

AMENAGEMENT MARITIME STADE NAUTIQUE DU ROUCAS BLANC

Promenade Georges Pompidou – 13008 Marseille

DCE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES CCTP

Livre 2a : Digue intérieure et ouvrages maritimes (Lot 2)

Maître d'Ouvrage :



VILLE DE
MARSEILLE





Mission de maîtrise d'œuvre relative aux travaux
maritimes pour la modernisation, la rénovation
et l'optimisation de la marina olympique
du Roucas Blanc

Réf. : MM 413200

Date : 13/09/2021

Page : Page **2** sur **112**

Signatures

	Nom	Société
Préparé par	Sébastien RESPAUD	INGEROP
Contrôlé par	Sébastien RESPAUD	INGEROP
Autorisé par	Olivier POULET	INGEROP

Version

Version	Contenu	Auteur
0	DCE – Rendu minute du 21/07/21	SRD
A	MAJ suivant retours MOA du 20/08/21 + intégration descriptif des prix du marché dans le CCTP	SRD

TABLE DES MATIÈRES

1	DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....	10
1.1	OBJET DU MARCHÉ.....	10
1.1.1	PRESENTATION GÉNÉRALE.....	10
1.1.2	PRESENTATION DES PRESTATIONS DÉFINIES DANS LE PRÉSENT LIVRE.....	10
1.2	DONNÉES GÉNÉRALES.....	11
1.2.1	IMPLANTATION, PLANIMÉTRIE ET ALTIMÉTRIE.....	11
1.2.2	DONNÉES GÉOTECHNIQUES.....	12
1.2.3	DONNÉES HYDRAULIQUES.....	12
1.3	DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	15
2	PRESTATIONS DE BASE À RÉALISER.....	15
2.1	INSTALLATIONS DE CHANTIER ET TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	15
2.2	TRAVAUX DE DRAGAGE.....	16
2.3	TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL.....	16
2.3.1	TRAVAUX DE DÉPOSE ET DE DÉMOLITION.....	16
2.3.2	OUVRAGES MARITIMES.....	16
2.4	TRAVAUX DE VRD / ÉLECTRICITÉ / FLUIDES.....	18
3	DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	19
3.1	DÉPOSES.....	19
3.1.1	DIGUETTE DEVANT LE NHEW HOTEL.....	19
3.1.2	PANNES EXISTANTES.....	19
3.1.3	DÉPOSE DES CORPS MORTS ET CHAINES.....	19
3.2	OPÉRATIONS DE DRAGAGE.....	21
3.3	DIGUE INTÉRIEURE DE PROTECTION.....	21
3.3.1	DESCRIPTION GÉOMÉTRIQUE.....	21
3.3.2	MÉTHODOLOGIE DE RÉALISATION DES TRAVAUX.....	23
3.4	OUVRAGES HYDRAULIQUES D'AVIVEMENT.....	24
3.5	QUAI NORD.....	25
3.5.1	FONCTIONNALITÉ.....	25
3.5.2	DÉPLACEMENT DE LA GRUE HIAB.....	25
3.5.3	DONNÉES GÉOMÉTRIQUES.....	25
3.5.4	STATION D'AVITAILLEMENT.....	26
3.5.5	AIRE DE CARENAGE / REFOULEMENT DES EU.....	26
3.5.6	BORNE DE L'AIRE DE CARENAGE.....	27
3.5.7	RESEAUX ÉLECTRIQUES / COFFRET.....	27
3.5.8	RESEAUX FLUIDES.....	27

