur SPS dans un délai de 30 jours à compter de l'ordre de service de démarrage de la période de préparation des travaux.

La liste des exigences environnementales applicables au présent Marché n'est pas définie de manière exhaustive dans le présent CCTP. Sur ces bases, l'Entrepreneur établira son Plan de Gestion Environnementale en veillant à respecter scrupuleusement l'ensemble des exigences du marché en fonction des caractéristiques de sa prestation de la législation en vigueur et des spécificités du site.

2.5.5 MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT

L'Entrepreneur assurera à sa charge la présence sur le chantier d'équipements destinés à lutter contre les pollutions accidentelles de toutes origines et à assurer la décantation des eaux d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel.

Ces équipements (barrages flottants, décanteurs…), seront maintenus disponibles en permanence sur le site et à proximité immédiate des travaux. En tout état de cause le cas échéant il devra prévenir le Maître d'œuvre dans les 24h.

En outre, l'Entrepreneur prendra à sa charge pendant toute la durée des travaux des opérations de surveillance et d'intervention en cas d'incident ou d'accident :

- En cours de travaux, le Plan d'Assurance Environnement (PAE) sera tenu à jour par l'Entrepreneur, en fonction des problèmes éventuellement rencontrés. Les incidents éventuels intervenant durant le chantier et relatifs à la protection de l'environnement devront être relevés dans le journal de chantier par l'intermédiaire du compte-rendu journalier de l'Entrepreneur, en particulier en ce qui concerne les dispositifs de maîtrise des pollutions des eaux : étanchéité et confinement des zones de stockage des lubrifiants, sécurisation des opérations de remplissage des réservoirs, bassins de rétention pour les aires d'élaboration des bétons, récupération des eaux de ruissellement des aires de chantier dans un bassin de décantation avant rejet ;
- Mise en place d'une procédure spécifique de suivi des alertes météo, de façon à anticiper les épisodes de hautes eaux et/ou de houle sur la zone du chantier.

En cas de pollution accidentelle du chantier, du cours d'eau, des eaux prélevées et dérivées par les infrastructures existantes et des terrains situés à proximité, l'Entrepreneur supportera toutes les conséquences juridiques et financières de ses effets.

2.5.6 ELABORATION D'UN PLAN DE GESTION DES DECHETS DE CHANTIER (SOGED)

2.5.6.1 Généralités

Il est attendu de l'entrepreneur la plus grande rigueur à la fois dans la rédaction de son SOGED (Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets), mais aussi dans son suivi au cours du chantier. En particulier, les déchets générés par l'Entrepreneur devront être triés et, dans la mesure du possible, valorisés. Les déchets dangereux devront être éliminés par des prestataires agréés.

Le SOGED doit identifier l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits par les travaux, installations et activités et indiquer précisément les dispositifs de collecte, le conditionnement des déchets et surtout les filières d'élimination des déchets qui sont mis en place. Le SOGED précise :

- Les méthodes de réalisation, de déconstruction ou de stockage appliquées pour limiter le mélange des matériaux et en facilité ainsi le réemploi ;
- Le mode de transport et le lieu d'évacuation ;
- Les modes de suivi et de contrôle mis en place ;
- Le plan de réemploi des matériaux in situ ainsi que les modalités de prise en compte des excédentaires et des ultimes.

A ce titre, l'entrepreneur s'engage sur :

- Les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le centre de stockage ou de regroupement ;
- Les dispositions qui sont appliquées pour ne pas mélanger les déchets pendant les différentes phases (dispositions constructives, dé-constructives et stockage) ;
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui sont mis en œuvre pendant les travaux. La filière d'élimination retenue étant soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre ;
- Le tri sur le chantier des différents déchets à évacuer et la mise en place de moyens de récupération des déchets non réutilisables DIB (déchets industriels banals) et DIS (déchets industriels spéciaux) (bennes, stockage, emplacement sur le chantier des installations, etc.) ;
- L'information du Maître d'Œuvre en phase travaux (composition, quantités, lieux de dépôt envisagés…) ;
- Les dispositions prises en vue d'un réemploi optimal in situ des matériaux ;
- Les moyens humains et matériels mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets.

L'Entrepreneur prend en outre toutes les dispositions relatives au maintien de l'ensemble du chantier en état de propreté permanent et les fait figurer sur son SOGED :

- Sensibilisation du personnel, des sous-traitants, fournisseurs et locatiers à la propreté du chantier ;
- Lutte contre la dispersion des déchets et les épandages sauvages par l'information du personnel et le nettoyage régulier des abords du chantier ;
- Maintien des voiries empruntées pour les besoins du chantier en état de propreté ;
- Limitation des envols de poussières par arrosage ;
- Récupération des éventuelles boues de forage vers un lieu de stockage adapté ;
- Evacuation des déchets de démolition vers des dépôts définitifs ou des récupérateurs choisis par l'entrepreneur et agréé par le Maître d'Œuvre ;

- Mise en dépôts des déchets verts ;
- Mise en place de dispositifs de collecte des déchets (conteneurs, poubelles …) en différents endroits du chantier ;
- Nettoyage permanent du chantier et de ses abords (y compris toutes les routes empruntées) ;
- Elimination des déchets par une filière adaptée à leur nature.

En cas de manquement conséquent de l'entrepreneur, le Maître d'Œuvre peut lui demander ou à une entreprise spécialisée, de procéder au nettoyage à ses frais.

2.5.6.2 Excavation et produits de démolition

Le devenir des excavation et produits de démolition doit être clairement défini. Cela comprend le stockage (conditions et localisation) ainsi que son éventuelle réutilisation, ou son exportation (centre de traitement, carrière, centre d'enfouissement technique).

L'entreprise devra proposer dans son PAE, en phase de préparation de chantier, un protocole d'analyse par secteur géographique et /ou par volume permettant d'avoir un échantillonnage suffisant pour apprécier le risque au regard du volume.

2.5.7 REGISTRE ENVIRONNEMENTAL DE CHANTIER

Un registre environnemental, conservé à l'intérieur de la base de vie, sera tenu à jour par l'entreprise tout au long de la période de chantier. Sur demande de leur part, il devra être présenté aux représentants du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre, et des représentants des services en charge de la Police de l'Eau et de l'Environnement.

Il devra contenir les éléments suivants :

- Noms, coordonnées téléphoniques et courriel des personnes impliquées (Responsable Environnement de l'Entreprise, Maître d'ouvrage, Maître d'œuvre, DDTM, Services de la Police de l'Eau, OFB et ONCFS, SDIS) ;
- Un exemplaire des arrêtés autorisant les travaux ;
- Un exemplaire de la charte environnementale ;
- Un exemplaire du PAE validé par le maître d'ouvrage ;
- Les bordereaux de suivi des déchets de chantier ;
- Les fiches de suivi des engins de chantier ;
- Les fiches produits et justificatifs environnementaux (dont les Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire) des produits utilisés sur le chantier ;
- Les preuves de sensibilisation (supports, liste d'émargement…) ;
- Les éléments de suivi et de traitement des non-conformités.

2.5.8 MESURES ENVIRONNEMENTALES A INTEGRER AU TITRE DE L'ARRETE D'AUTORISATION DES TRAVAUX

Le dossier d'autorisation environnementale de travaux est joint au présent dossier de consultation. L'Entrepreneur est supposé en avoir pris connaissance et établi sa proposition sur cette base et notamment concernant l'ensemble des mesures à intégrer dans son marché.

2.5.9 SUIVI DES ENGAGEMENTS ENVIRONNEMENTAUX EN PHASE DE CHANTIER

L'Entrepreneur a la charge du contrôle interne de ses activités assurant le respect des prescriptions environnementales. Il doit en outre veiller au respect de la réglementation en vigueur.

2.5.10 OPTIMISATION DE L'ORGANISATION DES TRAVAUX

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la spécificité du chantier (démolition au-dessus de l'eau, milieu marin, …) et sur la nécessité de limiter au maximum l'impact environnemental des travaux. Cela passera notamment par l'optimisation des transports de matériaux/matériels et par la réutilisation au maximum des matériaux du site.

2.5.11 REDUCTION DES NUISANCES

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de mettre en place des mesures permettant de réduire au maximum les nuisances, notamment sonores, pour les riverains.

Les horaires de chantier devront être encadrés et respecteront les plages définies dans le dossier d'autorisation environnementale :

- Travaux compris dans la plage horaire de 8h à 18h.
- Pause d'une heure réalisée dans la plage horaire de 12h00 à 14h00

2.6 CONSISTANCE DES TRAVAUX

2.6.2 NOTA PREALABLE

2.6.2.1 Caractère indicatif des données existantes

Les informations relatives aux ouvrages existants (dimensions, épaisseurs, nature des matériaux, constitution des fondations, ferraillage, état des structures, etc.) sont issues des documents d'archives, des relevés disponibles et des constats visuels réalisés au stade des études.

Ces éléments sont fournis à titre indicatif afin de permettre aux candidats d'apprécier la consistance des travaux.

Le titulaire est réputé avoir procédé à une reconnaissance attentive des lieux et avoir intégré dans son prix global et forfaitaire l'ensemble des sujétions nécessaires à la réalisation complète des travaux décrits au présent CCTP, dans la limite des hypothèses raisonnablement déductibles des documents fournis.

2.6.2.2 Dispositions spécifiques aux fondations profondes

Les longueurs unitaires de pieux mentionnées au présent CCTP correspondent aux hypothèses de dimensionnement issues des études de projet.

Le titulaire demeure responsable, dans le cadre de ses études d'exécution et de la mission G3, de confirmer les profondeurs d'ancrage nécessaires pour atteindre les performances mécaniques requises.

Les adaptations résultant des conditions de sol constatées et compatibles avec le modèle géotechnique fourni sont réputées incluses dans le prix global et forfaitaire.

En revanche, seule une modification substantielle du modèle géotechnique retenu au stade PRO, révélant des conditions de sol non identifiées par les investigations fournies et ne pouvant raisonnablement être déduites de celles-ci, pourra faire l'objet d'un examen contradictoire au titre des sujétions imprévues, conformément aux principes de la jurisprudence administrative.

2.6.3 TRAVAUX DE DEMOLITION

Les travaux de démolition prévoient la démolition de l'ensemble des structures en béton armé du quai existant et de sa passerelle d'accès depuis la digue. La partie supérieure des gabions est également à déposer afin de permettre la mise en place de la nouvelle structure. Les travaux comprennent notamment :

- La dépose et évacuation de l'ensemble des équipements et dispositifs présents sur le quai, notamment :

  Mât d'éclairage, bollards, dispositif de front d'accostage, échelles, …
- La dépose et évacuation des éléments préfabriqués du tablier du quai d'accostage :

  Cette opération concerne les dalles (dont l'épaisseur est estimée à 30 cm d'après les plans d'archives) et les poutres préfabriquées (4 par travée) constitutives du tablier de l'actuel quai d'accostage.
- La démolition du radier de fondation des poutres sur chaque gabion :

  Cette opération concerne les fondations superficielles des poutres (radier) identifiées sur chaque gabion. Les gravats sont collectés et évacués.
- La purge en tête des gabions et recépage des palplanches existantes :

  Cette opération permet d'abaisser le niveau des trois gabions existants et de libérer la hauteur nécessaire à l'implantation des nouvelles fondations et superstructures du quai. La hauteur devra être confirmée par les études d'exécution.

  Le présent marché prévoit le phasage suivant :
  - Excavation et évacuation du sable présent dans les gabions ;
  - Recépage des palplanches plates et évacuation.

  Le titulaire du marché pourra proposer un autre phasage ou une autre procédure, dans le but d'optimiser l'économie du marché
- La dépose et évacuation des éléments préfabriqués de la passerelle fixe d'accès au quai :

  Cette opération concerne les dalles et les poutres préfabriquées constitutives du tablier de la passerelle fixe d'accès entre la digue et le quai d'accostage.
- La démolition du mur garde-grève existant :

  Cette opération concerne la dépose et l'évacuation du mur garde grève existant en extrémité de passerelle côté digue.
- La purge des enrochements au droit des pieux hors-gabions :

  Une purge superficielle et localisée est à prévoir au droit des pieux situés hors des zones de gabions, afin d'éliminer les blocs d'enrochement susceptibles de gêner leur mise en œuvre.

  Bien que la conception adoptée vise à éviter la zone d'étalement des enrochements de protection de la digue, une purge ponctuelle pourra s'avérer nécessaire en cas de présence d'enrochements résiduels au droit des pieux.

2.6.4 NOUVEAU QUAI SUR PIEUX

2.6.4.1 Généralités

Le quai est une structure poutres / dalle en béton armé reposant sur des pieux métalliques. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Les pieux sont des tubes Ø 711 mm ép. 16 mm de 21,00 m de longueur, battus jusqu'au schiste,

- Les poutres préfabriquées reposent sur des chapiteaux posés sur les pieux après leur recépage au niveau défini par les études d'exécution. Elles ont une hauteur de 0,75 m et une largeur de 0,40 m. La poutre longitudinale côté digue a une hauteur de 1,25 m et une largeur de 0,60 m.
- La dalle est constituée de prédalles d'au moins 12 cm d'épaisseur posées sur les poutres et d'un hourdis coulé en place, soit une épaisseur totale de 0,35 m,
- Le tablier présente une forme de pente minimale de 1 % permettant l'évacuation des eaux vers l'arrête côté digue;
- La structure est munie :
  - De caniveaux, réservations, supports permettant l'amenée de réseaux (eau et électricité) depuis les points de raccordements jusqu'au quai et à la passerelle mobile d'accès au ponton.
  - De garde corps démontable en aluminium situés en périphérie de l'ouvrage, excepté côté ponton et à la jonction avec la passerelle d'accès,
  - D'une potence de capacité 800 kg à 3m,
  - D'un revêtement de surface est en béton brut traité de manière à éviter tout phénomène de glissance en présence d'eau de pluie.

2.6.4.2 Conditions d'exécution

Une partie des pieux est à battre dans les corps des gabions existants, lesquels doivent impérativement être maintenus en place pendant toute la durée des travaux. Le Maître d'Ouvrage attire l'attention de l'Entrepreneur sur le risque spécifique lié au battage de pieux à l'intérieur des gabions constitués de palplanches plates assemblées par serrures. En effet, les vibrations et efforts induits peuvent provoquer :

- le dégrafage ou la désolidarisation des serrures des palplanches ;
- le déversement du sable de remplissage dans le milieu marin ;
- des déformations localisées susceptibles d'altérer la stabilité de la future structure.

Afin de limiter autant que possible ces risques, l'Entrepreneur doit :

- analyser ce risque dans son mémoire méthodologique,
- proposer dans les procédures d'exécution et mettre en œuvre des mesures préventives adaptées pour assurer le maintien en place des gabions (par exemple : cerclages provisoires, tirants temporaires, dispositifs de bridage, contrôle des énergies de battage, etc.),
- prévoir un suivi régulier et documenté de l'état des gabions pendant l'enfoncement des pieux (géométrie, verticalité, état des serrures, affouillements internes ou externes, stabilité). Les résultats des suivis des gabions existants sont à transmettre au maître d'œuvre.
- adapter les cadences et procédés de battage en fonction des observations, conformément au CCTP.

En cas de désolidarisation ou d'instabilité constatée, l'Entrepreneur doit :

- en informer immédiatement le Maître d'Œuvre,
- mettre en œuvre les mesures correctives nécessaires pour sécuriser le site,

- procéder le cas échéant à la dépose, au recépage et à l'évacuation des tronçons de palplanches empêchant la bonne exécution ou l'exploitation future du quai, de la passerelle ou du ponton.

Les résultats du suivi et des contrôles effectués sur les gabions existants doivent être consignés dans le journal de chantier et transmis régulièrement au Maître d'Œuvre.

2.6.5 PASSERELLE D'ACCES AU QUAI

2.6.5.1 Généralités

La passerelle côté digue est une structure poutres / dalle en béton armé reposant côté digue sur la semelle du mur garde grève et côté quai sur les pieux de fondation de l'ouvrage.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Les pieux de fondation du mur garde-grève sont des tubes ø 711 mm ép. 16 mm de 15,00 m de longueur,
- Les poutres sont préfabriquées. Elles ont une hauteur de 1,25 m et une largeur de 0,60 m. Elles reposent côté quai sur les chapiteaux posés sur les pieux après leur recépage et sont clavetées avec le reste de la structure du quai. Côté digue, elles reposent sur des appareils d'appui en élastomère eux-mêmes posés sur des bossages du mur garde-grève.
- La dalle est constituée de prédalles de 12 cm d'épaisseur posées sur les poutres et d'un hourdis coulé en place, soit une épaisseur minimale de 0,35 m,
- Une forme de pente d'1 % permettant l'évacuation des eaux vers chaque côté de la passerelle est mise en place.
- Elle est munie :
  - De support de chaque côté permettant l'amenée de réseaux (eau et électricité) depuis la digue jusqu'au quai.
  - De garde corps situés chaque côté de la passerelle
  - Son revêtement de surface est en béton brut traité de manière à éviter tout phénomène de glissance en présence d'eau de pluie.

2.6.5.2 Cas de charge

Les cas de charge à prendre en compte sont définis dans la note de G2 PRO annexée au présent CCTP. Ils correspondent à des combinaisons intégrant des charges d'exploitation et des charges de circulation et de freinage ainsi que les charges liées aux efforts d'accostage des navires.

2.6.6 PONTON FLOTTANT

Le ponton présente une longueur de 20,0 m et une largeur de 6,0 m et est guidé des galets polyamide coulissant sur un profilé type HEB fixé sur les pieux du quai. L'arase supérieure des rails de guidage est positionnée afin d'assurer le maintien en position du ponton quel que soit le niveau marin. Des butées en tête permettent d'éviter aux galets de sortir du rail. L'éloignement du ponton par rapport aux profilés de guidage, à définir durant les études d'exécution, doit être suffisant pour éviter tout contact entre les profilés et le ponton en béton.

La structure du ponton est une structure ouverte en béton armé associée à un remplissage en polystyrène. Cette conception permet de faciliter la réalisation du ponton tout en assurant la flottaison de celui-ci. La structure en béton armé est constituée d'un caisson ouvert (sans radier) raidi par des voiles transversaux et rempli de polystyrène. Des talons sont prévus en partie inférieure des voiles périphériques pour offrir une plus grande inertie à la section transversale.

Des chambres de lestage sont prévues à chaque angle du ponton pour permettre son équilibrage une fois l'ensemble des équipements mis en place. Ces chambres de lestage seront remplies par la mise en œuvre de sable. Une bâche est prévue en sous-face de l'appontement afin de permettre le retrait des accrétions marines sans détériorer le remplissage polystyrène.

Des formes de pente d'1 % permettent l'évacuation des eaux vers les côtés digue et mer du ponton.

Des fourreaux continus, étanches et dimensionnés de manière appropriée, passant sous la dalle en béton du ponton, devront être prévus afin d'assurer le cheminement et la protection des réseaux d'alimentation en eau potable et en électricité, depuis le pied de la passerelle mobile d'accès jusqu'à la borne implantée sur le ponton. Ces fourreaux seront mis en place de façon à garantir la continuité des réseaux, leur protection mécanique, leur durabilité en milieu maritime et leur libre fonctionnement pour l'ensemble des hauteurs d'eau, sans contrainte excessive sur les canalisations et câbles.

Il n'est pas prévu de revêtement particulier de la dalle du ponton. La surface est en béton brut traité de manière à éviter tout phénomène de glissance en présence d'eau de pluie. Le mode de traitement exact sera proposé par l'Entreprise et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Le marnage du ponton entraîne un déplacement vertical. Ce déplacement doit être pris en compte dans les études de cinématique du ponton et de la passerelle, notamment avec les niveaux marins hauts (PHMA + changement climatiques). L'entrepreneur devra prévoir les adaptations localisées permettant le bon fonctionnement des ouvrages pour tous les niveaux.

2.6.7 PASSERELLE MOBILE D'ACCES ET PLATEFORME D'ACCES

La passerelle d'embarquement relie le bord à quai à un ponton flottant contre lequel accostent les navires. La passerelle a une structure en poutre treillis. L'ensemble est contreventé. Le platelage en caillebotis polypropylène permettant de reprendre l'ensemble des charges d'exploitation.

L'attention de l'entreprise est attirée sur les difficultés potentielles de construction que pose une telle structure. La passerelle est équipée des douilles, rails et chapes nécessaires à la fixation du platelage et des garde-corps. Le marnage du ponton entraîne un déplacement vertical. Les dispositions d'appui des passerelles doivent être prévues en conséquence :

- L'appui côté ponton des passerelles se fait par l'intermédiaire d'une paire de galets à joues qui roulent sur un rail de guidage solidaire du ponton.
- L'appui côté quai de la passerelle se fait par l'intermédiaire d'un palier d'accès de 2,0m de long et 1,5 m de large. Le palier est fixé au pieu de fondation du quai situé dans l'angle sud-est. Le système d'articulation entre la passerelle mobile et le palier fixe est muni de deux galets d'articulation et d'un pivot rotulé. Le palier est muni d'un platelage identique à la passerelle.

L'extrémité de la passerelle côté ponton est équipée d'un seuil articulé glissant sur le platelage du ponton. Ce seuil est guidé par des rainures ménagées sur le ponton.

2.6.8 EQUIPEMENTS DU QUAI

Les travaux comprennent la fourniture et la mise en œuvre de l'ensemble des équipements décrits au présent dossier de consultation :

2.6.8.1 Potence

Une potence sur fût sera implantée au niveau du front d'accostage dédié aux pêcheurs pour faciliter la manutention de colis lourds.

Les caractéristiques techniques de la potence sont les suivantes :

- Hauteur sous crochet : 2,5 m
- Charge maximale utile à 3 m : 800 kg

La potence sera munie d'un système de palan électrique et alimentée via le réseau électrique à poser dans le cadre du présent marché. Elle devra être entièrement verrouillable en position de repos (perpendiculaire au front d'accostage) grâce à un dispositif mécanique à code, permettant d'en contrôler l'usage.

Une réservation dans la dalle permet de raccorder l'alimentation électrique de la potence aux chemins de câble présent le long du quai.

2.6.8.2 Garde-corps

Des garde-corps en aluminium de type S8 sont implantés sur tout le pourtour du quai, sauf côté ponton afin de permettre la manutention de matériel.

2.6.8.3 Accessibilité

L'accessibilité au quai est contrôlée :

- Côté digue par le portail général d'accès au site à l'extrémité nord de la digue. La barrière devant la passerelle doit être conservée. Elle peut être déposée durant les travaux et remise en place ensuite.
- Côté ponton par :
    - Un portail d'accès fermé par un dispositif de verrouillage par cadenas incorporé dans une boîte anti-effraction .
    - Des grilles anti-intrusion disposées de part et d'autre du portail.

  Le portail et les grilles doivent former un ensemble continu afin de limiter les risques d'intrusion sur le quai depuis le ponton.

2.6.8.4 Défense d'accostage

Le front d'accostage Nord est équipé :

- De deux lignes de défenses extrudées de type DD250, percées et fixées par boulonnage le long du front d'accostage pour permettre une continuité du front d'accostage et faciliter l'accueil tant des navires allant jusqu'à 12 m ;
- De défenses trapézoïdales verticales espacées d'environ 5m permettant d'éviter aux unités de passer sous les défenses horizontales.

2.6.8.5 Bollards d'amarrage

Le ponton est équipé de 4 bollards supportant une traction d'amarre de 3t.

2.6.8.6 Eclairage

Le front d'accostage est éclairé par 4 projecteurs positionnés sur 2 mâts pour permettre les opérations de chargement et déchargement de nuit de manière sécurisé.

2.6.8.7 Echelles

Deux échelles métalliques de secours seront installées aux extrémités du ponton.

2.6.8.8 Bouées

Le ponton et le quai seront équipés de 2 bouées couronne, chacune dotée d'une ligne de vie de 30 mètres et d'une plaque signalétique « Secours aux noyés ». L'ensemble sera fixé sur le garde-corps pour les bouées du quai, sur des supports spécifiques près des échelles pour le ponton

2.6.8.9 Feux de position

L'ouvrage est muni de 3 feux jaunes autonomes positionnés aux angles du ponton flottant côté mer et à l'angle du quai côté mer.

2.6.9 PASSAGE DE RESEAUX

Le périmètre de l'opération comprend la fourniture, la pose et le raccordement des réseaux électriques et d'eau potable nécessaires à l'alimentation des équipements du nouveau quai. Plusieurs réseaux alimentent l'infrastructure :

- Un réseau électrique permettant l'éclairage du quai et du ponton ;
- Un réseau électrique permettant l'alimentation de la potence ;
- Un réseau électrique permettant le raccordement d'une borne électrique sur le quai et une borne sur le ponton flottant ;
- Un réseau d'eau potable pour l'alimentation de la borne sur le ponton flottant.

Le TGBT auquel doit se raccorder le réseau électrique est situé dans le bâtiment 205, à l'entrée de la digue. Les réseaux électriques d'alimentation associés devront être correctement dimensionnés afin de respecter les tolérances de perte de charge depuis le point de livraison EDF. Ils seront protégés par des fourreaux annelés ou similaires.

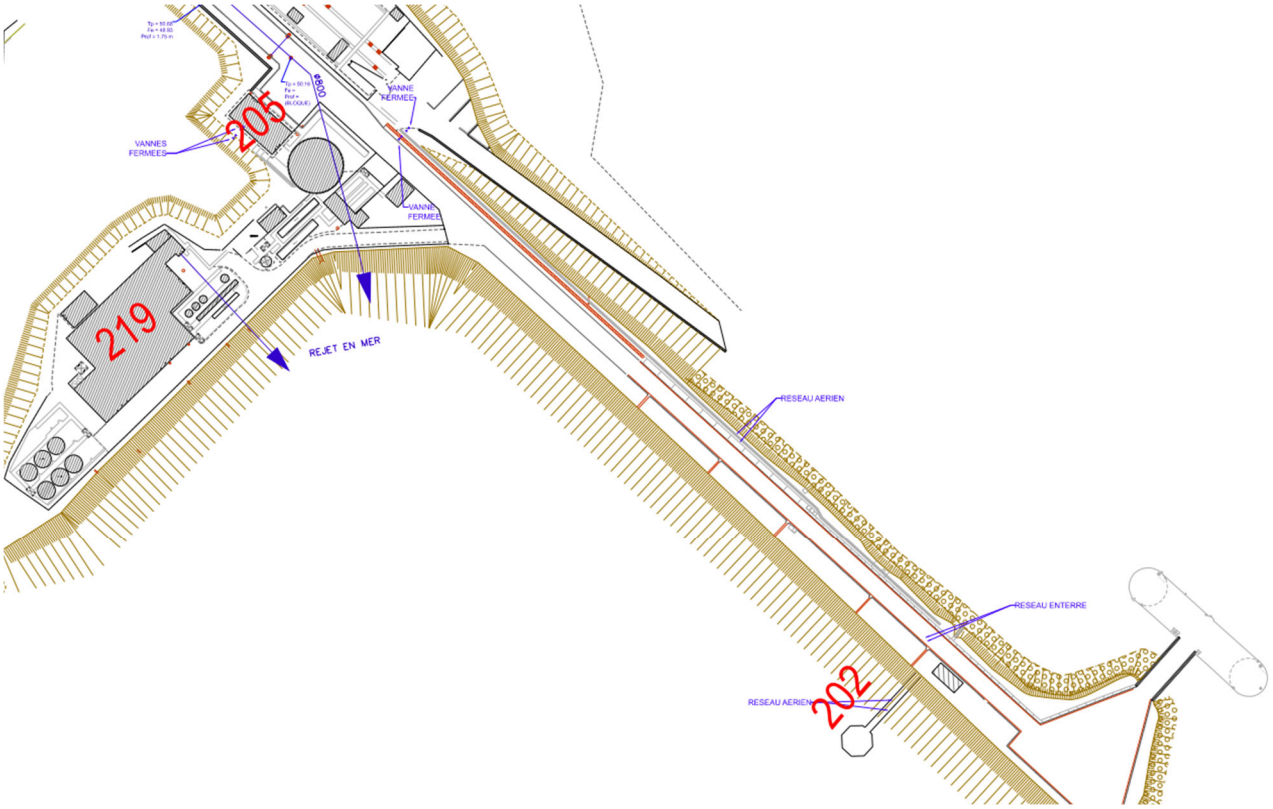


Figure 12 : implantation du bâtiment 205

Le réseau d'eau de ville le plus proche est situé dans le caniveau technique en face de la tour de marnage (bâtiment 202).

Pour permettre l'implantation des réseaux, les dispositions suivantes sont mises en œuvre :

- Sur la digue, les réseaux sont implantés dans le caniveau existant situé en crête de digue, côté nord. Les réseaux déjà en place et inutilisés sont à déposer et à évacuer.
- A proximité immédiate du quai, un coffret électrique sera implanté et assurera la distribution électrique de la source (TGBT) vers les différents équipements. Il y sera intégré les dispositifs de mise en tension des équipements, les dispositifs de protection, etc… Le coffret devra disposer d'un IP adapté à son exposition et devra permettre l'ajout, a posteriori, de départs en puissance.

- En périphérie des ouvrages de génie civil, (passerelle d'accès, quai) est prévue une série de supports inox fixés sur le côté de la structure pour permettre une l'amenée des réseaux : eau potable et électricité. La largeur utile de ces supports est de 200 mm et la hauteur des réseaux qu'ils peuvent accueillir est de 120 mm minimum. L'espacement des supports est de 400 mm.
- 2 fourreaux TPC de diamètre 160 mm sont positionnés dans le mur garde-grève pour permettre de relier les supports de câble côté sud-est de la passerelle au caniveau existant dans la digue et au coffret.
- Sur la passerelle mobile est prévue une série de supports en aluminium soudés sur un des côtés de la structure pour permettre la mise en place de réseaux : eau potable et électricité. La largeur utile de ces supports est de 200 mm et la hauteur des réseaux qu'ils peuvent accueillir est de 120 mm minimum. L'espacement des supports est de 400 mm.

L'entrepreneur est responsable de l'ensemble des opérations de fourniture et de raccordement électrique et eau potable jusqu'aux points de livraison implantés sur la digue, dans le cadre du présent marché.

Le caniveau existant présent sur la digue pourra être réutilisé, sous réserve de sa conformité aux normes en vigueur.

Les réseaux seront adaptés aux mouvements relatifs de la passerelle et du ponton.

Les supports installés devront être dimensionnés et conçus de manière à pouvoir accueillir un réseau d'alimentation en eau potable.

2.6.10 BORNES DE DISTRIBUTION D'EAU ET D'ELECTRICITE

2 bornes sont à mettre en place :

- Une borne d'alimentation électrique et eau potable sur le ponton flottant ;
- Une borne d'alimentation électrique sur le quai.

La borne à mettre en place sur le ponton flottant comportera :

- 2 prises de courant 16 A 2P+T ;
- 1 sortie d'eau fonctionnant à l'aide de raccord de type push/pull ou staubli ou équivalent.

La borne sera pourvue d'un disjoncteur général accessible au seul exploitant afin d'isoler l'utilisation de la borne hors période nécessaire. La borne présentera une excellente résistance aux intempéries et au vandalisme. L'entreprise devra présenter dans son offre plusieurs modèles.

La borne à mettre en place sur le quai comportera :

- 1 prise de courant 16 A 2P+T ;

La borne sera pourvue d'un disjoncteur général accessible au seul exploitant afin d'isoler l'utilisation de la borne hors période nécessaire. La borne présentera une excellente résistance aux intempéries et au vandalisme. L'entreprise devra présenter dans son offre plusieurs modèles.

3 NATURE, PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

3.1 PRINCIPES GENERAUX

3.1.2 PROVENANCE, NORMES, REGLES ET REGLEMENTS

L'Entrepreneur est tenu de soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre la nature, provenance et qualité de chaque matériau, produit et composant de construction au plus tard 30 jours après la notification du Marché.

Les matériaux, produits et composants de construction des ouvrages, doivent être conformes aux stipulations du Marché et aux prescriptions des normes françaises homologuées (AFNOR) ainsi qu'aux règles et règlements français en vigueur à la date de base des conditions économiques du Marché.

En l'absence de normes, le Marché peut prescrire des matériaux, produits et composants, en référence à des fabricants ou catalogues spécialisés ; dans ce cas, l'Entrepreneur a toute latitude pour proposer des matériaux, produits et composants garantissant des prestations et une qualité égales ou supérieures - auquel cas l'Entrepreneur ne saurait prétendre à une rémunération complémentaire - en provenance d'un autre fabricant ou relatifs à d'autres catalogues spécialisés.

Le Maître d'œuvre est libre de rejeter les matériaux et fournitures correspondants si la documentation technique ou les essais de convenance ne prouvent pas la conformité au présent CCTP.

Le fait, pour le Maître d'Œuvre, de n'avoir pas refusé une provenance ne diminue en rien la responsabilité de l'Entrepreneur quant à la qualité des matériaux qui doivent être incorporés aux ouvrages.

Si, en cours de travaux, les matériaux cessent de présenter les qualités requises, l'Entrepreneur devra rechercher d'autres provenances, les dispositions des paragraphes précédents restant applicables.

3.1.3 VERIFICATION DES MATERIAUX, PRODUITS ET COMPOSANTS DE CONSTRUCTION

La détermination des quantités de matériaux, produits et composants de construction, est effectuée contradictoirement sur la base des plans d'exécution visés par le Maître d'Œuvre.

Pour les matériaux, produits et composants de construction faisant l'objet de documents de transport, les indications de masse portées sur ceux-ci sont présumées exactes. Ces documents seront systématiquement fournis au Maître d'œuvre pour toute utilisation éventuelle. Toutefois, le Maître d'œuvre a toujours le droit de faire procéder pour chaque livraison à une vérification contradictoire en un lieu équipé en conséquence.

3.1.4 VERIFICATION QUALITATIVE DES MATERIAUX, PRODUITS ET COMPOSANTS DE CONSTRUCTION

Tous les matériaux feront l'objet d'essais de convenance et d'essais de contrôle dont les résultats feront l'objet d'un procès-verbal signé par les deux parties.

3.1.4.1 Essais de convenance

L'Entrepreneur est chargé de l'exécution des essais de convenance qu'il effectuera à ses frais, soit dans son propre laboratoire sur le chantier, soit dans un laboratoire extérieur au chantier agréé par le Maître d'Œuvre.

Dans un délai de 10 jours après la date de notification du Marché, l'Entrepreneur doit remettre un programme d'essais détaillé au Maître d'Œuvre qui peut le refuser ou l'amender.

L'Entrepreneur doit informer le Maître d'Œuvre au moins 15 jours à l'avance de la réalisation des essais qui lui incombent, afin de lui permettre d'y assister s'il le juge nécessaire. Les résultats doivent être communiqués au Maître d'Œuvre dans un délai de 3 jours, de façon que, si les matériaux sont refusés, l'Entrepreneur puisse en réapprovisionner de nouveaux sans que la marche du chantier ne soit perturbée.

3.1.4.2 Essais de contrôle

Les essais de contrôle auxquels seront soumis tous les matériaux ont pour objet de vérifier au cours de l'utilisation et de la mise en place des matériaux, que ceux-ci possèdent bien les caractéristiques requises. Le Maître d'Œuvre, ainsi que les agents qui ont été désignés par lui, devront avoir toutes facilités pour contrôler la provenance, la qualité et la préparation des matériaux. Ils devront avoir libre accès sur les aires de stockage ainsi que dans les locaux et ateliers de préparation.

Le prélèvement et le conditionnement des échantillons nécessaires, ainsi que leur transport au laboratoire de chantier ou extérieur au chantier seront effectués conformément au P.A.Q. Les perturbations (gêne, délai, etc.) éventuelles apportées par ces opérations sur le déroulement du chantier seront également à la charge de l'Entrepreneur.