3.6	QUAI CENTRAL.....	27
3.6.1	FONCTIONNALITE.....	27
3.6.2	GRUE ALCOMA.....	28
3.6.3	DONNEES GEOMETRIQUES.....	28
3.6.4	RESEAUX SECS.....	29
3.7	PONTON A (LE LONG DE LA DIGUE B – ZONE POLE France).....	29
3.7.1	FONCTIONNALITE.....	29
3.7.2	DONNEES GEOMETRIQUES.....	29
3.8	CONFORTEMENT DU PIED DES GLACIS.....	29
3.9	REORGANISATION DES MOUILLAGES.....	31
3.9.1	ACCESSIBILITE DES RIVES DU PLAN D’EAU.....	31
3.9.2	BESOIN EN CAPACITES D’AMARRAGE.....	31
3.9.3	INSTALLATION DES CORPS MORTS / CHAINES.....	32
3.9.4	CONTINUTE DU CHEMINEMENT PIETON.....	32
3.9.5	BORNES DE DISTRIBUTION DES PANTONS / RACCORDEMENTS RESEAUX.....	32
3.10	RESTAURATION DE LA BIODIVERSITE, SUIVI ECOLOGIQUE.....	32
4	PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX.....	33
4.1	GENERALITES.....	33
4.1.1	PREAMBULE.....	33
4.1.2	MARQUAGE CE DES PRODUITS DE CONSTRUCTION.....	33
4.1.3	PROVENANCE DES MATERIAUX.....	33
4.1.4	MODALITES D’AGREMENT DES MATERIAUX.....	34
4.1.5	GENERALITES SUR LES ESSAIS DE CONTROLE ET DE RECEPTION.....	34
4.1.6	ORIGINES ETRANGERES.....	35
4.1.7	ESSAIS ET CONTROLE DES MATERIAUX.....	35
4.2	PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX DE CARRIERE.....	35
4.2.1	PROVENANCE, MORPHOLOGIE DES ENROCHEMENTS.....	35
4.2.2	BLOCOMETRIE DES ENROCHEMENTS.....	36
4.3	PIEUX METALLIQUES.....	38
4.3.1	GENERALITES.....	38
4.3.2	RABOUTAGES ET ENTURES.....	39
4.3.3	CONTROLES SUR STOCKS EXISTANTS.....	39
4.3.4	DOCUMENTS A REMETTRE PAR L’ENTREPRENEUR.....	40
4.4	ACIERS POUR BETON ARME.....	40
4.4.1	EXIGENCES GENERALES.....	40
4.4.2	EXIGENCES COMPLEMENTAIRES.....	40
4.4.3	RECEPTION SUR LE CHANTIER – ASSURANCE DE LA QUALITE.....	41

4.4.4	PROTECTION CONTRE LA CORROSION DES ARMATURES EN ATTENTE.....	41
4.4.5	DISPOSITIFS DE RABOUTAGE POUR ARMATURES DE BETON ARME.....	42
4.5	LIANTS HYDRAULIQUES.....	42
4.6	BETONS.....	42
4.6.1	DESIGNATIONS.....	44
4.6.2	ADDITIONS POUR BETON (NORMES NF EN 450, NF P 18-501, NF P 18 502, NF P 18-506, NF P 18-507) 44	
4.6.3	FABRICATION, TRANSPORT ET MANUTENTION DES BETONS HYDRAULIQUES.....	46
4.6.4	PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITE DES BETONS ET CONTROLE EXTERIEUR.....	49
4.6.5	PRODUITS DE CURE DE BETONS (F 65 – ART 74.6).....	52
4.6.6	DECOFFRAGES AUX JEUNES AGES / PREFABRICATION.....	52
4.6.7	ELEMENTS PREFABRIQUES (F 65 CHAP. VIII).....	52
4.6.8	MORTIERS ET MICRO BETONS.....	53
4.7	BOIS DE COFFRAGE.....	55
4.8	HUILES DE DEMOULAGE.....	55
4.9	ETANCHEITE.....	55
4.9.1	ETANCHEITE CAISSON CUVE.....	55
4.9.2	ETANCHEITE DU RADIER DE L'AIRE DE CARENAGE.....	55
4.10	PRODUITS DE CALFEUTREMENTS ET D'INJECTIONS.....	56
4.10.1	CRITERES D'APPRECIATION DE LA QUALITE DES PRODUITS OU SYSTEMES DE PRODUITS PROPOSES.....	56
4.10.2	APPROVISIONNEMENT ET CONDITIONNEMENT.....	57
4.10.3	CONTROLE EXTERIEUR.....	58
4.11	PANNES FLOTTANTES.....	58
4.11.1	DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	58
4.11.2	FLOTTEURS DES PANNES.....	59
4.12	PASSERELLES.....	60
4.13	EQUIPEMENTS.....	60
4.13.1	BOLLARDS.....	60
4.13.2	CHAINES MERES.....	61
4.13.3	DEFENSES.....	61
4.13.4	TAQUETS DES PONTONS FLOTTANTS.....	61
4.13.5	COLLIERS DE GUIDAGE.....	61
4.13.6	PLATELAGES.....	61
4.13.7	BRACONS.....	62
4.13.8	FILETS ANTI-DERAPANTS.....	62
4.13.9	BARREAUDAGES DES CADRES D'AVIVEMENT.....	62
5	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	63

5.1	TRAVAUX PREPARATOIRES.....	63
5.2	DEPOSES ET DEMOLITIONS.....	63
5.2.1	DEMOLITIONS.....	63
5.2.2	DEPOSES.....	64
5.3	MISE EN ŒUVRE DES ENROCHEMENTS.....	65
5.4	MISE EN ŒUVRE DES PIEUX.....	66
5.4.1	GENERALITES.....	66
5.4.2	ETUDES ET ESSAIS DE BATTAGE.....	66
5.4.3	MISE EN ŒUVRE.....	67
5.5	COFFRAGE.....	68
5.5.1	CATEGORIES DE COFFRAGES.....	68
5.5.2	ARETES.....	68
5.5.3	TOLERANCES D'EXECUTION.....	68
5.5.4	PAREMENTS.....	68
5.6	ACIERS POUR BETON ARME.....	69
5.6.1	EXIGENCES GENERALES.....	69
5.6.2	EXIGENCES COMPLEMENTAIRES.....	69
5.6.3	GENERALITES.....	69
5.6.4	MISE EN ŒUVRE.....	70
5.6.5	ENROBAGE DES ARMATURES.....	70
5.6.6	DISPOSITIFS DE RABOUTAGE POUR ARMATURES.....	70
5.6.7	ARMATURES A SCELLER DANS LES OUVRAGES EXISTANTS.....	71
5.7	MISE EN ŒUVRE DES BETONS.....	71
5.7.1	DISPOSITIONS GENERALES.....	71
5.7.2	MISE EN PLACE DU BETON.....	71
5.7.3	PERVIBRATION DU BETON.....	71
5.7.4	REPRISES DU BETONNAGE.....	72
5.7.5	CURE DU BETON.....	73
5.7.6	REFECTIONS ET REPARATIONS DE SURFACES BETONNEES.....	73
5.8	FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE D'ELEMENTS PREFABRIQUES (FASC. 65 – CHAPITRE 9).....	74
5.8.1	GENERALITES.....	74
5.8.2	ANCRES ET EPINGLES DE MANUTENTION.....	75
5.8.3	STOCKAGE.....	75
5.9	RESERVATIONS DIVERSES.....	75
5.10	OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES, DISPOSITIFS SPECIAUX (ART. 43 DU FASC. 65).....	75
5.11	CALFEUTREMENTS ET INJECTIONS DE FISSURES AU NIVEAU DES GLACIS.....	76

5.11.1	PREPARATION DU SUPPORT.....	76
5.11.2	PREPARATION DES PRODUITS.....	76
5.11.3	MODE D'EXECUTION.....	76
5.11.4	CONTROLE INTERIEUR – JOURNAL DE CHANTIER DE L'ENTREPRISE.....	76
5.11.5	ESSAIS DE CONVENANCE.....	77
5.11.6	SUIVI DE CHANTIER.....	77
5.11.7	CONTROLE EXTERIEUR.....	79
5.11.8	CALFEUTREMENT – MODE OPERATOIRE.....	79
5.11.9	FINITIONS APRES CALFEUTREMENTS ET INJECTIONS.....	82
5.12	MISE EN ŒUVRE DES EQUIPEMENTS.....	83
5.12.1	MISE A L'EAU DES PONTONS ET REMORQUAGE.....	83
5.12.2	ANCRAGE DES PONTONS AUX PIEUX.....	83
5.12.3	MISE EN PLACE DES PONTONS FLOTTANTS SUR LEURS GUIDAGES.....	83
5.12.4	MISE EN OEUVRE DES FILETS ANTI-DERAPANTS.....	84
5.13	ACHEVEMENT DES OUVRAGES.....	84
6	BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES RELATIFS AUX PRESCRIPTIONS DU PRESENT LIVRE.....	84
6.1	PRIX GENERAUX.....	84
6.1.1	PRIX 2017 – ATELIER DE PIEUX.....	84
6.2	PROTECTION DU PLAN D'EAU.....	84
6.2.1	DIGUE INTERIEURE.....	84
6.2.2	CADRES D'AVIVEMENT NH HOTEL.....	91
6.3	AMENAGEMENTS DU PLAN D'EAU.....	95
6.3.1	PRIX 2301 - DEPOSE DES PANNES EXISTANTES.....	95
6.3.2	PRIX 2302 - DEPOSE DE CORPS MORTS.....	96
6.3.3	PRIX 2303 – DEPOSE DE CHAINE MERE.....	96
6.3.4	PRIX 2304 – DEPOSE DE CHAINES FILLES.....	97
6.3.5	PRIX 2305 - REPOSE DE CORPS MORTS.....	97
6.3.6	PRIX 2306 - FOURNITURE ET MISE EN PLACE DE CORPS MORT NEUF.....	98
6.3.7	PRIX 2307 – CHAINE MERE – FOURNITURE ET MISE EN PLACE.....	98
6.3.8	PRIX 2308 – CHAINE FILLE – FOURNITURE ET MISE EN PLACE.....	99
6.3.9	PRIX 2309 – FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE DE PANNES FLOTTANTES.....	99
6.3.10	PRIX 2310 - PONTON EN ENCORBELLEMENT.....	99
6.3.11	PRIX 2311 - PIEUX METALLIQUES.....	100
6.3.12	PRIX 2312 - BETON C40/45.....	101
6.3.13	PRIX 2313 - COFFRAGES FINS.....	102
6.3.14	PRIX 2314 – ARMATURES PASSIVES HA.....	102
6.3.15	PRIX 2315 - PASSERELLES.....	102