Les résultats seront communiqués hebdomadairement par écrit au Maître d'Œuvre, accompagnés des observations nécessaires. Toutefois, en cas de résultats négatifs ou douteux, ils devront être portés immédiatement à la connaissance du Maître d'Œuvre.

Les essais de contrôle non systématiques (contrôle externe) seront exécutés conformément aux prescriptions du présent document, aux frais de l'Entrepreneur, par un laboratoire proposé par lui et agréé par le Maître d'Œuvre. Le nombre minimum d'essais à effectuer sur les différents matériaux dans le cadre du P.A.Q. est précisé dans les chapitres suivants.

Le Maître d'Œuvre peut demander à assister à tous les prélèvements effectués pour réaliser ces essais et peut demander à désigner lui-même les emplacements des prélèvements.

Le Maître d'Œuvre est toujours libre de faire effectuer des prélèvements et des essais par un laboratoire de son choix en présence de l'Entrepreneur. Si ces essais se révèlent négatifs, leur coût revient à la charge de l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre fait évacuer du chantier les matériaux correspondants par l'Entrepreneur.

3.2 BETONS

3.2.2 PROVENANCE

Les bétons proviennent exclusivement d'une centrale de béton prêt à l'emploi disposant du droit d'usage de la marque NF–BPE (les granulats sont stockés avec séparation des classes, dans un dispositif permettant leur égouttage) et prêt à répondre aux exigences de la norme NF EN 206/CN. Un double de la partie technique de la commande (type de béton, caractéristiques des constituants, dosages, résistance, etc.) passée par l'Entrepreneur au fournisseur des bétons doit être remis ou envoyé au Maître d'Œuvre le jour même. En l'absence de ce document, le point d'arrêt avant bétonnage ne pourra pas être levé.

Le PAQ précisera les moyens de secours prévus en cas de défaillance de l'unité de fabrication du béton.

3.2.3 DEFINITION DES BETONS

Les bétons respectent les prescriptions des normes :

- NF EN 206/CN ;
- Fascicule 65 du CCTG, y compris commentaires.

Les résistances à la compression et à la traction exigées du béton sont en concordance avec les contraintes admises dans les notes de calcul du béton armé des ouvrages.

L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire pour les bétons de structure et les bétons de scellement. La teneur en air occlus des bétons, mesurée selon la norme NF EN 12350-7, devra être supérieure à 4 % (sans dépasser 6%).

La consistance est déterminée par l'Entrepreneur en fonction de la nature des travaux à réaliser et de ses procédures d'exécution.

Les types de béton mis en œuvre sont décrits ci-après :

Type :	Utilisation :	Exemple d'utilisation (liste non exhaustive)
Béton A :	Utilisé comme béton de propreté ;	- Béton de propreté
Béton B :	Utilisé comme béton de structure ;	- Poutres - Dalles - Hourdis
Béton C :	Utilisé comme béton de scellement ;	- Clavetage des chapiteaux, poutres et dalles

Tableau 3-1 : types de béton / utilisation

En cas d'utilisation de béton préfabriqué en usine, les propriétés des bétons devront être adaptées pour respecter les prescriptions de la norme NF EN 206/CN.

3.2.3.1 Béton de propreté

Le béton de propreté (Béton A) est un béton qui n'est pas soumis au contrôle de résistance mais qui doit répondre aux exigences minimales suivantes :

- Dosage en liant équivalent : 200 kg/m^3 ;
- Dimension maximale des granulats : 25 mm ;
- Autres caractéristiques : A déterminer par l'Entrepreneur.

Ce béton est mis en œuvre avec un réglage de la surface, en niveau et planéité, assurant le respect des cotes des parties d'ouvrages qui seront coulées sur ce béton là où il n'est pas exigé de caractéristiques minimales (en termes de résistance et/ou d'étanchéité).

3.2.3.2 Béton de structure

Le béton de structure (Béton B) est un Béton à Propriétés Spécifiées dont les propriétés sont, suivant la NF EN 206/CN :

- Classes d'exposition : XC4, XS3 ;
- Classe de résistance : C35/45 ;
- Dosage en liant équivalent : 350 kg/m^3 ;
- Classe de chlorure : Cl 0,40 ;
- Dimension maximale des granulats : 20 mm ;
- Rapport E_{eff}/C max : 0,50 ;
- Teneur en air occlus minimale : Entre 4 % et 6 % ;
- Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité PM, ES
- Autres caractéristiques : A déterminer par l'Entrepreneur.

Le béton de structure (Béton B) est utilisé pour tous les ouvrages de génie civil.

3.2.4 CONSTITUANT ET PRODUITS ASSOCIES

3.2.4.1 Granulats

Provenance

Les granulats doivent provenir d'une carrière agréée dont la fiche d'agrément sera soumise au Maître d'Œuvre.

Composition

Les granulats seront conformes à la norme NF EN 12620 et classés conformément à la norme NF P18-545.

Les granulats devront être non gélifs au sens de NF P18-545.

Leur emploi, leur qualité et leur dosage seront soumis à VISA du Maître d'Œuvre.

Alcali-réaction

En référence au fascicule FD P18-464 (Béton - Dispositions pour prévenir les phénomènes d'alcali-réaction) les ouvrages en béton qui font l'objet du présent CCTP sont classés en catégorie II (risques d'apparition de désordre peu tolérables). Pour ce qui concerne les classes d'exposition vis-à-vis de l'alcali-réaction, les ouvrages sont classés en classe XAR3 (environnement marin). Dans ces conditions, le niveau de prévention à retenir est le niveau B.

En conséquence :

- Le béton est formulé avec des granulats classés comme non réactifs (NR) au sens du fascicule FD P18-542 et qualifiés sur la base d'un dossier carrière respectant les spécifications du fascicule FD P18-541 ;
- Le béton est formulé avec des granulats classés comme potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) conformément au FD P18-542 et qualifiés sur la base d'un dossier carrière, et répondant en outre :
    - Condition 1 : La formulation du béton contient exclusivement des granulat PRP conformément au fascicule FD P18-542 et si besoin à la norme NF P18-594 ;
    - Condition 2 :
        - Soit l'ensemble du mélange granulaire contient plus de 70% de silex, conformément au XP P18-543, en effectuant une moyenne pondérée des valeurs obtenues sur chacune des coupures du mélange ;
        - Soit l'expansion d'éprouvettes confectionnées avec les granulats proposés pour la formulation et soumises à l'essai de performance NF P18-454 est conforme aux critères d'expansion fixés dans le fascicule FD P18-456 ;
- La formule de béton satisfait :
    - Les critères du bilan des alcalins de l'article 6.3.2 de la FD P18-464 ;
    - Les critères de l'essai de performance de l'article 6.3.3 de la FD P18-464.

L'Entrepreneur devra présenter les résultats des essais correspondants aux classements des divers granulats ainsi que des essais complémentaires éventuellement nécessaires pour démontrer que l'utilisation de granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum est conforme au présent Cahier des Clauses Techniques.

Une formule de béton ne peut être retenue si le bilan fait apparaitre :

- Un taux moyen d'alcalins libérables supérieur à 3,0 kg/m^3 de béton ;
- Un taux maximum d'alcalins libérables supérieur à 3,3 kg/m^3 de béton.

Réactions sulfatique interne (RSI)

La composition et la réalisation des ouvrages en béton armé respecteront les « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » ; IFSTTAR 2017. Les ouvrages en béton qui font l'objet du présent CCTP sont classés en catégorie d'ouvrages II. Pour ce qui concerne les classes d'exposition vis-à-vis de la réaction sulfatique interne, les ouvrages sont classés en classe XH3 (éléments de structures marines). Dans ces conditions, le niveau de prévention à retenir est le niveau Cs.

Dispositions à prendre dans le cadre du projet

Pour le niveau de prévention Cs, le risque vis-à-vis de la réaction sulfatique interne doit être pris en compte par une des deux précautions suivantes :

- La température maximale atteinte dans le béton qui doit rester inférieure à 70°C ;
- Si la température maximale atteinte dans le béton ne peut rester inférieure à 70°C, alors elle doit rester inférieure à 80 °C et au moins une des six conditions suivantes doit être respectée :
    - Le traitement thermique est maîtrisé*, la durée de maintien de la température du béton au-delà de 70 °C ne doit pas excéder 4 heures et les alcalins équivalents actifs du béton doivent être en quantité inférieure à 3 kg/m3. (La durée de maintien est définie comme la période pendant laquelle la température est supérieure à 70 °C) ;
    - Utilisation d'un ciment conforme à la norme NF P 15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m3 de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
    - Utilisation de ciments non conformes à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, ciments dont la teneur en SO3 ne doit pas excéder 3 %, et fabriqués à partir d'un clinker dont la teneur en C3A ne doit pas excéder 8 % ;
    - Utilisation, en combinaison avec du CEM I, de cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées (norme française en préparation). La proportion d'addition doit être d'au moins 20 % sous réserve de respecter les exigences des normes (en particulier la norme NF EN 206-1). Le CEM I utilisé doit respecter les exigences suivantes : C3A (rapporté au ciment) ≤ 8 % et SO3 ≤ 3% ;
    - Vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la RSI à l'aide de l'essai de performance et par la satisfaction aux critères décisionnels ;
    - Pour les éléments préfabriqués, le couple béton/échauffement envisagé est identique ou analogue à un couple béton/échauffement disposant d'au moins cinq références d'emploi satisfaisantes dans des lieux différents (conformément aux recommandations du LCPC). Cette analogie devra être justifiée par une documentation satisfaisante et devra être approuvée par un laboratoire indépendant expert en RSI.

A cet effet, l'Entrepreneur fournira au Maître d'Œuvre l'estimation de la température maximale susceptible d'être atteinte au cœur des pièces dépassant 75 cm d'épaisseur suivant l'annexe IV des recommandations du LCPC d'août 2007 (Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne).

Si la valeur estimée est supérieure à la limite définie par le niveau de prévention retenu, l'Entrepreneur devra :

- Soit adapter sa formulation de béton par exemple en utilisant :
    - Un ciment à très faible chaleur d'hydratation conforme à la norme NF EN 14216 ;

- Des additions de cendres volantes conformes aux normes NF EN 450-1 et NF EN 450-2 ;
- Des additions de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15167-1.

- Soit adapter sa méthode de bétonnage (confère chapitre 4 des recommandations du LCPC d'août 2007) ;

Et dans tous les cas il fournira une nouvelle estimation de la température maximale susceptible d'être atteinte au cœur des pièces concernées.

3.2.4.2 Ciment

Normes et acceptation des ciments

Les liants hydrauliques devront répondre aux normes suivantes :

- NF EN 197 parties 1 à 4 : Ciment ;
- NF EN 196 parties 1 à 10 : Méthodes d'essais des ciments ;
- NF P 15-300 : Liants hydrauliques – Vérification de la qualité des livraisons – Emballage – Marquage ;
- NF P 15-301 : Liants hydrauliques – Ciments courants – Composition, spécifications et critères de conformité.

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre les fiches d'identification des liants hydrauliques qu'il compte utiliser.

Les ciments utilisés devront obligatoirement avoir les qualités exigées par la norme NF ou équivalente, et devront présenter des caractéristiques adaptées à la nature des granulats et aux conditions climatiques.

A l'appui de ses propositions, l'Entrepreneur fournira au Maître d'Œuvre les résultats statistiques mensuels des essais effectués dans le cadre de l'autocontrôle par la société cimentière. Ces résultats seront intégrés au PAQ.

En cas de refus, l'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation, ni au niveau des prix, ni au niveau des délais contractuels, et devra présenter un nouveau ciment adapté au milieu.

Type de ciment

Le ciment utilisé sera du ciment CEM conforme à :

- La norme NF EN 197-1 avec éventuellement une ou plusieurs additions ;
- La norme NF P15-317 (ciments pour travaux à la mer) ;
- La norme NF P15-319 (ciments pour travaux en eaux à haute teneur en sulfates) ;

Le ciment utilisé sera adapté à la méthode de bétonnage retenue par l'Entrepreneur afin de limiter les températures dans les structures.

Le choix du ciment doit tenir compte de la classe d'exposition : Classe XS3. Les ciments seront de type PM (Prise Mer) et ES (résistance aux Eaux Sulfatées).

Par ailleurs, tous les ciments utilisés ne doivent contenir aucune addition de chlorure, de sulfate de sodium ou de carbonate de sodium, d'une part et doivent avoir une teneur en alcalis inférieure à 0,6% d'autre part.

Finesse de mouture

L'indice de finesse déterminé par la méthode Blaine doit être d'au moins 2800 cm²/g.

Le ciment ne devra présenter aucun refus au tamis AFNOR n°20 (0,080 mm) et moins de 2 % au tamis AFNOR n°17 (0,040 mm). Il devra être débarrassé de tout grumeau.

Retrait

Le temps de fissuration à l'anneau doit être supérieur à dix-huit heures.

3.2.4.3 Sable

Le sable utilisé pour la préparation du béton et du mortier est un sable de rivière siliceux ou silico-calcaire. La granulométrie et la propreté du sable est conforme à la norme NF P 18-139.

Dans le cadre du PAQ, l'Entrepreneur effectuera au minimum une analyse granulométrique et un essai de propreté du sable.

3.2.4.4 Adjuvants

L'emploi de tout adjuvant (plastifiant, hydrofuge, accélérateur de prise, etc.) doit faire l'objet d'une demande écrite de l'Entrepreneur et d'une autorisation expresse du Maître d'Œuvre, lequel statuera au vu des documents techniques justificatifs présentés par l'Entrepreneur à l'appui de sa proposition, après essais à la charge de l'Entrepreneur et effectués dans un laboratoire choisis par le maître d'œuvre. Le Maître d'Œuvre dispose d'un délai de deux semaines pour faire connaître ses observations.

Les adjuvants devront répondre aux normes suivantes :

- NF EN 934 parties 1 à 6 : Adjuvants pour béton, mortier et coulis ;
- NF EN 480 parties 1 à 15 : Adjuvants pour béton, mortier et coulis – Méthodes d'essais.

Les adjuvants retenus pour être incorporés aux bétons doivent être accompagnés d'une fiche technique et d'un certificat du fabricant indiquant la date limite d'utilisation et ne peuvent être employés après cette date.

Dans tous les cas les conditions d'emploi doivent être conformes à celles données par le fabricant dans sa notice technique.

Ils doivent être essayés avec les matériaux réellement utilisés pour la confection des bétons.

Le stockage doit s'effectuer dans un local les protégeant des intempéries, de l'ensoleillement et du gel.

Les adjuvants utilisés pour les bétons armés ne doivent pas contenir de chlorures ou autres produits chlorés.

En aucun cas la résistance finale des bétons ne devra en être diminuée par l'incorporation d'un adjuvant sauf quand cela est clairement indiqué dans la fiche technique.

3.2.4.5 Eau de gâchage

L'eau destinée au gâchage du béton, au lavage des agrégats ou au curage du béton est fournie par l'Entrepreneur. Les caractères physico-chimiques de l'eau de gâchage doivent être conformes aux prescriptions de la norme en vigueur NF EN 1008.

S'il ne s'agit pas d'eau prélevée sur le réseau d'eau potable, l'Entrepreneur devra fournir une analyse de l'eau prouvant le respect de toutes les caractéristiques spécifiées dans la norme.

Des analyses complémentaires seront effectuées sur simple demande du Maître d'Œuvre s'il lui paraît que ces caractéristiques peuvent être modifiées en cours de chantier.

3.2.4.6 Additions

Des additions pourront être proposées par l'Entrepreneur dans la fabrication du béton et prises en compte dans la composition du béton pour déterminer la teneur en ciment et le rapport eau efficace / liant équivalent maximal dans les limites imposées par la norme NF EN 206/CN.

Chaque addition sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Le laitier granulé de haut-fourneau moulu utilisé en tant qu'addition doit être conforme à la norme EN 15167-1. Seules les classes A et B sont autorisées.

Les cendres volantes utilisées en tant qu'additions doivent être conforme à la norme NF EN 450-1 et NF EN 450-2.

Les fumées de silice utilisées en tant qu'additions doivent être conforme à la norme NF EN 13263-1 et NF EN 13263-2.

Les additions calcaires utilisées en tant qu'additions doivent être conforme à la norme NF P 18-508.

3.2.4.7 Produits associés

Produits de cure

Le produit de cure pour bétons sera soumis par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Mortier de ragréage

Les mortiers de ragréage utilisés pour la réparation des parements en béton sont obligatoirement des mortiers pré-dosés conformes à la norme NF EN 1504-3 comme produit de réparation classe 2 ou supérieure.

Produits de protection de la surface béton

Ces produits sont destinés à protéger la surface du béton de revêtement esthétique comme les incrustations et les salissures. Ils peuvent être soit un bouche-pores destiné à parfaire la fermeture des pores éventuels à la surface du béton, soit un liquide pulvérisé à la surface du béton et destiné à créer un mince film transparent et imperméable.

Les produits seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Produits de scellement

Les ancrages courants et les goujons dans le béton ou dans la maçonnerie sont scellés au mortier sans retrait pré-dosé ou à l'aide d'un procédé chimique. L'Entrepreneur soumet le produit proposé à l'agrément du Maître d'Œuvre, en présentant la fiche technique à l'appui de sa demande d'agrément et se tenir strictement aux recommandations du fournisseur pour toute l'utilisation du produit (transport, conservation, mise en œuvre, etc.). Ce produit doit permettre sa mise en œuvre dans les conditions propres au site de l'ouvrage (climatiques, hydrauliques, caractéristiques des matériaux supports en maçonnerie principalement, etc.).

3.2.5 ETUDE DE FORMULATION

L'étude de la composition ou la fourniture de références probantes des bétons incombe aux Entrepreneurs qui doivent soumettre les résultats au visa du Maître d'Œuvre avec toutes les justifications expérimentales nécessaires.

Suivant les observations du Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur devra éventuellement compléter ses études ou ses justifications, ou apporter à ses propositions les modifications prescrites.