6.3.16	PRIX 2316 - BRACONS.....	102
6.3.17	PRIX 2317 – PORTILLONS D’ACCES.....	103
6.4	QUAI NORD.....	103
6.4.1	STRUCTURES DE QUAI.....	103
6.5	ZONE POLE FRANCE.....	107
6.5.1	CADRES D’AVIVEMENT SUD.....	107
6.6	GLACIS.....	112
6.6.1	PRIX 2601 – DEBLAIS DE LA ZONE DE PIED DE BUTEE.....	112
6.6.2	PRIX 2602 – ENROCHEMENTS 60/300 KG DE BLOCAGE (MATERIAU, CHARGEMENT, TRANSPORT ET MISE EN PLACE).....	113
6.6.3	PRIX 2603 – INSTALLATION DE FILETS ANTI-DERAPANTS Y COMPRIS BAGUETTES ANCREES DANS LE GLACIS.....	113
6.6.4	PRIX 2604 – REFECTION DES DESORDRES DU GLACIS EXISTANT PAR INJECTIONS.....	113
6.7	TRANCHE OPTIONNELLE 1 : QUAI CENTRAL.....	114
6.7.1	PRIX 2701-1 - PIEUX METALLIQUE – FOURNITURE ET AMENEE A PIED D’ŒUVRE.....	114
6.7.2	PRIX 2701-2 – MISE EN ŒUVRE DE PIEUX PAR BATTAGE.....	114
6.7.3	PRIX 2702 – RETRAIT D’ENROCHEMENTS AU DROIT DES PIEUX.....	114
6.7.4	PRIX 2703 – BETON DE REMPLISSAGE DES PIEUX.....	115
6.7.5	PRIX 2704 – BETON C40/45.....	115
6.7.6	PRIX 2705 – COFFRAGES FINS.....	116
6.7.7	PRIX 2706 – PREDALLES EP. 20 CM.....	116
6.7.8	PRIX 2707 – ARMATURES PASSIVES HA.....	116
6.7.9	PRIX 2708 – REALISATION D’UN ESCALIER.....	116
6.7.10	PRIX 2709 – DALLAGE RAMPE.....	117
6.7.11	PRIX 2710 – BOLLARDS 10T.....	117
6.7.12	PRIX 2711 – DEFENSES EN CAOUTCHOUC.....	117

1 DISPOSITIONS GENERALES

1.1 OBJET DU MARCHE

1.1.1 PRESENTATION GENERALE

Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) de ce marché (tous lots confondus) est constitué de cinq livres répartis de la manière suivante :

- Le Livre 0 : Prescriptions générales communes
- Le Livre 1 : Dragage (lié aux travaux du lot 1)
- **Le présent Livre 2a : Digue intérieure et ouvrages maritimes (lié aux travaux du lot 2)**
- Le Livre 2b : VRD / Electricité / Fluides (lié aux travaux du lot 2)
- Le Livre 3 : Travaux de création de dispositifs de restauration de la biodiversité et suivis (lié au lot 3)

Le Livre 0 décrit les prescriptions générales communes à l'ensemble des travaux objet du présent marché. Les autres livres décrivent les spécifications propres à chaque nature de travaux.

En cas de contradiction entre ces pièces, le livre 0 prévaut sur les autres livres.

En cas de contradiction avec d'autres pièces du marché, le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) indique quelle est la pièce à considérer suivant la répartition indiquée.

1.1.2 PRESENTATION DES PRESTATIONS DEFINIES DANS LE PRESENT LIVRE

Les travaux définis dans le présent livre sont les suivants :

- Implantation générale des ouvrages ;
- Terrassements généraux (y compris reconnaissance géotechnique) ;
- Dépose d'enrochements, tri et calibrage dans le cadre des travaux d'enracinement de la digue intérieure et de l'insertion des cadres d'avivement ;
- Dépose des enrochements la diguette, tri et calibrage ;
- Dépose et évacuation des pannes et du ponton quai au Nord du bassin ;
- Opération de récupération avant stockage des pannes à conserver (en accord avec le Maitre d'Ouvrage sur site municipal défini et à la charge du lot 2) ;
- Mise en œuvre de corps de talus de la digue intérieure en tout-venant ;
- Mise en place d'une carapace et d'une sur-carapace sur la digue intérieure ;
- Mise en place d'un quai poids bloquant le cavalier en enrochements de la digue intérieure à partir d'éléments préfabriqués ;
- Fourniture et mise en place d'ouvrages d'avivement traversant les digues existantes
- Mise en œuvre des enrochements ;
- Evacuation des matériaux excédentaires ;

- Dépose de travées de ponton et mise en stock sur le bassin ;
- Retrait de corps morts et de chaînes pour mise en stock provisoire sur le bassin ;
- Remise en place des corps morts réutilisables selon le plan de mouillage défini au marché ;
- Fourniture et mise en place de nouveaux corps morts et nouvelles chaînes selon le plan de mouillage défini au marché ;
- Fourniture et pose de nouveaux éléments flottants et passerelles d'accès ;
- Fourniture et mise en place de bracons ;
- Fourniture et mise en œuvre par battage de pieux métalliques de fondation et de guidage ;
- Coffrage des différents éléments en béton ;
- Ferrailage des éléments en béton armé ;
- Bétonnage ;
- Fourniture et mise en place de bollards ;
- Fourniture et mise en place de défenses en caoutchouc ;
- Fourniture et mise en place de filets anti-dérapants ;
- Mise en place du capelage sur les deux glacis ;
- Fourniture et pose de 5 douches multiples en haut des glacis Est et Sud (sur attentes prévues par le projet Terre) ;
- Reprofilage et réalisation de la voirie, marquage au sol ;

Le détail des travaux à réaliser pour chacun des points indiqués ci-dessus est détaillé dans la suite du présent CCTP et plus particulièrement au chapitre 3 du présent document.

1.2 DONNEES GENERALES

Les données générales communes à l'ensemble des lots sont référencées dans le livre 0.

Les données spécifiques et/ou essentielles aux ouvrages de génie civil portuaire sont données ci-dessous.

1.2.1 IMPLANTATION, PLANIMETRIE ET ALTIMETRIE

1.2.1.1 Implantation des ouvrages

L'implantation des ouvrages sera réalisée selon les plans du marché.

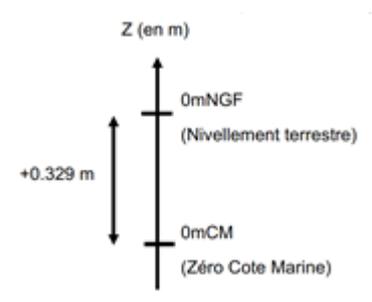
Des points géo référencés existent dans l'enceinte du port et ceux concernés par le projet sont communiqués dans le présent dossier.

1.2.1.2 Planimétrie

Le référentiel spatial retenu pour l'étude est le RGF93 en projection Lambert 93 (EPSG 2154).

1.2.1.3 Altimétrie

Selon le SHOM, la référence altimétrique retenue pour le stade nautique du Roucas est celle de Marseille (Corniche) où le niveau d'eau de référence est : 0m NGF = +0,329 m CM.