L'Entrepreneur doit soumettre ses propositions relatives à la composition des bétons au plus tard 8 semaines avant le début des travaux concernés. Le Maître d'Œuvre dispose d'un délai de deux semaines pour faire connaître ses observations.

3.2.6 TRANSPORT

La durée séparant le début de fabrication de la première gâchée d'une charge de béton et le début de sa mise en place doit être inférieure à 1 heure et 30 minutes.

Il n'est employé aucun procédé de transport susceptible de donner lieu à une ségrégation des éléments, à un commencement de prise avant la mise en œuvre ou à une altération des qualités du béton par les conditions atmosphériques (notamment par évaporation excessive), une perte de matière et l'intrusion de matières étrangères.

Mis à part le cas des fluidifiants, aucun ajout d'adjuvant ou d'eau n'intervient tant pendant le transport que sur le chantier. Les camions devront circuler avec un réservoir d'eau vide.

3.2.7 EPREUVES ET CONTROLES

Les bétons sont soumis aux épreuves :

- D'études (s'il n'a pas de références probantes au sens du fascicule 65 du CCTG) ;
- De convenance ;
- De contrôle.

L'Entrepreneur veillera à réaliser ces différentes épreuves conformément aux normes NF EN 12350 et NF EN 12390 ; leurs résultats étant interprétés conformément aux recommandations du fascicule 65 du CCTG.

Le nombre d'échantillons à prélever dans le cadre des épreuves de contrôle durant le chantier doit respecter scrupuleusement le nombre défini dans l'article 8.2 de la norme EN 206/CN et doit être appliqué pour chaque classe de béton.

En cas de non-conformité des épreuves le Maître d'Œuvre peut faire procéder par l'Entrepreneur à l'application des dispositions suivantes :

- Le contrôle systématique du béton considéré par des essais non destructifs, par des essais sur carottes prélevées ou éventuellement en soumettant l'ouvrage à des épreuves de chargement direct ;
- Il appartient au Maître d'Œuvre de juger si compte tenu des résultats obtenus, de la destination de l'ouvrage et de ses conditions de services, l'ouvrage peut être accepté, ou s'il est nécessaire de renforcer l'ouvrage par des éléments confortatifs dont l'Entrepreneur est responsable, ces éléments ayant pour objet de rétablir les conditions de sécurité initialement prévues ;
- La démolition et la reconstruction des parties présumées défectueuses si l'insuffisance de résistance met en péril la sécurité même de l'ouvrage sans que les dispositions précédentes puissent y remédier.

Le Maître d'Œuvre peut subordonner son acceptation de l'ouvrage ou de la partie d'ouvrage en cause à une réfaction sur le prix total (béton, coffrages, armatures), qu'il a à apprécier et qui peut atteindre vingt pour-cent.

Les épreuves de contrôle durant le chantier respecteront la norme NF EN 206/CN en veillant toutefois à respecter le nombre minimal de séries d'essai suivant : 1 série d'éprouvettes tous les jours de bétonnage pour les bétons de structure et de scellement.

3.3 ARMATURES POUR BETON ARME

3.3.2 PROVENANCE

Les aciers devront provenir d'usines agréées par le ministère compétent certificat AFCAB et ne donneront donc pas lieu à essais de réception. L'Entrepreneur est tenu de fournir les fiches d'identification des armatures qu'il propose. Les armatures utilisées seront conformes aux normes en vigueur et sont admises à l'usage de la marque NF-AFCAB.

Toutes les armatures de béton armé utilisées seront soudables.

La justification au pliage/dépliage devra être démontrée par la fiche technique.

Les aciers pour béton armé devront être conformes aux normes suivantes :

- NF EN 10 080 : Aciers pour l'armature du béton - Acier soudable pour béton armé - Généralités ;

- NF A 35-080-1 : Aciers pour béton armé - Aciers soudables - Partie 1 : Barres et couronnes ;
- NF A 35-080-2 : Aciers pour béton armé - Aciers soudables - Partie 2 : Treillis soudés ;
- NF A 35-014 : Aciers pour béton armé - Barres, fils machines et fils lisses en acier inoxydable ;
- NF A 35-015 : Armatures pour béton armé - Ronds lisses soudables ;
- NF A 35-017 : Armatures pour béton armé - Barres et fils machine non soudables à verrous ;
- NF A 35-020-1 : Produits en acier - Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures à haute adhérence pour le béton. - Partie 1 : Prescriptions relatives aux performances mécaniques ;
- NF A 35-024 : Aciers pour béton - Treillis soudés constitués de fils de diamètre inférieur à 5 mm ;
- NF A 35-025 : Produits en acier - Barres et couronnes pour béton armé galvanisées à chaud - Fils destinés à la fabrication d'armatures pour béton armé galvanisés à chaud ;
- NF A35-027 : Produits en acier pour béton armé - Armatures ;
- NF A 35-028 : Aciers pour béton - Treillis raidisseurs ;
- Normes Eurocodes ;
- NF EN 13670 : Exécution des ouvrages en béton ;
- Fascicule 65 : Exécution des ouvrages de génie civil en béton.

Les nuances à utiliser sont les suivantes :

Types d'armatures	Nuance d'acier
Ronds lisses	B235C
Aciers à haute adhérence	B500B ou B500C
Treillis soudés	B500A ou B500B

Tableau 3-2 : Nuances d'acier

Les dispositifs en acier destinés au raboutage ou à l'ancrage d'armatures à haute adhérence ("manchons") éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé seront admis à la marque AFCAB et conformément aux normes en vigueur. Leur impact sur l'enrobage devra être étudié.

3.3.3 STOCKAGE

Le transport et la manutention sont organisés et effectués de manière que les aciers et armatures industrielles ne subissent pas d'altération (déformation permanente accidentelle, blessure, souillure, rupture d'assemblage).

Les aciers et les armatures industrielles sont stockés dans un parc spécial, soit sur le chantier, soit à l'atelier de fabrication d'éléments assemblés s'il est distinct du chantier. Les aires de stockage sont propres et organisées de façon que les aciers et armatures industrielles ne soient pas en contact avec le sol.

La réception des armatures industrielles sur le chantier consiste à vérifier la conformité des fardeaux d'armatures au bordereau de livraison et à un contrôle dimensionnel par sondage.

3.4 ÉLEMENTS PREFABRIQUES EN BETON ARME

Les éléments en béton préfabriqués concernent notamment :

- Les chapiteaux et les poutres constituant la structure du quai et de sa passerelle d'accès,
- La structure du ponton flottant.

3.4.2 BETON ET ARMATURES

Les éléments de couronnement en béton préfabriqués doivent être élaborés à partir de béton et d'armatures conformes aux spécifications des articles 3.2 et 3.3.

3.4.3 GEOMETRIE ET TOLERANCES DE FABRICATION

Les dalles et pré-dalles sont ferraillées, ainsi que tous les éléments préfabriqués.

Les tolérances de fabrication sont les suivantes :

- Planéité sous règle de 2 m : 0,5 cm
- Planéité sous règle de 0,20 m : 0,2 cm
- Épaisseur / épaisseur nominale : - 0,5 / + 0,6 cm

Le fini des surfaces non-coffrées est « taloché fin ».

3.4.4 EMBALLAGE ET CONTROLE A LA LIVRAISON

Les éléments et notamment leurs arêtes doivent être protégés pour le transport.

Tout élément épaufré pendant le transport, la manutention ou la mise en place, sera refusé par le maître d'œuvre.

3.5 APPAREILS D'APPUI

Il s'agit d'appareils d'appui en élastomère fretté. Le nombre et l'épaisseur des feuillets, l'épaisseur des appareils d'appui seront dimensionnés en fonction de la réaction d'appui et des déformations à reprendre.

3.6 PIEUX METALLIQUES

Les pieux de fondation du quai sont constitués de tubes en acier S 235 J0 ou qualité supérieure. Les dimensions prévisionnelles sont données au §2.6.4.

La longueur est dimensionnée par l'Entreprise dans les études d'exécution.

3.7 OUVRAGES MECANOSOUDES (PASSERELLE, PALIER SUPPORT, GARDE-CORPS)

L'ensemble des ouvrages en aluminium est conforme à la norme EN 1090.

3.7.2 ALLIAGE D'ALUMINIUM

Les profilés constituant la charpente des équipements mécanosoudés (plateforme, passerelle) seront réalisés en alliage d'aluminium, (aluminium-silicium-magnésium par exemple).

Les profilés recevront un traitement thermique T5 : refroidis après transformation à chaud et revenu. Ils présenteront un indice de durabilité adapté à un environnement marin (B1).

L'entreprise sera libre de présenter une catégorie d'alliage présentant des caractéristiques de résistance, d'aptitude au formage, de soudabilité et de durabilité conformes ou supérieures aux caractéristiques décrites ci-dessus.

L'alliage d'aluminium 6060 est proscrit.

3.7.3 ASSEMBLAGES

Les assemblages des structures seront réalisés au moyen de soudures.

Les soudures seront réalisées avec le métal adapté. Elles seront continues et fermées. Les cordons de soudure ne seront pas meulés.

L'entreprise précisera dans son offre le procédé de soudure envisagé, ainsi que le métal d'apport utilisé. L'exécution des soudures devra respecter les conditions définies dans le D.T.U. 32/2, reprises dans le D.T.U. AL 76 « Règles de conception et de calcul des charpentes en alliages d'aluminium ».

Les soudures devront être exécutées par du personnel possédant une certification pour la réalisation de ce type de construction, VERITAS ou équivalent. Le personnel habilité à réaliser ces soudures sera identifié dans le PAQ de l'entreprise (certificat de qualification de moins de deux ans).

Aucune soudure ne sera exécutée sur le chantier.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le Maître d'ouvrage se réserve le droit de faire procéder à des contrôles des soudures en atelier sur une ou plusieurs structures. Toute structure présentant des défauts sera rejetée et remplacée aux frais de l'entreprise.

3.8 REFECTION DE CHAUSSEE

3.8.2 MATERIAUX POUR LA COUCHE DE FONDATION

La couche de fondation pour la réfection des chaussées est constituée d'une grave non traitée de type GNT A présentant les caractéristiques suivantes :

- granularité maximale : 0-31,5 mm
- caractéristique intrinsèque de la fraction gravillon : **E**
- angularité (Indice de Concassage) : **IC > = 30**
- caractéristiques de fabrication : **c**

Lors de la demande d'agrément du matériau, le Titulaire présente au Maître d'Œuvre une FTP et prouvant le respect de toutes les caractéristiques spécifiées.

Dans le cadre du contrôle externe du P.A.Q., le Titulaire réalise au minimum :

- une analyse granulométrique,
- une mesure de propreté.

Les résultats des analyses sont immédiatement portés à la connaissance du Maître d'Œuvre. Dans le cas où les résultats ne seraient pas conformes aux spécifications, le Maître d'Œuvre peut faire retirer les matériaux déjà mis en place.

3.8.3 MATERIAUX POUR LA COUCHE DE BASE

La couche de base pour la réfection des chaussées est constituée d'une grave non traitée de type GNT A présentant les caractéristiques suivantes :

- Granularité : 0-20 mm
- caractéristique intrinsèque de la fraction gravillon : **E**
- angularité **IC>= 60**

- caractéristiques de fabrication **c**
- les granulats constitutifs de la grave sont non gélifs.

Lors de la demande d'agrément du matériau, le Titulaire présente au Maître d'Œuvre une FTP et prouvant le respect de toutes les caractéristiques spécifiées.

Dans le cadre du contrôle externe du P.A.Q., le Titulaire réalise au minimum :

– une analyse granulométrique,

– une mesure de propreté.

Les résultats des analyses sont immédiatement portés à la connaissance du Maître d'Œuvre. Dans le cas où les résultats ne seraient pas conformes aux spécifications, le Maître d'Œuvre peut faire retirer les matériaux déjà mis en place.

3.8.4 BETON BITUMINEUX

Le béton bitumineux utilisé pour constituer la couche de roulement est un béton bitumineux EB 10 conforme à la norme NF EN 13108-1. Les principales caractéristiques sont les suivantes :

- 100 % des gravillons sont des produits de concassage porphyriques,
- coefficient Los Angeles < 15,
- coefficient de polissage accéléré > 0,50,
- le sable est un sable concassé ou broyé,
- l'équivalent de sable de la fraction 0/2 des granulats est supérieur à 35,
- le bitume est un bitume 60/70 ou 80/100.

3.9 MATERIAUX ET PRODUITS DE GENIE CIVIL DIVERS

3.9.2 POTENCE

La potence de levage aura les caractéristiques suivantes :

- Hauteur sous crochet : 2,5 m ;
- Charge maximale utile à 3 m : 800 kg.

La potence sera manipulée manuellement à l'aide d'un système de palan motorisé électriquement. Elle devra être entièrement verrouillable en position de repos (perpendiculaire au front d'accostage) grâce à un dispositif mécanique à code, permettant d'en contrôler l'usage. Elle est protégée de la corrosion par le traitement suivant :

- Protection : ACQPA IM2 ANI 1232 Ral 7037 sur l'intégralité de la pièce
- Surcouche en de 80 µm sur toute la surface, Ral 7037.

3.9.3 GARDE-CORPS

A titre informatif, il est possible de retenir des garde-corps :

- De type S8 ;
- Conforme à la norme NF P X 98-405 (« Garde-corps pour ponts et ouvrages de génie civil ») et équipés conformément aux dispositions de la norme NF P01-012 liées à la sécurité (nombre, espacement, type de lisses, de remplissage, etc…) ;

- De hauteur hors-sol de 1,1 m en fonction de la zone à protéger et de la hauteur du support béton ;
- Supporté par des platines à sceller dans le béton ;
- Avec de la visserie en acier inoxydable.

L'ensemble des garde-corps devront être démontables. La visserie comprendra l'ensemble des dispositions constructives pour éviter tout risque de corrosion (rondelles isolantes, bague/entretoise isolante dans le perçage, disposition évitant stagnation d'eau au droit des platines …).

3.9.4 ACCESSIBILITE

Un portail d'accès en aluminium en tête de passerelle mobile sera mis en œuvre pour protéger l'accès au ponton flottant depuis le quai et au quai depuis le ponton flottant.

Le portail d'accès aura les caractéristiques suivantes :

- Hauteur : 2,5 m ;
- Les portails sont équipés de serrures fonctionnant avec la même clé : 5 clés sont à fournir ;

Les clôtures anti-intrusion, également en aluminium, de part et d'autre du portail d'accès ont les caractéristiques suivantes :

- Hauteur : 2,5 m
- Forme en quart de rond se raccordant au garde-corps en place

Les poteaux des portails et des clôtures seront fixés dans le génie civil du quai.

3.9.5 CAILLEBOTIS COMPOSITE

Le produit devra être compatible avec un environnement marin et résistant aux UV. La finition sera antidérapante (même en présence d'eau) par adjonction de silice en surface.

Les mailles auront des dimensions inférieures à 20mmx20mm.

Le RAL sera 7035 – gris lumière.

La résine devra avoir une bonne résistance à la corrosion.

3.9.6 DEFENSE D'ACCOSTAGE

Le front d'accostage Nord sera équipé :

- De deux lignes de défenses extrudées de type DD250 fixées le long du front d'accostage pour permettre une continuité du front d'accostage et faciliter l'accueil tant des grands navires que des petits ;
- De défenses trapézoïdales verticales espacées d'environ 5m permettant d'éviter aux unités de passer sous les défenses horizontales.

3.9.7 BOLLARDS D'AMARRAGE

Le ponton est équipé de bollards d'une capacité minimale 3 tonnes en aluminium. Comme toute fourniture, ils sont soumis à agrément du maître d'œuvre. Ils sont de type « Tee head » en fonte et traités anti-corrosion par application de peinture epoxy heavy duty. L'ancrage du bollard s'effectue à l'aide de tirants droits noyés dans le béton du ponton.

3.9.8 ECLAIRAGE

Les projecteurs seront de type LED à haut rendement, à température de couleur neutre (4 000 à 4 500 K), montés sur mâts ou consoles fixés sur la structure du quai selon les plans d'exécution validés.

Chaque appareil devra présenter une protection mécanique minimale IK08 et un indice de protection IP66 pour garantir son étanchéité et sa résistance à l'atmosphère saline.

Le corps des luminaires sera en aluminium thermolaqué ou inox marin, avec visserie inox A4 et optiques traitées anti-corrosion.

Les projecteurs seront dimensionnés pour assurer un éclairement moyen horizontal de 20 à 30 lux, avec une uniformité minimale de 0,4 sur les zones de manœuvre.

Le branchement électrique sera réalisé depuis les coffrets d'alimentation prévus à cet effet, comprenant protections différentielles, disjoncteurs et borniers adaptés.

Le câblage sera réalisé en câbles armés et étanches type U1000 R2V ou équivalent, sous fourreau PEHD résistant à la corrosion marine.

L'entreprise devra la fourniture complète des accessoires de fixation, connecteurs, consoles, colliers, presse-étoupes, ainsi que la mise à la terre des ensembles.

Les essais de fonctionnement et mesures photométriques seront effectués avant la réception.

Les matériels proposés devront être conformes aux normes en vigueur (NF C 15-100, NF EN 60598-2-5, NF EN 13201, marquage CE) et accompagnés des fiches techniques et certificats de conformité du fabricant. La prestation commence à partir de la chambre d'éclairage.

3.9.9 ECHELLES DE SECURITE

Les échelles de sécurité sont conformes à la norme en vigueur. Les échelles sont en en alliage d'aluminium ou en matériau composite et localisées aux extrémités du ponton flottant.

Les caractéristiques des échelles sont :

- Largeur minimale 450 mm,
- Barreaux pleins de diamètre minimum 40 mm,
- Entraxe des barreaux : 250 mm.
- Montants en plats de section minimale 60*20 mm
- Ecartement de l'échelle par rapport au parement : 250 mm,

Un point de fixation de l'échelle sur le parement est disposé sur la hauteur verticalement tous les 750 mm maximum.

La longueur d'échelle doit être telle que l'échelle qu'elle couvre la hauteur du ponton flottant. Les platines ont une épaisseur minimale de 10 mm et sont scellées.