Cette valeur est arrondie afin de retenir : 0m NGF = +0,33m CM.

Dans toute l'étude, les altimétries et profondeurs seront données par rapport au 0 NGF (IGN69).

1.2.1.4 Bathymétrie

Les cotes indiquées dans celle-ci sont en NGF IGN69.

La bathymétrie de référence pour les études a été réalisée par Seaworks en juillet 2020 en parallèle des études préliminaires. Elle a été considérée comme la référence pour les études mais ne tient pas compte des éventuels envasements s'étant produits depuis cette date.

1.2.2 DONNEES GEOTECHNIQUES

Une étude géotechnique réalisée par FONDASOL a été réalisée en août 2021. Il s'agit d'une étude G2-PRO qui traite des solutions retenues pour les fondations des ouvrages et donne un dimensionnement de celles-ci. Cette étude est jointe au présent dossier.

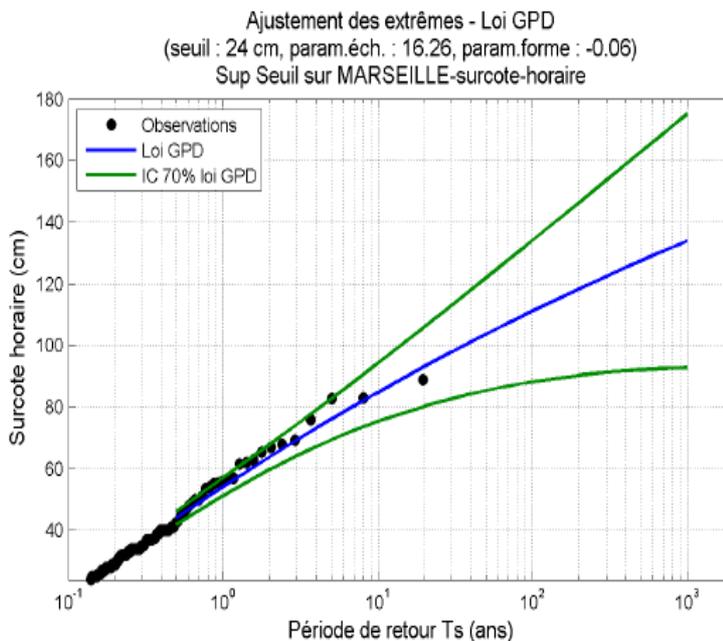
1.2.3 DONNEES HYDRAULIQUES

1.2.3.1 Niveaux d'eau

Les niveaux d'eau de projet intègrent les phénomènes de marée, de surcote météorologique et de surélévation lente du fait du réchauffement climatique :

- **La marée** : elle est extraite des données du SHOM qui indique pour le site de Marseille les différents niveaux d'eau suivants :
 - Plus haute mer astronomiques (PHMA) : +0,37 m NGF (soit +0,70 m CM) ;
 - Niveau moyen (NM) : +0,16 m NGF (soit +0,49 m CM) ;
 - Plus basse mer astronomiques (PBMA) : -0,06 m NGF (soit +0,27 m CM).

- **La surcote météorologique** : elle est liée aux variations de vent et de pression atmosphérique. Les valeurs retenues sont extraites d'une étude réalisée par le CETMEF (Analyse des surcotes extrêmes le long des côtes métropolitaines – 2013) qui avait eu pour objectif l'estimation des valeurs extrêmes de surcote météorologique pour différentes périodes de retour pour les sites métropolitains disposant d'au moins 10 ans d'observation marégraphique.



Loi GPD – seuil 24 cm :

Période de retour Ts (ans)	5	10	20	50	100	1000
Surcote horaire (cm)	76	85	93	104	111	134
Intervalle de confiance à 70 %	69 - 83	75 - 94	80 - 106	85 - 122	88 - 134	93 - 175

Ces surcotes sont à appliquer pour les conditions de tempêtes de secteurs Sud-Est à Ouest.

Il n'y a pas de surcote associée au Mistral.

- **La surélévation du niveau des mers** est une conséquence du changement climatique à travers deux processus principaux : la dilatation de l'eau et la fonte des glaces terrestres. Il est considéré une **surélévation à l'horizon 2050 de +30cm** conforme à ce qui se pratique dans l'ensemble des projets maritimes.

Cette surélévation est donc à ajouter aux niveaux d'eau actuels pour avoir les niveaux d'eau de projet à l'horizon 2050.

Niveaux d'eau de projet (2050) :

Le tableau suivant présente le niveau d'eau pour le site de Marseille à différentes périodes de retour.

Période de retour niveau d'eau	Marée (m NGF)	Surcote météorologique (m)	Surélévation RC horizon 2050 (m)	Niveau d'eau extrême (m NGF)
1 an	0,37	0,55	0,30	1,22

5 ans	0,37	0,76	0,30	1,43
10 ans	0,37	0,85	0,30	1,52
50 ans	0,37	1,04	0,30	1,71
100 ans	0,37	1,11	0,30	1,78

1.2.3.2 Conditions de dimensionnement des ouvrages soumis à l'attaque des houles

Les conditions de dimensionnement au large du site pour les ouvrages soumis à l'attaque des houles correspondent aux cas 1 à 6 identifiés ci-dessous.

N° du cas	Houle au large (Planier)			Niveau d'eau		
	Période de retour (ans)	H _{mo} (m)	T _p (s)	Incidence (°N)	Période de retour (ans)	Niveau (m NGF)
1	1	3.5	9	230	1	1.22
2	10	4.7	10	230	1	1.22
3	50	5.5	11	230	1	1.22
4	10	4.7	10	230	5	1.43
5	1	3.5	9	230	50	1.71
6	50	5.5	11	230	Niveau bas + surcote 1 an	0.49

En condition de dimensionnement de période de retour cinquantennale, les vagues maximales déferlent au droit de la digue intérieure et la valeur de la houle (analyse statistique) de dimensionnement est : **H_{1/3dim} = 1,9m et 9s < T_p < 11s**

Cette condition est valable pour les 3 niveaux de surcotes (1,22 m NGF, 1,43 m NGF, 1,71 m NGF).

1.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

L'entreprise, lors de sa soumission, aura étudié de façon très approfondie, le site et le dossier de consultation. Ainsi, une omission dans le dossier de consultation ne saurait le soustraire à exécuter les ouvrages dans leur intégralité. L'entreprise devra vérifier et le cas échéant modifier les prédimensionnements et les quantités estimatives fournis dans le dossier de consultation.

Il lui appartiendra de demander les éclaircissements nécessaires avant la remise des offres et de signaler, en temps utile, en tous cas, lors de la remise des offres, les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents fournis.

Les données géométriques et fonctionnelles des travaux à réaliser dans le cadre du marché sont données dans les plans joints au présent CCTP.

Les principales caractéristiques des ouvrages sont rappelées dans le chapitre 3.

Tous les ouvrages à réaliser doivent être dimensionnés vis-à-vis des efforts apparaissant dans les hypothèses de calcul indiquées au livre 0 et au présent livre.

D'une manière générale, l'Entreprise comprend toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des ouvrages objets du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition de l'Entrepreneur ou modifiés par le déroulement des travaux.

2 PRESTATIONS DE BASE A REALISER

Le Titulaire sera chargé d'exécuter à minima tous les travaux suivants, décrits dans les différents livres du CCTP.

2.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER ET TRAVAUX PREPARATOIRES

Cf. Livre 0

- Clôture (2,50 m, opaque) et fermeture de l'enceinte des travaux ;
- Mise en place des accès chantier par portails et ouvertures provisoires ;
- Mise en place double clôture opaque encadrant le cheminement piéton depuis le portail n°6 jusqu'aux pannes d'amarrage pour les usagers (environ 140 ml de cheminement) ;
- Aménagements dans le bâtiment des Mousses, installations complémentaires éventuelles et raccordements aux différents réseaux associés ;
- Mise en place des dispositifs de contrôle d'accès ;
- Mise au point du système de vidéosurveillance en collaboration étroite avec le chantier terrestre ;
- Création des pistes et accès provisoires dans l'enceinte de travaux ;
- Recherche des réseaux enterrés par sondages, piquetage et protections ;
- Piquetage et implantation des ouvrages ;
- Mise en place des signalétiques de chantier + panneau d'information ;
- Réalisation des constats d'huissiers avant et après installation de la base vie et des différents sites utilisés du chantier ;
- Reportage photographique terrestre et maritime mensuel ;

2.2 TRAVAUX DE DRAGAGE

Cf. Livre 1

- Installations spécifiques au dragage et aux zones de traitement et de dépôt ;
- Réalisation de souilles, y compris récolte des macrodéchets ;
- Tri des matériaux par hydro-cyclonage en fonction du centre d'évacuation ;
- Stockage des sables dans les zones de dépôt ;

- Evacuation des matières impropres de type matériaux fins vaseux.