Toutes les soudures sont réalisées par des soudeurs agréés et suivant les recommandations de la norme NF EN 1011. Toutes les soudures sont continues.

L'Entreprise devra soumettre un 1er de série à l'agrément du maître d'œuvre. Une fois les observations prises en compte par l'Entrepreneur, le 1er de série servira de modèle pour la fourniture de l'ensemble des échelles de l'opération.

Les pâtes de fixation sont adaptées au mode de fixation de l'échelle, c'est à dire si elle est destinée à être posé sur un parement béton.

3.9.9.1 Chevilles de fixation des échelles

Les échelles sont fixées sur le parement en utilisant des chevilles chimiques à tige en acier inoxydable. Le produit est soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les chevilles auront au minimum les caractéristiques suivantes : M12, longueur scellée 110mm.

3.9.9.2 Produit de scellement

L'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre une demande d'Agrément.

3.9.10 BOUEES

Le ponton et le quai seront équipés de 2 bouées couronnes, chacune dotée d'une ligne de vie de 30 mètres et d'une plaque signalétique « Secours aux noyés ». L'ensemble sera fixé sur le garde-corps pour les bouées du quai, sur des mâts en aluminium près des échelles pour le ponton.

L'opération comprend la fourniture et la pose de bouées couronne dans des coffres. Les coffres seront fixés sur les garde-corps. La fermeture du coffret sera assurée par un principe de fil de plomb ou équivalent permettant de vérifier visuellement son ouverture intempestive. L'exploitant du port précisera leurs implantations.

3.9.11 FEUX DE POSITION

L'ouvrage est muni de 3 feux jaunes autonomes à led et alimentés par l'énergie solaire. La portée des feux sera d'au moins 2 milles nautiques. L'autonomie de la batterie est de cinq ans avec une durée de vie de 15 ans et une garantie de trois ans.

3.10 RESEAUX

3.10.2 PASSAGE DES RESEAUX

L'Entrepreneur s'assurera que les prescriptions de la publication NFC 15-100 concernant l'indépendance des canalisations (eau - électricité) sont bien respectées.

Avant de commencer un travail, l'Entrepreneur devra s'assurer sur place de la possibilité de suivre les cotes et indications des plans. En cas de doute, il devra prévenir le maître d'œuvre. L'Entrepreneur est tenu de réclamer lui-même et en temps utile les instructions écrites ou figurées qui pourraient lui faire défaut et de répéter sa demande par lettre missive dans le cas où il n'aurait pas obtenu de telles instructions.

3.10.3 DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE

L'entreprise chargée de l'exécution des installations électriques est tenue de respecter les normes en vigueur, les textes réglementaires nationaux, départementaux et municipaux, ainsi que les cahiers des charges D.T.U. publiés à la date de l'appel d'offres, et en particulier les textes ci-dessous :

- D.T.U. N° 70-1 et 70-2 : installations électriques des bâtiments à usage d'habitation et à usage collectif,
- Normes UTE – NFC 14.100, NFC 15.100 du 05/04/91, notamment le chapitre 709, NFC 12.100,
- NFC 12.200, NFC 32.100 et la suite, 61.110 et additifs, 68.100 et la suite,
- Décrets du 14/11/1988 : protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en jeu des courants électriques,
- Règles professionnelles intersyndicales,
- Règlement sanitaire départemental type,
- Avis techniques formulés par les organismes officiels (C.S.T.B.,…),
- Recommandations PROMOTELEC,
- Règles ENEDIS,
- Prescriptions du Consuel.

La liste des textes et des documents énoncés ci-dessus n'est pas limitative, elle est un rappel des prescriptions obligatoires.

3.10.4 DEFINITION DES MATERIAUX, MATERIELS ET PROCEDES.

Dans la description des travaux ci-dessous, il est indiqué des marques et références de matériel afin de préciser la technique et le niveau de qualité requises. L'Entrepreneur pourra proposer d'autres marques et types de matériel à condition que ceux-ci soient au moins équivalents en niveau technique et en qualité de fabrication. L'accord du maître de l'ouvrage et du maître d'œuvre, devra dans ce cas, être obtenu au préalable et par écrit, tout comme pour chaque élément fourni. Cette demande s'effectue par le biais d'un « Fiche d'acceptation de Fourniture » dont le modèle est préalablement validé et doit figurer au PAQ de l'entreprise.

3.10.5 QUALITE DE CONCEPTION ET DE MISE EN ŒUVRE.

3.10.5.1 Régime du neutre

Les installations électriques seront basées sur le régime du neutre mis directement à la terre avec protection différentielle et coupure au premier défaut. La sélectivité verticale devra être totale.

3.10.5.2 Courant distribué

Le courant électrique sera disponible depuis le coffret existant qui est à reprendre.

3.10.5.3 Repérages

L'entreprise devra fournir un schéma général des installations avec nomenclature et repères de tous les appareils et circuits.

Chaque appareil sera muni d'une étiquette en dilophane gravé portant le même repère que sur le schéma général.

3.10.5.4 Appareils

Les appareils proposés devront obligatoirement avoir le label NF USE et correspondre aux indices de protection suivant les risques encourus dans les différents sites.

3.10.6 CIRCUIT DE TERRE

3.10.6.1 Prise de terre générale.

La prise de terre aboutira à l'aplomb de l'armoire générale sur une barrette de mesure facilement démontable. La valeur de la prise de terre sera inférieure à 30 ohms, le résultat de la mesure sera affiché sur étiquette dilophane gravée, placée à proximité de sectionneur de terre.

3.10.6.2 Liaisons équipotentielles

Toutes les masses susceptibles d'être mises accidentellement sous tension seront réunies entre elles par des liaisons équipotentielles.

Seront réunis au circuit de terre les points suivants :

- le conducteur principal de protection,
- les éléments métalliques accessibles de la construction,
- les chemins de câbles métalliques,
- les appareils électriques,
- les éléments métalliques d'autres canalisations de toute nature.

3.10.6.3 Tableaux de distribution

L'entrepreneur aura à sa charge de définir les différentes bornes et armoires à installer en respectant les fonctions de chacune d'entre elles définies ci avant.

En tout état de cause, les tableaux de distribution devront être conformes au descriptif ci-après :

L'armoire électrique doit être réalisée à partir d'une enveloppe plastique modulaire IP 44 minimum avec porte fermant à clé.

La rigidité de l'enveloppe devra être suffisante pour résister à toutes les contraintes dynamiques et thermiques pouvant résulter d'un court-circuit, ainsi qu'aux chocs et percussions dus au fonctionnement normal de l'appareillage. L'enveloppe devra être suffisamment ventilée, elle comportera donc des ouïes de ventilation.

Elle comportera, en façade avant, une ou plusieurs portes avec joint d'étanchéité et paumelles invisibles fermant par crémone et clé.

Une poche à plans largement dimensionnée sera installée à l'intérieur de la porte.

Tout le matériel devra être installé sur châssis en fer profilé DIN et être facilement accessible par la face avant de l'armoire, en vue de sa fixation, son raccordement, son entretien et éventuellement son remplacement.

Tout l'appareillage intérieur sera obligatoirement alimenté par le haut. Aucun pont ne devant exister d'appareil en appareil, la distribution sera réalisée par un jeu de barres de distribution en cuivre, montées sur support.

Chaque appareil sera repéré par une étiquette gravée en plastique, indiquant l'utilisation et le repérage conformément au schéma ; le repérage indiquera en clair les appareils alimentés.

Les sections de conducteurs à l'intérieur de l'armoire ne devront en aucun cas être inférieures aux sections des conducteurs des câbles vers les utilisations.

L'accessibilité des goulottes et du câblage devra pouvoir s'effectuer de la face avant de l'armoire.

L'identification des circuits principaux (liaisons d'énergie) sera conforme aux normes en vigueur :

- "BLEU" pour le neutre
- "VERT/JAUNE" pour la terre
- Toutes couleurs pour les phases, sauf Bleu, Gris, Vert, Jaune ou double couleur.

Entre deux connexions, aucune épissure, ni soudure, ni barrette de connexions (domino) ne sera admise sur les conducteurs, qu'ils appartiennent à des circuits principaux, auxiliaires ou de protection.

Toutes les extrémités des câbles souples seront munies de cosses serties à la pince.

Tous les conducteurs devront être numérotés. Ils porteront à chaque extrémité un porte étiquette en matière plastique type STERLING ou similaire, les repères correspondront aux plans et schémas d'exécution.

Les câbles extérieurs ne devront pas aboutir directement sur les appareils. Le raccordement sera effectué sur un jeu de barres intermédiaires, facilement accessible pour les fortes sections.

Il devra être possible d'effectuer aisément des mesures au moyen d'une pince ampère métrique, sur les câbles de puissance.

Les câbles devront être protégés contre les risques de détérioration de l'isolant au niveau de la pénétration dans l'armoire. Les entrées de câbles seront réalisées par presse-étoupe, brides ou similaires. En aucun cas, la pénétration des canalisations ne devra être exécutée par une découpe dans le panneau arrière. Seuls, seront retenus les arrivées ou départs par le dessous.

Sur toute la longueur, une barre en cuivre sera installée pour la mise à la terre de l'ensemble et le raccordement des différents départs ; en aucun cas il ne sera accepté de regroupement sur une seule borne de plusieurs conducteurs de terre.

Les différents appareillages et principalement les disjoncteurs devront être équipés de capots cache bornes et bien collés contre la face avant de la trappe d'accès afin de ne pas permettre le passage des mains entre les caches bornes et l'intérieur de l'armoire.

Elle comportera, convenablement réparti, un emplacement de réserve égal au minimum à 30 % de l'espace occupé.

Depuis l'arrivée du courant, à partir du câble principal, toutes les connexions seront réalisées par cosses serties ou boulonnées.

Toute la visserie sera en INOX A4. Les coffrets seront fixés solidement à l'aide de visserie INOX A4.

Les dispositifs de protection devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leur position définitive dans l'installation. Ils seront déterminés en fonction des tableaux de filiation des constructeurs.

Toutes les dispositions devront être prises pour que le bon fonctionnement des différents dispositifs électriques ne soit pas influencé par des perturbations électromagnétiques (fonctionnement des organes de puissance) ou mécaniques (vibration).

La protection des différents circuits sera assurée par des disjoncteurs modulaires et un pouvoir de coupure à définir en fonction du tableau de filiation du constructeur.

Les raccordements inférieurs ou égaux à 16 mm² se feront sur bornier.

Les prises de courant seront protégées par des différentiels 30 mA.

L'entrepreneur précisera, à l'appui de son offre, le type de bornes qu'il compte installer.

3.10.7 EAU POTABLE

Les dispositions de raccordement et d'alimentation des pontons en eau potable s'effectueront en tête de passerelle.

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose d’un raccordement prolongeant le réseau existant. Le réseau est constitué d’une canalisation PEHD semi-souple 33.6/40 mm dimensionnée pour alimenter le ponton. Le réseau AEP sera équipé de vannes d'arrêt et d'isolement en matière plastique, ainsi qu’une purge en tête de réseau pour vidange. L’arrivée sera équipée d’un limiteur de débit type H2O ou équivalent, les prises d’eau push pull ou staubli ou équivalent.

4 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Les travaux sont exécutés suivant les fascicules en vigueur du C.C.T.G. - Travaux pour tout ce qui n'est pas contraire au présent C.C.T.P ni avec les Eurocodes structuraux.

4.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

4.1.2 INSTALLATIONS DE CHANTIER

4.1.2.1 Projet des installations de chantier

Le projet des installations de chantier doit être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre dans un délai de 30 jours à compter de la date de notification du marché.

Ce projet précise notamment :

- Les dispositions envisagées pour l'implantation, l'édification et l'aménagement des ateliers, bureaux, locaux de sécurité et d'hygiène, magasins et aires de stockage des matériels et matériaux, laboratoires s'il y a lieu, et leurs raccordements aux différents réseaux ;
- Les chemins de service, voies d'accès et aires de circulation de toute nature à l´intérieur du chantier, ainsi que les aires d´évolution des engins de manutention et les aires couvertes par les grues fixes ou installées sur rails, et l'implantation des moyens de fabrication des éléments préfabriqués sur le chantier ;
- Les parcs de stationnement des véhicules et des livraisons ainsi que des engins, et les dispositifs envisagés pour protéger l'environnement lors des opérations d'entretien ou en cas de fuites accidentelles ;
- Les installations particulières (montage ou fabrication d'éléments, gestion des déchets, etc.) ;
- Les conditions d´accès au chantier, de stockage et de manutention des matériaux, composants, éléments préfabriqués et autres produits ;
- Les dispositions concernant la clôture, l'éclairage des installations ainsi que la signalisation du chantier.

L'Entrepreneur est tenu de visiter les lieux avec la plus grande attention et de s'enquérir auprès des Administrations compétentes de toutes les contraintes relatives au site et à l'environnement. Aucune modification du marché ne pourra intervenir en cas de méprise de l'Entrepreneur sur ces contraintes et sur les règlements locaux.

Le projet des installations de chantier devra être réalisé en accord avec les éléments précisés dans le PGCSPS.

4.1.2.2 DICT

Dès la notification du marché, l'Entrepreneur devra faire parvenir aux représentants locaux des différents services concessionnaires un formulaire type pour la déclaration d'intention d'ouverture d'un chantier.

En accord et sous le contrôle des représentants des services ou sociétés concessionnaires, des précautions spéciales (soutiens, étaiements, etc.) seront prises aux abords des câbles, canalisations et autres ouvrages susceptibles d'être traversés, longés ou déplacés.

L'Entrepreneur ne pourra pas présenter de réclamation du fait de la mise en œuvre de précautions spéciales et ce, quelles que soient les longueurs sur lesquelles les ouvrages existants seront traversés, longés ou déplacés.

Il est particulièrement recommandé à l'Entrepreneur avant la remise de son offre, de prendre contact avec les différents services ou sociétés, le programme d'exécution des travaux devant tenir compte des précautions spéciales ou des déplacements de réseaux.

4.1.2.3 Terrain à utiliser

Les zones mises à disposition par l'IFREMER pour les besoins du chantier (installations, stockages provisoires, bases vie), correspondent à l'extrémité de la digue (1800 m^2 environ). L'entreprise devra laisser libre accès sur la digue jusqu'à la tour de pompage.

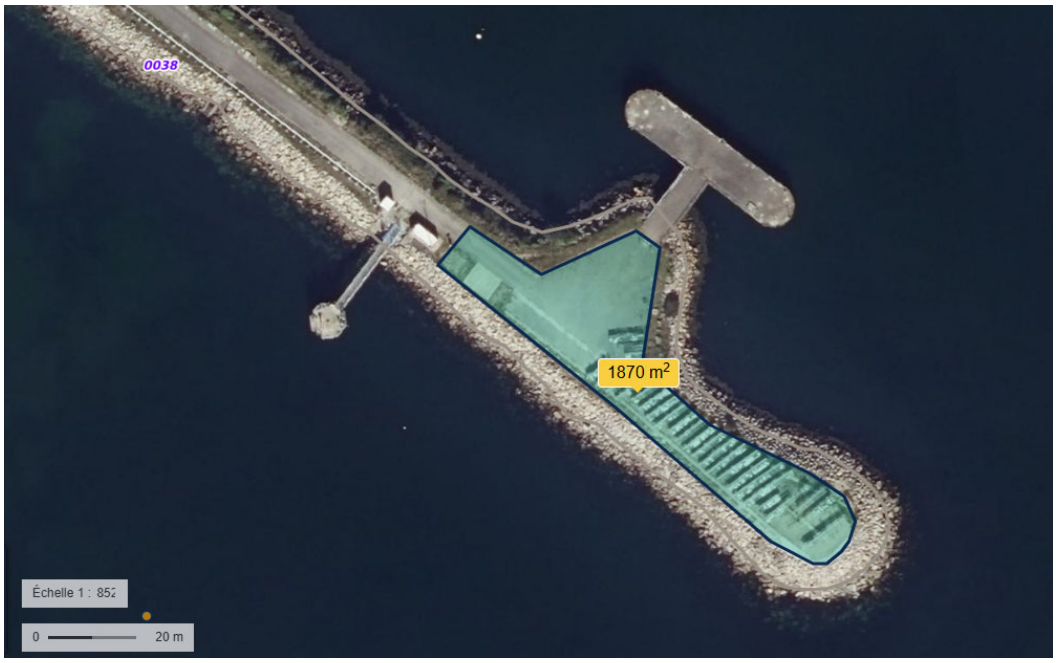


Figure 4-1 : Extraits du plan d'archive de l'ouvrage

4.1.2.4 Aménagement et remise en état des parcelles

L'Entrepreneur intègrera la remise en état des lieux et procèdera notamment à :

- La réalisation obligatoire d'un état des lieux par huissier ;
- La remise en état à l'identique de l'emprise des travaux.

De manière générale, la remise en état des lieux in fine devra rendre les lieux dans un état au moins aussi bon que l'état initial (à l'appui des constats d'huissier).

Quelles que soient les installations retenues, l'Entrepreneur prendre à sa charge l'ensemble des travaux induits et notamment :

- Les raccordements aux différents réseaux (électricité, eau potable, assainissement, et télécom) ou à défaut l'approvisionnement et l'installation de dispositif provisoire ;
- L'aménagement de la surface ;
- Les frais de remise en état ;
- Les dispositions relatives à la protection de l'environnement.

4.1.2.5 Déplacement ou condamnations temporaires de réseaux

L'Entrepreneur fait son affaire des déplacements ou condamnations temporaires des réseaux existants qui seraient nécessaires à ses installations de chantier. Il prend à cet effet tout contact avec les concessionnaires concernés et en supporte l'intégralité des frais.

4.1.2.6 Salle de réunion et bureaux du maitre d'œuvre et maitre d'ouvrage

L'Entrepreneur prévoit dans ses installations de chantier un local meublé (y compris chauffage et climatisation) et éclairé pouvant accueillir les représentants du Maître d'Œuvre et équipé d'une connexion internet, les abonnements étant à la charge de l'Entrepreneur.

Il prévoira également une salle de réunion permettant d'accueillir au moins 10 personnes également munie d'une connexion internet, les abonnements étant à la charge de l'Entrepreneur.

4.1.2.7 Sécurité du chantier

L'Entrepreneur prend toutes les mesures d'ordre et de sûreté propres à prévenir tout accident, conformément aux prescriptions mentionnées au CCAP, à l'article 31.4 du CCAG Travaux. Il assure en particulier la signalisation du chantier.

Il se conforme aux prescriptions du Coordonnateur Sécurité en cours de chantier.

L'Entrepreneur est entièrement responsable des accidents ou dommages causés aux tiers ou à son personnel par l'inobservation des mesures de sécurité ; à cet égard, il ne peut présenter aucun recours au sujet des conséquences éventuelles des accidents pouvant survenir, résultant d'une faute de la part de lui-même ou de ses agents dans l'exécution du travail ou dans la façon d'appliquer les règlements en vigueur.

Les ordres donnés par le Maître d'Œuvre pour renforcer et améliorer la sécurité publique ne diminuent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur.

Enfin, l'Entrepreneur devra veiller à respecter toutes les réglementations en vigueur.

4.1.2.8 Règles de fonctionnement

L'Entrepreneur veille à ce que :

- Les engins utilisés sur le site soient en parfait état, notamment en ce qui concerne les réservoirs de carburant, de lubrifiant, de fluide hydraulique et en ce qui concerne les canalisations et flexibles hydrauliques ;
- Les produits toxiques soient stockés à l'abri des intempéries, et à l'intérieur d'un bac de rétention de capacité supérieure au volume de produits stockés ;
- Les terrains mis à disposition demeurent nivelés et propres durant toute la durée des travaux ;
- Les eaux usées des installations de chantier soient traitées dans un dispositif d'épuration autonome réglementaire ;
- Les hydrocarbures soient stockés dans des cuves à double étanchéité.

Les opérations d'entretien des engins sont interdites sur le site. Seules sont autorisées les opérations de dépannage ne nécessitant pas de démontage de pièces mécaniques ou de vidange d'huile que ce soit de l'huile hydraulique ou de l'huile moteur.

Une procédure de dépollution devra être établie et le matériel et les matériaux nécessaires à la mise en œuvre de cette procédure, maintenus en permanence sur le site.

4.1.2.9 Engins de chantier

Dispositions générales

Les entreprises ont pour obligation de travailler avec du matériel de chantier et des engins de terrassement en bon état, conformes à la réglementation les concernant, à savoir :

- L'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments, pour les matériels conformes aux dispositions les concernant de cet arrêté, et ce quelle que soit leur date de première mise

sur le marché ou de première mise en service (arrêté du 21 janvier 2004 relatif au régime des émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments),

- Les arrêtés des 11 avril 1972, 7 novembre 1977, 3 juillet 1979, 17 juin 1987 et 12 mai 1997 pour les matériels non conformes aux dispositions les concernant de l'arrêté du 18 mars 2002, notamment les matériels mis sur le marché avant le 3 mai 2002.

Chacun des engins devra être équipé d'un kit anti-pollution en état de fonctionnement. Les circuits hydrauliques devront faire l'objet de vérifications régulières, qui seront reportées sur la fiche de suivi.

L'entrepreneur a également l'obligation de s'assurer de l'absence de graine de plantes invasives en provenance de l'extérieur sur les engins avant leur amenée sur site.

Fiche de suivi des engins

Chaque engin travaillant sur le site devra être répertorié par une fiche de suivi individuelle, selon le modèle recommandé ci-après. Cette fiche mentionnera :

- Les éléments d'identification (marque, type et n° de parc),
- La date d'arrivée, et la date de départ,
- La provenance de l'engin lors de son arrivée, et sa destination après son départ,
- Les éléments de constat de l'état de l'engin lors de son arrivée et lors de son départ, appuyés par une photographie de l'engin, de préférence sur le porte char.
- Les dates de vérification des circuits hydrauliques,
- Le répertoire de chacun des incidents / accidents ayant affecté l'engin au cours de son séjour sur le site, avec mention le cas échéant des conséquences environnementales.

4.1.2.10 Alimentation en fluides du chantier

L'Entrepreneur fait son affaire de l'alimentation en eau , en électricité du chantier en réseau d'évacuation, ainsi que du raccordement éventuel au réseau téléphonique et à l'assainissement. Aucune facilité en la matière n'est fournie par le Maître d'Ouvrage.

Les produits issus de ce dispositif d'assainissement devront être stockés dans les conditions réglementaires, jusqu'à leur enlèvement par une entreprise spécialisée.

4.1.2.11 Equipements de la base vie

Parking destiné aux personnels

L'Entreprise aménagera à proximité de la base de vie un parking, d'une capacité suffisante pour accueillir les véhicules du personnel affecté au chantier, ainsi que des représentants du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

Maitrise générale des ruissellements

L'emprise du chantier devra être isolée des ruissellements provenant des parcelles voisines : à cet effet, l'entrepreneur vérifiera, et complétera au besoin le réseau existant de fossés et merlons de terre.

Aucun rejet vers les eaux de surface et de mer ne devra être effectué sans traitement adapté.

La gestion des eaux pourra être gérée en deux parties :

- Au niveau des installations sans risques : installations chantier, stockage de matériaux inertes, une surface étanche n'est pas indispensable. Il faut en revanche prévoir de collecter les eaux et de les acheminer vers un ou des bassins de traitement des fines. Le bassin pourra être dimensionné en s'appuyant sur la méthode dite surfacique préconisée par l'OFB.
- Au niveau des installations/activités à risque : alimentation en carburant, petite maintenance des engins de chantier, stationnement des véhicules légers et engins de chantier, zone de

lavage des goulottes des toupies béton, zone de traitement à la chaux des matériaux…, la zone de chantier sera étanchéifiée. Un système de rétention en aval de la zone permettra de traiter les éventuelles pollutions, notamment hydrocarbures.

Parcage, approvisionnement et maintenance des engins de chantier

Les aires de stationnement destinées aux engins seront clairement signalées sur le site. Elles devront présenter une capacité suffisante pour accueillir l'ensemble des engins des entreprises (y compris au plus fort de l'activité). Ces aires seront et étanchées. Les eaux seront acheminées gravitairement et avec des fossés de ceinture vers un bac étanche de traitement des eaux (fines et hydrocarbures). Les engins seront remisés sur ces aires en fin de journée.

Les aires de stationnement incluront un emplacement destiné aux opérations de maintenance, qui sera laissé libre en permanence.

Les opérations d'approvisionnement en carburant, ne devront en aucun cas être effectuées en dehors de l'aire de stationnement. De même, les opérations de maintenance, dès lors qu'elles présentent un risque de pollution, devront être effectuées sur l'aire dédiée. Aucun stockage de carburant n'est autorisé.

Lors des opérations d'approvisionnement en carburant, ou de maintenance des engins, des précautions particulières devront être appliquées afin de réduire le risque et les conséquences d'un déversement accidentel de carburant, de lubrifiant ou de tout autre produit. Les entreprises devront décrire ces précautions dans leurs PAE.

Le nettoyage au jet des engins de chantier ne pourra être effectué sur site que sous condition de disposer d'un système de récupération et de traitement des eaux de lavage.

Stockage et produits potentiellement polluants

En cas de stockage de produits présentant un risque de pollution du sol ou des eaux, l'entreprise concernée effectuera ce stockage à l'abri des intempéries, et au-dessus d'une cuve étanche de capacité au moins équivalente à la plus grande capacité stockée.

4.1.2.12 Panneau d'information de chantier

L'Entrepreneur doit la fourniture, l'installation, l'entretien durant la durée des travaux et le retrait en fin de travaux d'un panneau d'informations. L'Entrepreneur devra justifier la stabilité du panneau et notamment de la fixation des mâts vis-à-vis des efforts dus au vent.

La maquette des panneaux sera fournie par le Maître d'Ouvrage au moment de l'attribution du marché. Chaque panneau devra présenter une taille de 2 x 3 m.

Deux panneaux seront à mettre en œuvre (1 présentant l'opération et 1 pour la présentation des acteurs).

4.1.2.13 Clôture de chantier

L'Entrepreneur a à sa charge les fournitures, le montage et le démontage d'une clôture et des portails interdisant l'accès du public des installations de chantier et des zones de chantier.

La clôture est constituée d'un grillage de 2 m de hauteur au-dessus du terrain naturel du type « vite-clos » ou similaire. Les portails ferment à clé et une clé est confiée au représentant du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur a à sa charge l'installation d'une signalisation prévenant les usagers de l'entrée et de la sortie des camions sur les différentes voies de communication permettant d'y accéder (voies communales, départementales, etc…).

4.1.2.14 Signalisation du chantier

L'entrepreneur est intégralement responsable de la fourniture, de l'installation et de la maintenance, de jour comme de nuit, de l'ensemble des dispositifs de signalisation temporaire, terrestres et maritimes, nécessaires à la protection du chantier et à la sécurisation de ses accès.

Il lui appartient de prendre contact avec la capitainerie pour définir et mettre en œuvre le balisage maritime, d'assurer la signalisation des engins flottants, et de poser et entretenir feux, bouées et balises jugés nécessaires par le maître d'œuvre et l'autorité portuaire.

La responsabilité du maître d'ouvrage ne pourra être engagée en cas d'abordage ou de dommages liés au matériel du chantier ; l'entrepreneur assumera seul les expertises, réparations et éventuelles procédures contentieuses. Cette responsabilité s'étend également au maintien en bon état de fonctionnement des dispositifs de signalisation maritime.

4.1.2.15 Remise en état des lieux, évacuation des déchets

L'Entrepreneur doit la remise en état tel qu'avant son intervention des parties de l'ouvrage et de son environnement non directement concerné par les travaux (y compris toute modification des accès existants).

En fin de chantier, un état des lieux de sortie contradictoire est réalisé en présence de différentes parties (MOE, Entrepreneur, MOA, …). En cas de désordres significatifs constatés, l'Entrepreneur doit la remise en état des biens endommagés.

Pour se faire, préalablement à toute installation, à tout dépôt de matériaux et à tous travaux, l'Entrepreneur doit faire réaliser par constat d'huissier un état des lieux de l'existant portant sur :

- Les voies communales et accès privatifs d'accès aux chantiers ;
- Les abords des ouvrages ;
- Les locaux techniques, maisons, réseaux, etc. à proximité ;
- Les terrains mis à disposition par le Maître d'Ouvrage, les zones potentielles de base-vie, etc. ;

Cet état des lieux comporte obligatoirement :

- Une description des lieux mentionnant les divers ouvrages et précisant leur état. Toutes les dégradations préexistantes (épaufrures, fissurations, dégradations des revêtements de chaussée, zones enherbées dégradées, arbres endommagés...) sont localisées sur un plan et décrites qualitativement et quantitativement ;
- Un cahier de photographies montrant des vues générales du site et des ouvrages ainsi que des vues de détail des dégradations préexistantes. Les photographies comportent une légende et sont répertoriées avec leur orientation sur la vue en plan.

L'état des lieux est transmis au maitre d'ouvrage et au maitre d'œuvre.

Lors de la remise en état des lieux, l'Entrepreneur doit notamment prévoir :

- D'évacuer en décharge les détritus de toute nature ;
- De reconstituer les surfaces gravillonnées, les surfaces en béton ou en bitume ;
- De réparer les dégradations aux voiries par apport et mise en œuvre de matériaux de même nature que la chaussée d'origine ;
- De remettre en place les clôtures ou de les remplacer si leur état après dépose ne permet pas de les remettre en place ;
- De réparer ou remplacer, le cas échéant, les équipements et bâtiments qui auraient été endommagés.

Ces prestations seront impérativement soumises à validation du Maître d'œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Les déchets produits par l'Entrepreneur sont évacués à sa charge vers un centre de traitement agréé. L'Entrepreneur assurera la traçabilité de l'élimination des déchets en remettant, chaque semaine, au Maître d'Œuvre le bordereau de suivi type.

4.1.3 LEVE TOPOGRAPHIQUE / BATHYMETRIQUE ET NETTOYAGES / INSPECTIONS

Préalablement aux interventions de l'Entrepreneur, des levés topographiques et/ou bathymétriques sont à réaliser. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité de réaliser des levés topographiques et bathymétrique afin de définir précisément dans le cadre des études d'Exécution les ouvrages à réaliser et/ou à démolir selon les cas. Ces levés permettront également de servir de base dans le cadre des métrés du chantier et de support pour une grande partie des plans d'exécution de l'Entrepreneur.

C'est sur cette base que les plans d'Exécution seront finalisés et validés par le Maître d'œuvre.

4.1.4 IMPLANTATION DES OUVRAGES

L'Entrepreneur effectue l'implantation générale des ouvrages et le soumet à VISA du Maître d'Œuvre. Les ouvrages non localisés sur les plans du DCE seront implantés par un relevé contradictoire entre l'Entrepreneur, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre. L'Entrepreneur est tenu de tenir à jour cette implantation.

En préalable, il sera réalisé en complément du relevé contradictoire de l'état des emprises un constat d'huissier.

L'Entrepreneur fait effectuer sous sa responsabilité et à ses frais :

- La vérification des repères d'origine ;
- Le piquetage nécessaire à l'implantation des zones de travaux : les axes et limites d'ouvrages et de travaux étant clairement identifiables.

Ces repères servent au contrôle de la géométrie de l'ouvrage, aux piquetages complémentaires ainsi qu'à la conservation des piquets.

Les implantations sont vérifiées par le Maître d'Œuvre, assisté par le personnel de l'Entrepreneur. Le Maître d'Œuvre est seul juge de la fréquence de ces contrôles. L'Entrepreneur prendra à chaque fois les dispositions voulues pour dégager le champ de travail des instruments de mesure. Il supportera tous les frais qui seront les conséquences de ces opérations et notamment, s'il y a lieu, ceux qui résulteront de l'arrêt complet du chantier.

En cas de destruction d'un repère de base, pour quelque raison que ce soit, l'Entrepreneur devra en assurer le rétablissement et avertir le Maître d'Œuvre afin que la vérification du nouveau repère puisse être faite, dans les mêmes conditions que le repère d'origine correspondant.

Les tolérances d'implantation des piquets sont de ± 10 mm.

4.1.5 ACCES CHANTIER

L'Entrepreneur étudiera sous sa propre responsabilité les moyens qu'il compte mettre en œuvre pour la réalisation des travaux en fonction des conditions de site rencontrées sur les différentes zones et des limites / contraintes associées, en accord avec le planning d'exécution proposé. Il réalisera les accès sur la base de ces considérations et soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre et du CSPS le plan général d'accès et les moyens particuliers de franchissement durant la période de préparation. L'examen du plan par le Maître d'Œuvre n'enlèvera en rien la responsabilité de l'Entrepreneur dans la vérification de la faisabilité des solutions qu'il proposera.

Les ouvrages existants situés dans l'emprise du projet (notamment la passerelle d'accès, les travées entre gabions et les gabions constitués de palplanches) présentent de nombreux désordres structurels et fonctionnels, liés à leur état de vieillissement et à leur exposition prolongée en milieu maritime. À ce stade du projet, la capacité portante, la stabilité et le comportement mécanique de ces ouvrages existants ne sont pas définis ni garantis, en particulier vis-à-vis des charges d'exploitation, des charges concentrées, des charges roulantes, des sollicitations dynamiques ou des effets liés à l'utilisation d'engins de chantier. En conséquence, les ouvrages existants ne doivent en aucun cas être considérés comme des supports, plateformes, voies de circulation ou zones de travail pour des engins, matériels lourds, matériaux stockés ou moyens de levage, y compris à titre provisoire.

Un accès piéton et un usage ponctuel de la surface des ouvrages existants sont toutefois autorisés, exclusivement pour la réalisation d'opérations manuelles légères, telles que :

- opérations de sciage, de carottage ou de découpe,
- dépose d'équipements existants,
- démontages ponctuels, inspections et interventions de préparation,

sous réserve que ces interventions soient réalisées sans apport de charges significatives, sans circulation ni stationnement d'engins, et sans stockage de matériaux ou d'équipements sur les ouvrages existants.

Cet usage limité ne saurait en aucun cas être assimilé à une reconnaissance de la capacité portante des ouvrages existants, ni à une autorisation d'y appliquer des charges autres que celles strictement liées à la présence ponctuelle du personnel et à l'outillage manuel nécessaire aux interventions décrites ci-avant.

Toute utilisation des ouvrages existants au-delà de ces usages piétons et interventions légères, notamment pour :

- le passage ou le stationnement d'engins,
- le stockage de matériaux ou d'équipements,
- l'appui, le déplacement ou le fonctionnement de moyens de levage,
- ou toute sollicitation susceptible d'induire des efforts supplémentaires sur les structures existantes,

est formellement interdite, sauf dispositions expressément prévues au marché.

Si l'Entreprise envisage néanmoins, pour les besoins de sa méthode d'exécution, une utilisation particulière de tout ou partie des ouvrages existants au-delà des usages autorisés ci-dessus, celle-ci devra faire l'objet d'une étude spécifique préalable, réalisée sous la responsabilité exclusive de l'Entreprise, incluant les vérifications de portance, de stabilité et de sécurité correspondantes.

Une telle utilisation ne pourra être mise en œuvre qu'après accord écrit préalable du Maître d'ouvrage, au titre de la conformité contractuelle, sans que cet accord ne constitue une reconnaissance de la capacité portante ni un transfert de responsabilité.

En tout état de cause, l'Entreprise demeure seule responsable de tout désordre, dommage ou aggravation des désordres existants résultant de ses méthodes, moyens ou interventions, sans incidence financière pour le Maître d'ouvrage.

4.1.6 DIAGNOSTIC DES DECHETS NON INERTES OU AMIANTES

En cas de découverte, lors des travaux, de déchets susceptibles d'être non inertes ou amiantés, un prélèvement est réalisé et envoyé en laboratoire afin de vérifier la présence de matériaux dangereux.

Aucune intervention ne sera admise sans validation préalable, l'attention de l'Entrepreneur est attirée sur ce point ; il est censé en avoir tenu compte lors de l'établissement de son planning d'intervention.

4.2 TRAVAUX DE DEMOLITION ET NETTOYAGE

L'Entrepreneur est réputé avoir examiné sous sa propre responsabilité le site, les relevés de sondages, les résultats d'essais de laboratoire et avoir, après cet examen, fait toutes les études qu'il pourrait désirer pour juger par lui-même des conditions de travail.

Les travaux de démolition et de nettoyage sont les suivants (liste non exhaustive) :

- Libération des emprises et dépose de l'ensemble des équipements en place ;
- Démolition des éléments de structure du quai d'accostage (dalles et poutres en béton armé) ;
- Démolition du radier de fondation des poutres sur chaque gabion ;
- Purge en tête des gabions sur la hauteur nécessaire pour la mise en œuvre des nouvelles structures ;
- Recepage des palplanches existantes sur la hauteur nécessaire pour la mise en œuvre des nouvelles structures;
- Démolition de la structure en béton armé de la passerelle ;
- En cas de déversement de palplanches durant les opérations d'enfoncement des nouveaux pieux : recépage des tronçons déversés et évacuation en décharge ;
- Purge des enrochements au droit des pieux hors gabions.

L'entrepreneur devra mettre en place un dispositif ou un procédé empêchant la chute d'éléments à la mer. Le cas échéant, ces éléments seront immédiatement récupérés. Le ou les procédés de démolition proposés doivent tenir compte notamment :

- du sciage pour permettre une maîtrise de la géométrie ;
- l'emploi de l'explosif n'est pas autorisé ;
- de la stabilité des ouvrages qui seront maintenus en place notamment pour ce qui concerne le quai existant et la section de poutre de couronnement à conserver
- des nuisances de bruit et de vibration ;
- de la nature et des dimensions des éléments à démolir ;
- des possibilités d'évacuation des produits de démolition et de leur volume ;
- de la sécurité vis-à-vis des personnes et des usagers.

Les démolitions seront effectuées par tout moyen à la convenance de l'Entrepreneur, à l'exclusion des explosifs. Ces moyens devront cependant être validés par le Maître d'œuvre. Celui-ci peut refuser d'agréer tout ou partie des méthodes d'exécution de l'Entrepreneur si celles-ci lui paraissent présenter un risque d'endommagement des ouvrages du site. Ces moyens seront adaptés en fonction des éléments de démolition, de purge et de recepage.

Le recépage des palplanches qui auraient déversé durant les opérations de réalisation du nouveau quai seront réalisés après accord du maître d'œuvre. L'objectif de ces recépages est d'assurer une exploitation sans risque des nouveaux ouvrages.

A noter que préalablement à la réalisation des démolitions, l'Entrepreneur se sera assuré de l'absence de réseaux sur la base des retours des concessionnaires à ses DICT.

La destination des produits de démolition est laissée au choix de l'Entrepreneur (décharge agréé, valorisation ou réutilisation sur d'autres chantiers, etc.), l'analyse, le transport, et le dépôt sont entièrement à sa charge.

4.3 LIBERATION DES EMPRISES

Le nettoyage consiste à déposer soigneusement tout obstacle au bon déroulement des travaux du chantier en veillant à ne pas les endommager.

Ces éléments seront mis en dépôt provisoire et replacés à l'identique en fin de chantier, notamment la barrière d'accès en bois de la passerelle.

4.4 PURGE DES GABIONS ET RECEPAGE DES PALPLANCHES EXISTANTES

Les travaux comprennent la purge des matériaux en tête des gabions et le recepage des palplanches existantes. Cette opération s'effectue sur la hauteur nécessaire à l'implantation des nouvelles superstructures du quai. Cette hauteur sera définie par le titulaire lors des études d'exécution et soumise à validation du maitre d'œuvre.

Les travaux comprennent tout nettoyage de surface, décapage, excavation, blindage et confortement éventuels, transport et mise en dépôt quel qu'en soit la qualité des matériaux rencontrés.

4.5 MISE EN ŒUVRE DES PIEUX DE FONDATION

4.5.2 ESSAIS D'ENFONCEMENT

Il appartient au titulaire de se rendre compte, au besoin par la réalisation d'un essai, de la résistance du sol à l'enfoncement des tubes, ainsi que de la nature et des difficultés de toute sorte qu'il pourrait rencontrer.

Les tubes doivent être descendus jusqu'à la cote prévue par la note de calculs de l'entrepreneur. Les moyens d'enfoncement doivent être adaptés à cet objectif.

Sur la base des résultats de l'essai d'enfoncement ou de son expérience, le Titulaire présente à l'agrément du Maître d'Oeuvre une note décrivant les moyens qu'il compte utiliser pour la manutention, la mise en fiche et l'enfoncement des tubes, ainsi que le programme d'enfoncement prévu.

En matière d'enfoncement en général, la responsabilité du Titulaire est une responsabilité de résultat. Dans ces conditions, les frais occasionnés par la décision d'arrachage et de remplacement de certains tubes de la part du Maître d'Oeuvre pour l'une des raisons prévues ci-dessous seront à la charge du Titulaire.

Le cas échéant, l'essai d'enfoncement doit être effectué **avant la fin de la période de préparation** afin que le groupement produise la procédure d'enfoncement adaptée.

4.5.3 NETTOYAGE DES EMPRISES

Avant de procéder à la mise en fiche des tubes, le Titulaire nettoie l'implantation de chaque tube afin d'éliminer tous les obstacles superficiels susceptibles de gêner leur enfoncement, jusqu'à une profondeur de 2 mètres à partir du niveau du terrain naturel au point considéré.

Si au cours des travaux, des obstacles sont rencontrés, le Titulaire devra procéder à l'élimination de ces obstacles par tout moyen agréé par le Maître d'Œuvre. Les obstacles rencontrés au-delà de deux mètres de profondeur sous le niveau du terrain, à la mise en fiche, seront éliminés moyennant une rémunération complémentaire.

4.5.4 ENFONCEMENT

L'enfoncement des tubes se fait par vibrofonçage, battage ou par tout autre moyen adapté jusqu'à la cote prévue au projet. Le Titulaire prendra toutes les dispositions utiles pour le guidage de ses engins d'enfoncement, de façon à assurer la meilleure verticalité possible.

Un carnet d'enfoncement est tenu par le Titulaire pour l'ensemble du travail, donnant pour chaque tube tous les renseignements sur l'exécution de l'enfoncement :

- technique et matériel utilisé,
- cote atteinte,
- durée des opérations,
- incidents éventuels.

Tout tube qui, au moment de l'enfoncement, présenterait des traces de fissures ou de déformations exagérées est immédiatement remplacé et considéré comme rebuté.

Le titulaire veillera à mettre tous les moyens nécessaires à la protection et au maintien en place des ouvrages existants, notamment les palplanches des gabions dans lesquels sont enfoncés certains pieux.

4.5.5 TOLERANCES D'EXECUTION

Les tolérances d'exécution sont les suivantes :

- implantation des tubes : plus ou moins deux (± 2 cm) centimètres suivant 2 directions orthogonales,
- verticalité dans les deux sens : plus ou moins un centimètre par mètre (± 1 cm/m).

Les tubes ne doivent montrer aucune déformation locale qui serait due à l'enfoncement ou à toute autre cause. Le titulaire demeure pleinement responsable du calepinage. Les tolérances définies au présent document ne sauraient en aucun cas exonérer sa responsabilité quant à la concordance entre l'implantation des pieux et la mise en œuvre des ouvrages de génie civil.

4.5.6 FICHES ET REFUS

Les fiches fixées par les dessins d'exécution doivent être respectées. En cas de refus prématuré, le Titulaire en informe, par écrit, le Maître d'Œuvre en vue de fixer les dispositions à prendre. Le recépage des tubes n'est entrepris qu'après l'accord du Maître d'Œuvre.

4.5.7 PROTECTION ANTICORROSION

Les tubes et les accessoires en acier noir qui sont soudés sur les tubes sont protégés contre la corrosion sur toute la surface de pieu hors d'eau jusqu'à 1,00 m sous le niveau de la PBMA.

Le traitement est le suivant :

- décapage SA3,
- Protection : ACQPA IM2 ANI 1232 Ral 7037 sur l'intégralité de la pièce
- Surcouche en Ral 6022 (bronze foncé) de 80 µm jusqu'à 1,00 m sous le niveau de la retenue normale (RN).

4.5.8 CONTROLES

Un levé topographique (vue en plan) des tubes est effectué après l'enfoncement.

Les soudures des entures des tubes sont contrôlées par ressuage sur 100 % de leur longueur.

4.5.9 REMPLISSAGE DES TETE DE PIEUX / CHAPITEAUX

Les têtes de pieux sont coiffées par un bouchon en béton de remplissage coulé sur une hauteur égale à 2 mètres.

L'Entrepreneur mettra en place un dispositif de coffrage du béton adapté à l'intérieur des pieux et l'extérieur des pieux pour la mise en forme des chapiteaux béton.

Ces chapiteaux permettront ainsi la liaison entre les pieux et les poutres de structure du quai d'accostage.

4.6 FOUILLES

4.6.2 FOUILLES EN TERRAIN MEUBLE

Les fouilles à réaliser ont pour objet de permettre la réalisation d'ouvrages en béton armé, en particulier le mur garde-grève. Des fouilles sont également prévues en tête des gabions afin de libérer la hauteur suffisante à l'implantation des nouveaux ouvrages (mise en place des chapiteaux).

Les matériaux à excaver sont en principe des matériaux meubles. Toutefois, il est possible que des enrochements et des fragments d'ouvrages en béton ou autres matériaux soient rencontrés dans les fouilles. Cette éventualité est considérée comme intégrée dans les prix.

4.6.3 TOLERANCES DE FORME

Les profils théoriques sont définis par les plans d'exécution. Aucune saillie ne doit exister à l'intérieur des profils théoriques. Les hors profils ne sont pas rémunérés, pas plus que les matériaux de remblai nécessaires pour les combler. La tolérance en altitude par rapport à la cote théorique est de +5 cm.

4.6.4 MISE HORS D'EAU DES FOUILLES

Les fouilles doivent être maintenues à sec durant toute la durée de leur exécution et jusqu'à leur comblement par les ouvrages définitifs. L'Entrepreneur est tenu d'exécuter les travaux et les ouvrages provisoires nécessaires pour assurer l'écoulement des eaux pendant l'exécution des travaux de terrassement. Il doit établir ses installations d'évacuation des eaux d'infiltration de façon à recueillir celles-ci au plus près de leur point de résurgence et à éviter qu'elles ne s'écoulent vers le fond des fouilles.

4.6.5 EVACUATION DES MATERIAUX EXCEDENTAIRES

Les matériaux extraits des fouilles et non utilisés pour le remblaiement des ouvrages définitifs sont évacués du chantier.

4.6.6 STABILITE DES FOUILLES ET DES OUVRAGES EXISTANTS

L'Entrepreneur est tenu de prendre toutes les précautions nécessaires pour assurer la stabilité des fouilles. Il est responsable de cette stabilité et de toutes les conséquences de glissements éventuels. L'Entrepreneur doit ouvrir les fouilles suffisamment largement pour que les talus soient stables ou bien mettre en place les blindages nécessaires.

Si au cours des travaux, il apparaît que, soit la stabilité des talus mis au profil conformément aux dessins d'exécution n'est pas assurée, l'Entrepreneur doit prendre, s'il y a urgence, les mesures nécessaires et en rendre compte au Maître d'Œuvre ou, dans le cas contraire, les soumettre à l'agrément préalable de ce dernier.

4.6.7 RECEPTION DES FOUILLES

En fin d'excavation, à la demande du maître d'œuvre ou de l'Entrepreneur, une réception de certains fonds de fouille peut être réalisée.

La réception conditionne alors la poursuite des travaux et la procédure est alors la suivante :

Les surfaces destinées à être en contact avec le béton seront complètement dégagées et asséchées pour l'inspection.

Après réception écrite du Maître d'Oeuvre, l'Entrepreneur procédera au levé topographique de la fouille et le remettra au Maître d'Oeuvre. Le coût de ces levés est réputé inclus dans les prix unitaires des excavations.

Dans le cas où l'Entrepreneur aurait méconnu les modalités de réception sur tout ou partie d'une excavation, le Maître d'Oeuvre est libre de demander le dégagement, par démolition au besoin, des fouilles non réceptionnées.

4.7 TRAVAUX DE BETONNAGE

4.7.2 PREPARATION DE SURFACE

Quand un béton de propreté ou tout autre béton n'est pas directement mis en œuvre, préalablement au bétonnage, la surface excavée est nettoyée à la main des matériaux non-purgés et l'Entrepreneur lèvera le fond de fouille et mettra à jour les plans de d'Exécution et de recollement.

4.7.3 COFFRAGES ET FINIS DE SURFACE

Les coffrages doivent être soigneusement étudiés et construits avec des joints bien fermés. Ils sont rigides et suffisamment étayés pour éviter toute déformation et toute fuite de mortier ou de laitance pendant la construction. Ils sont conçus de façon à pouvoir être aisément enlevés lors du décoffrage, sans dommage pour le béton.

La surface intérieure des coffrages doit être absolument propre avant tout bétonnage, toute trace de sciure ou de matériau étranger étant soigneusement enlevée. L'emploi d'attache comportant des fils torsadés ou des groupes de fils parallèles traversant le béton est interdit.

Le cas échéant, les trous de passage des tiges de fixation des coffrages doivent être soigneusement obturés par un dispositif étanche approprié tel qu'un bouchon conique scellé à la résine. Ce dispositif est à soumettre à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

L'étude des dispositions des moules ou coffrages, des échafaudages et des cintres, est à la charge de l'Entrepreneur.

Les produits destinés à régulariser la surface ou à faciliter le décoffrage ne doivent pas tâcher ou teinter les parements ni altérer les bétons.

4.7.4 SPECIFICATIONS RELATIVES AUX PAREMENTS

Les coffrages doivent présenter des surfaces intérieures bien dressées, sans irrégularités localisées et présenter un fini du parement exempt d'aspérités et de décrochements au droit des raccordements d'éléments de coffrages.

Les parements sont soignés fins.

On appelle :

- défaut de planéité d'ensemble, toute irrégularité par rapport à la forme théorique de la surface, définie par les plans d'exécution approuvés par le Maître d'Oeuvre ; elle est mesurée avec un gabarit ou une règle de 2,00 m,
- défaut de planéité locale, toute irrégularité résultant d'un déplacement, d'une mauvaise mise en place ou du mauvais état d'un coffrage ; elle est mesurée avec un gabarit ou règle de 0,30 m.

Les valeurs tolérables pour les écarts et les irrégularités sont données en millimètres dans le tableau suivant :

Planéité d'ensemble	Planéité locale
5 mm	2 mm

4.7.4.1 Chanfreinage des arêtes

Les arêtes des arases sont systématiquement chanfreinées (2 cm x 2 cm) par la pose d'une baguette dans le coffrage.

4.7.4.2 Coffrage des arrêts de bétonnage et des réservations

Le coffrage des arrêts de bétonnage et des réservations est réalisé par un grillage type NERLAT offrant une bonne rugosité au décoffrage et permettant le passage des armatures. Dans le cas où la rugosité des surfaces de reprise serait jugée insuffisante par le Maître d'Oeuvre, celles-ci devraient être repiquées avant la poursuite du bétonnage ou le scellement des équipements.

4.7.4.3 Décoffrage

Il n'est procédé au décoffrage que lorsque le béton a atteint une résistance suffisante pour qu'il n'en résulte aucun dommage pour les ouvrages. Ces opérations doivent être faites sans chocs. Le décoffrage se fait cependant le plus tôt possible pour éviter tout retard dans le traitement des parements et permettre au plus tôt la réfection des parties défectueuses.

4.7.5 ARMATURES

4.7.5.1 Façonnage

Les armatures utilisées doivent être propres, sans rouille et sans souillures de peinture, graisse, huile, ciment, mortier ou terre. Les armatures doivent avoir les dimensions et formes prescrites. Elles sont coupées et contrées à froid, en conformité avec les règles et les normes en usage pour les diverses nuances d'acier. Tout façonnage à chaud est interdit.

Le façonnage des aciers dans le coffrage n'est admis que pour la fermeture des cadres et étriers en acier doux de diamètre au plus égal à 12 mm. La pliure et la dépliure des barres laissées en attente sont interdites sauf autorisation écrite du Maitre d'Œuvre.

La réalisation de la continuité des armatures en acier doux par soudure électrique n'est admise qu'après accord du Maitre d'Œuvre. Cet accord doit porter sur la technologie proposée, le personnel employé, ainsi que sur les essais de convenance et de contrôle.

La jonction des barres par des manchons taraudés, pressés ou coulés, est également soumise à l'agrément du Maitre d'Œuvre.

Les barres laissées en attente entre deux phases de bétonnage doivent être protégées contre toute déformation accidentelle.

4.7.5.2 Mise en œuvre des armatures

L'Entrepreneur prendra toutes précautions utiles pour éviter que les armatures se déforment ou se déplacent sous l'action de la pervibration. Elles seront maintenues exactement à leur place par tout dispositif approprié à l'exclusion des cales de bois. Toutes les ligatures en fil de fer devront être retournées vers la masse.

Toutes les précautions devront également être prises pour ne pas déplacer les armatures du béton déjà coulé.

L'enrobage minimum sera de 5 cm en général, à adapter toutefois suites aux études d'Exécution réalisées par l'Entrepreneur. Il sera obtenu par la mise en place de cales à béton réparties à raison d'au moins une cale tous les mètres carrés. Les cales utilisées pour garantir l'enrobage de la nappe inférieure (côté béton de propreté) seront obligatoirement des cales en béton.

Les tolérances pour la mise en place des armatures seront les suivantes :

- Pour l'espacement entre 2 barres voisines ou pour la distance entre 2 barres séparées par d'autres : ± 2 cm ;
- Pour la distance aux parements : ± 0,5 cm.

Le Maître d'Œuvre procédera à la vérification des dispositions de ferraillage avant tous travaux de bétonnage. Cette vérification fera partie des points d'arrêt prévus par l'Entrepreneur dans son PAQ.

4.7.6 MISE EN ŒUVRE DES BETONS

Il est rappelé ici que certains ouvrages nécessitent des éléments préfabriqués, et qu'une intervention par voie nautique peut être nécessaire selon les moyens mis en œuvre par le titulaire.

4.7.6.1 Dispositions générales

L'accord du Maître d'Œuvre devra être donné avant le début de tout bétonnage. Tout bétonnage sera interdit quand il apparaîtra que :

- Les conditions empêchent une mise en place ou une prise correcte ;
- Les conditions climatiques sont trop défavorables (température extérieure) ;
- Les délais entre levées ne sont pas respectés ;
- La préparation de la surface de la maçonnerie, du terrain naturel ou du béton déjà en place n'est pas terminée ;
- Ou pour tout autre raison du même ordre.

Aucun béton ne sera coulé avant que les coffrages, la disposition des éléments à enrober et la préparation de toutes les surfaces intéressées n'aient été approuvés par le Maître d'Œuvre.

Toute surface de coffrage ou d'élément enrobé qui aurait été recouverte de mortier sec ou de laitance pendant une coulée antérieure, sera soigneusement nettoyée avant le bétonnage.

Pour l'ensemble des ouvrages en béton armé, un béton de propreté est coulé avant la mise en place des armatures et du coffrage.

4.7.6.2 Programme de bétonnage

L'Entrepreneur adresse au Maître d'Œuvre son programme détaillé de bétonnage quinze jours au moins avant le début du travail. Ce programme doit définir les phases de bétonnage, la position et la configuration des surfaces de reprise, le matériel utilisé ainsi que les éventuels supports métalliques que l'Entrepreneur souhaiterait laisser en place dans les bétons.

L'Entrepreneur doit, si cela se révèle nécessaire, limiter par des coffrages d'arrêt la surface à bétonner pour que la totalité de la fraction de la couche ainsi isolée puisse être réalisée avant tout commencement de prise.

4.7.6.3 Transport des bétons

Les moyens de transport des bétons sont soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. La durée maximale séparant la fabrication du béton de sa mise en place est de 1 h 30 mn. Le béton est transporté dans des conditions qui ne donnent lieu ni à la ségrégation des éléments ni à un commencement de prise avant la mise en œuvre. Toutes précautions doivent être prises pour éviter, au cours du transport, une évaporation excessive, une perte de matière et l'intrusion de matières étrangères.

4.7.6.4 Mise en place

Au moment de sa mise en œuvre, le béton doit être exempt de ségrégation et cette mise en œuvre doit intervenir avant tout début de prise ou de dessiccation.

Le béton doit être mis en place de façon à entrer parfaitement en contact avec les parois, les coffrages et les armatures sur toute leur surface.

Pour les travaux à l'air libre, la hauteur de chute du béton ne peut excéder 1,50 m, des goulottes ou autres aménagements étant mis en œuvre en cas de hauteurs supérieures. Les goulottes sont exigées quelle que soit la hauteur de chute dans les bétons fortement armés.

Les méthodes envisagées pour la mise en place des bétons seront soumises au Maître d'œuvre pour approbation.

Concernant les bétonnages en eau, les vibrations et chutes du béton sont proscrites.

Toutes précautions doivent être prises pour éviter tout délavage du béton en cours de mise en place et jusqu'à sa prise (apports d'eau de pluie, etc.). Les sujétions correspondantes sont à la charge de l'Entrepreneur.

4.7.6.5 Vibration

Ce paragraphe s'applique uniquement aux bétons armés.

Le béton armé est pervibré à l'aide d'appareils qui doivent être agréés par le Maître d'Œuvre, jusqu'à ce que le mortier reflue légèrement à la surface. Les pervibrateurs doivent présenter des dimensions telles qu'ils puissent pénétrer dans les coffrages et entre les armatures de façon que, compte tenu de leur rayon d'action, ils puissent agir sur la totalité du béton. Autant que possible, le pervibrateur est tenu verticalement et déplacé suivant son axe. Il n'est retiré du béton que lentement de façon que son empreinte se referme lors de la remontée de l'appareil. Toutes précautions sont prises pour que la vibration ne déplace pas les armatures.

Tout béton armé qui, à cause d'une interruption de bétonnage n'aurait pas été vibré, devra être démoli avant la reprise des travaux.

Le béton est vibré dans la masse. Il ne sera agréé que des vibrations à fréquence élevée de douze mille (12 000) à vingt mille (20 000) cycles par minutes.

L'Entrepreneur doit tenir en réserve sur le chantier les appareils de vibration et de production d'énergie capable de remplacer le matériel utilisé en cas de défaillance de celui-ci.

4.7.6.6 Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

L'application de la norme NF EN 13670 s'effectue selon les modalités décrites ci-dessous.

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par l'Entrepreneur avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température négative ou durablement supérieure à 35°C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du PAQ relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

Le bétonnage ne peut pas avoir lieu sans un abri ou sans dispositions particulières si la température extérieure mesurée sur le chantier est inférieure à 5°C. Pour des températures inférieures à –5°C, le bétonnage n'est pas autorisé.

Le recours au béton chauffé nécessite la mise en œuvre de moyens particuliers complémentaires destinés à limiter l'écart de température entre le béton et le métal, comme le calorifugeage et le chauffage des aciers.

4.7.6.7 Protection du béton contre les effets du gel

L'Entrepreneur est tenu de prendre les précautions nécessaires à la protection du béton contre les effets du gel. Celles-ci pourront par exemple consister :

- A maintenir en place les coffrages plus longtemps que nécessaire à l'obtention de la stricte résistance permettant le décoffrage et à les isoler par tout moyen approprié ;
- A couvrir les surfaces non coffrées d'une bâche isolante et éventuellement les chauffer ;
- A utiliser du béton chaud.

Ces précautions sont à prendre dès que les prévisions météorologiques font état de températures inférieures à 5°C, quel que soit le moment de la journée ou de la nuit où le minimum de température est atteint. Pour des températures inférieures à –5°C, le bétonnage n'est pas autorisé.

La température du béton lors de sa prise ne devra pas dépasser 65°C afin de ne pas initier la réaction surfacique interne.

L'Entrepreneur doit disposer sur le site des moyens nécessaires à la protection du béton conformément aux précédentes stipulations. Ces moyens doivent approuvés par le Maître d'Œuvre et être en rapport avec la capacité de bétonnage et permettre notamment la protection de la totalité des volumes de béton frais à un moment quelconque.

Après une interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli et repris selon les mêmes précautions qu'en cas de reprises accidentelles.

4.7.6.8 Bétonnage par temps de pluie

Si une pluie importante se produit pendant un bétonnage, l'Entrepreneur doit protéger le béton par un film polyane, dès que les opérations de serrage (vibration) sont terminées. Il doit prévoir les dispositifs permettant l'évacuation des eaux de manière à ce qu'aucune rétention en contact avec le béton frais ne se produise et de manière à ce que leur accumulation ne provoque pas la déformation des surfaces non coffrées.

L'Entrepreneur doit disposer sur le site des moyens nécessaires à la protection du béton conformément aux précédentes stipulations. Ces moyens doivent être approuvés par le Maître d'Œuvre et en rapport avec la capacité de bétonnage et permettre notamment la protection de la totalité des surfaces de béton frais à un moment quelconque.

En cas de non-respect de ces stipulations, le Maître d'Œuvre peut prescrire la démolition des volumes de béton concernés et leur reconstruction aux frais de l'Entrepreneur.

4.7.6.9 Bétonnage par temps chaud

L'effet nocif de certains facteurs atmosphériques (vent, ensoleillement, hygrométrie basse, etc…) est considérablement accru par temps chaud. Ces facteurs peuvent notamment compromettre l'obtention des résistances requises, augmenter le retrait, provoquer des fissurations superficielles nuisibles à l'aspect et à la durabilité du béton. En l'absence de choix d'un liant approprié (faibles teneurs en sulfates, aluminate tricalcique et alcalins), l'atteinte de températures dans le béton supérieures ou égales à 65°C accroît les risques de développement de réactions sulfatiques internes.

Pour les périodes où la température ambiante, mesurée sur le chantier, est durablement supérieure à 35°C, dans le cadre du programme de bétonnage, l'Entrepreneur soumet au Maître d'Œuvre les dispositions qu'il propose de prendre pour limiter la température maximale du béton frais.

Compte tenu du phasage des travaux, une partie des travaux de bétonnage s'effectue par temps chaud, c'est-à-dire que la température extérieure est supérieure à 25°C sous abri.

Lorsque la température du béton au moment de sa mise en œuvre est susceptible de dépasser 32°C, le niveau le plus contraignant de ces dispositions doit être prévu. L'Entrepreneur prend toutes les précautions nécessaires pour maîtriser la température du béton durant la prise et s'assurer que la température du béton durant sa prise n'excède pas 65°C.

L'Entrepreneur mettra en place un dispositif de suivi des températures du béton, pour contrôler la température du béton durant sa prise.

Parmi les dispositions envisagées pour limiter la température du béton et limiter les risques de fissuration par retrait, on peut notamment citer :

- Mise en œuvre du béton aux heures les plus fraîches de la journée et dès son arrivée sur le chantier ;
- Refroidissement de l'eau de gâchage ou incorporer un retardateur de prise dans le béton ;
- Réduction du dosage en ciment au maximum tout en conservant une résistance à la compression suffisante ;
- Humidification des surfaces avec lesquelles le béton sera en contact (coffrage, armatures, etc.) ;

- Réduction au minimum de la durée entre la fabrication et la mise en œuvre du béton en prévoyant un nombre de personnes suffisant et les moyens nécessaires pour une mise en place rapide ;
- Mise en place de cannes de refroidissement noyées dans le béton ;
- Aspersion d'un produit de cure.

L'Entrepreneur présentera dans son mémoire technique l'ensemble des dispositions qu'il compte mettre en œuvre pour maîtriser la température du béton lors de sa prise, soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

De même, des dispositions particulières telles que l'emploi de circuits de refroidissement dans la masse du béton, peuvent devoir être nécessaires, quel que soit le temps, pour du béton exécuté en grande masse, en raison du risque de fissuration due aux gradients thermiques.

4.7.6.10 Cure du béton

L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions utiles pour éviter l'évaporation excessive de l'eau incluse dans les bétons frais ou jeune et notamment lorsque les conditions climatiques sont défavorables :

- Présence de vent (même par temps frais) ;
- Et/ou température élevée.

La cure du béton, quelles que soient les conditions climatiques, est exigée pendant au moins 72 heures pour l'ensemble des bétons sur les surfaces laissées à l'air libre dès la fin de l'opération, et sur les surfaces décoffrées dès leur décoffrage.

Les procédés qui peuvent être utilisés sont :

- La cure par humidification telle qu'elle est décrite dans le fascicule 65 du C.C.T.G. applicable aux marchés publics de travaux de génie civil ;
- Le maintien des coffrages (et la protection des surfaces libres) au-delà de la durée minimale permettant le décoffrage ;
- L'utilisation d'un produit de cure constituant un enduit imperméable temporaire.

Si la cure est réalisée à l'aide d'un enduit temporaire et imperméable, le produit employé est soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Le produit est pulvérisé le plus tôt possible après le surfaçage ou dès le décoffrage pour les parements coffrés. Il doit être coloré de façon qu'il soit possible de juger de la continuité et de la régularité du film. Cette couleur doit cependant pouvoir disparaître avec le temps ou être facilement effacée sur l'ouvrage fini.

L'ensemble des dispositions concernant la cure du béton sera soumis à l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

4.7.6.11 Qualité du béton

Contrôle de la qualité du béton

L'épreuve de contrôle est réalisée sur des prélèvements de béton frais effectués au moment de l'utilisation du béton, au point le plus près possible de sa mise en œuvre, par exemple au déversement du camion mélangeur. Les éprouvettes sont conformes aux normes en vigueur.

Les épreuves de contrôles seront réalisées par un organisme agréé par le Maître d'Œuvre et seront à la charge de l'Entrepreneur. Les épreuves seront conformes aux normes en vigueur.

Les épreuves de contrôle durant le chantier respecteront la norme NF EN 206/CN en veillant toutefois à respecter le nombre minimal de séries d'essai suivant : 1 série d'éprouvettes tous les jours de bétonnage pour les bétons de structure.

Le Maître d'Œuvre ou son représentant devra pouvoir assister à tous les essais, épreuves et contrôles en usine, tant sur les liants, granulats et autres matières en approvisionnement, que sur la fabrication des bétons.

Qualités de béton non-respectées

Si les épreuves de contrôle font ressortir à 28 jours des résistances inférieures à celles requises, le Maître d'Œuvre peut, aux frais de l'Entrepreneur :

- Procéder à un contrôle systématique du béton en œuvre, par auscultation sonique, par carottage ou chargement direct ;
- Suspendre provisoirement le règlement des ouvrages correspondants ;
- Prescrire les études et la réalisation du renforcement des ouvrages par l'exécution d'éléments d'ouvrages confortatifs. Ces éléments d'ouvrages ayant pour objet de rétablir les conditions de sécurité initialement prévues ;
- Prescrire la démolition et la reconstruction des parties d'ouvrage présumées défectueuses, si l'insuffisance de résistance met en péril la sécurité même de l'ouvrage sans que les dispositions précédentes puissent y remédier.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Dans le cas où les granulats ont été qualifiés de potentiellement réactifs, le Maître d'Œuvre peut faire effectuer par phase de bétonnage un essai de gonflement visé par le chapitre 6 du guide « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994, conformément aux dispositions de l'article 9.2 du CCAP sur la réception de l'ouvrage.

Le gonflement doit être inférieur à 200 µm/m à cinq mois.

4.7.6.12 Equipements des centrales à béton

Il est rappelé que les centrales à béton, quel que soit leur type, doivent être équipées conformément aux exigences de l'article 83 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

4.7.6.13 Scellement des chapiteaux en tête de pieux

Les pieux tubulaires sont fermés en tête par des chapiteaux en béton, scellés à l'intérieur du tube par un mortier de scellement, et sont ancrés en pied dans le substratum, de manière à limiter fortement les échanges d'air à l'intérieur du pieu.

L'Entrepreneur devra démontrer, dans le cadre de ses études d'exécution, le caractère étanche du dispositif de fermeture en tête des pieux, incluant la continuité du scellement, l'absence de cheminement d'air ou d'eau et les modalités de contrôle de la mise en œuvre.

Sous réserve de cette démonstration, l'Entrepreneur pourra retenir une hypothèse de corrosion interne limitée, sans prise en compte d'une épaisseur sacrificielle intérieure.

À défaut de démonstration de l'étanchéité, ou en cas de doute sur la pérennité de celle-ci, l'Entrepreneur devra prendre en compte une épaisseur sacrificielle intérieure ou une protection équivalente, sans que cette épaisseur supplémentaire ne soit comptabilisée dans les métrés de paiement, les pieux étant rémunérés sur la base du poids contractuel défini au marché.

En tout état de cause, l'Entrepreneur demeure seul responsable des hypothèses retenues en matière de corrosion interne des pieux et de leurs conséquences sur la durabilité des ouvrages.

4.8 GENIE CIVIL SPECIFIQUE POUR LE PONTON FLOTTANT

Des chambres de lestage sont prévues à chaque angle du ponton pour permettre son équilibrage une fois l'ensemble des équipements mis en place. Ces chambres de lestage seront remplies, après mise à l'eau, par la mise en œuvre de sable.

4.9 REALISATION DES OUVRAGES MECANOSOUDES

4.9.2 SOUDURES

Les soudures devront être exécutées par du personnel possédant une certification pour la réalisation de ce type de construction, VERITAS ou équivalent. Le personnel habilité à réaliser ces soudures sera identifié dans le PAQ de l'entreprise (certificat de qualification de moins de deux ans).

Aucune soudure ne sera exécutée sur le chantier. Dans le cadre du contrôle extérieur, le Maître d'ouvrage se réserve le droit de faire procéder à des contrôles des soudures en atelier sur une ou plusieurs structures. Toute structure présentant des défauts sera rejetée et remplacée aux frais de l'entreprise.

4.10 REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

L'Entrepreneur doit la remise en état tel qu'avant son intervention des parties de l'ouvrage et de son environnement non directement concerné par les travaux.

Pour ce faire, préalablement à toute installation, à tout dépôt de matériaux et à tous travaux, l'Entrepreneur fait établir un constat d'huissier et établit contradictoirement avec le Maître d'œuvre un état des lieux de l'existant portant sur :

- Les voiries ;
- Les différents cheminements ;
- Les mobiliers ;
- Les constructions avoisinantes.

Cet état des lieux comporte obligatoirement les éléments suivant en complément de la prise d'un constat d'huissier :

- Une description des lieux mentionnant les divers ouvrages et précisant leur état. Toutes les dégradations préexistantes sont localisées sur un plan et décrites qualitativement et quantitativement ;
- Un cahier de photographies montrant des vues générales du site et des ouvrages ainsi que des vues de détail des dégradations préexistantes. Les photographies comportent une légende et sont répertoriées avec leur orientation sur la vue en plan.

L'état des lieux est présenté au Maître d'œuvre et est signé par les deux parties.

A la fin du chantier, les terrains utilisés par l'Entrepreneur seront soigneusement remis en état.
En particulier, l'Entrepreneur veillera à ce que :

- Les terrains défoncés soient nivelés ;
- Les panneaux informatifs présents dans l'emprise du chantier soient déposés ;
- Les revêtements gravillonnaires et/ou bitumineux soient reconstitués ;
- Les ouvrages provisoirement déposés soient réinstallés ou remplacés selon leur état ;
- Tous les détritus soient évacués en décharge.

ANNEXE 1 TITRE ANNEXE