2.3 TRAVAUX DE GENIE CIVIL

Cf. présent livre

2.3.1 TRAVAUX DE DEPOSE ET DE DEMOLITION

- Dépose et mise en stock de pontons flottants (sur site municipal dans le 8^{ème} arrondissement de Marseille) et dépose ou évacuation du ponton quai vers filière appropriée ;
- Retrait et mise en stock de corps morts (sur parvis de la DIRMER) et chaînes ;
- Dépose, tri, calibrage et/ou remaniement d'encrochements dans le bassin ;

2.3.2 OUVRAGES MARITIMES

Digue intérieure et ouvrages d'avivement

- Dépose, tri, calibrage et repose d'encrochements de la digue A, au droit de l'enracinement de la future digue intérieure ;
- Dépose, tri, calibrage et repose d'encrochements de la digue A et de la digue B, au droit des futurs ouvrages d'avivement ;
- Réalisation de la couche filtre avec des matériaux du site et d'apport.
- Mise en place d'encrochements (en partie réutilisés) pour la carapace de la digue intérieure et du musoir ;
- Mise en place des blocs parallélépipédiques préfabriqués ;
- Mise en place des cadres d'avivement et du dispositif de barreaudage ;

Quai Nord

- Fourniture et mise en œuvre par battage de pieux métalliques de fondation ;
- Mise en œuvre des éléments bétons préfabriqués ou coulés en place ;
- Coffrage des différents éléments en béton ;
- Ferrailage des éléments en béton armé ;
- Fourniture et mise en place de bollards ;
- Fourniture et mise en place de défenses en caoutchouc ;
- Travaux de rampe ;
- Travaux de réalisation d'une aire de carénage, avec récupération des eaux via un caniveau à fente puis débourbeur / déshuileur.
- Travaux de revêtement et de signalisation horizontale.

Quai central

- Fourniture et mise en œuvre par battage de pieux métalliques de fondation ;
- Mise en œuvre des éléments bétons préfabriqués ou coulés en place ;
- Coffrage des différents éléments en béton ;
- Ferrailage des éléments en béton armé ;
- • Fourniture et mise en place de défenses en caoutchouc ;
- • Travaux de reconstitution de rampe.

Plan de mouillage / Ponton au droit du pôle France

- Fourniture et pose de nouveaux éléments flottants ;
- Fourniture et mise en œuvre de bracons ;
- Fourniture et mise en œuvre par battage de pieux métalliques de fondation ;
- Fourniture et mise en œuvre par battage de pieux métalliques de guidage ;
- Fourniture et mise en œuvre de corps morts ;
- Fourniture et mise en œuvre de chaînes mères et chaînes filles ;
- Réutilisation de corps morts existants, positionnés suivant le nouveau plan de mouillage ;
- Mise en œuvre des éléments bétons préfabriqués ou coulés en place ;
- Coffrage des différents éléments en béton ;
- Ferrailage des éléments en béton armé ;
- Fourniture et mise en place de bollards ;
- Fourniture et mise en place de défenses en caoutchouc ;

2.4 TRAVAUX DE VRD / ELECTRICITE / FLUIDES

Cf. livre 2b

- Déplacement et réinstallation de la grue HIAB ;
- Fourniture et mise en place d'équipements pour la station d'avitaillement (pompe, cuve, canalisations) ;
- Déplacement et réinstallation de la grue ALCOMA ;
- Déplacement des bornes ;
- Raccordement des bornes sur pontons ;
- Raccordement du débourbeur / déshuileur sur réseau EU.

3 DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.1 DEPOSES

Dans le cadre du réaménagement du bassin, il est nécessaire de déposer un certain nombre d'ouvrages.

3.1.1 DIGUETTE DEVANT LE NHEW HOTEL

La diguette devant le Nhow hôtel, ainsi que le triangle en enrochements à la base du ponton quai seront à déposer dans la continuité du dragage projet.

Ceux-ci doivent être déposés avant de procéder au dragage de la zone.

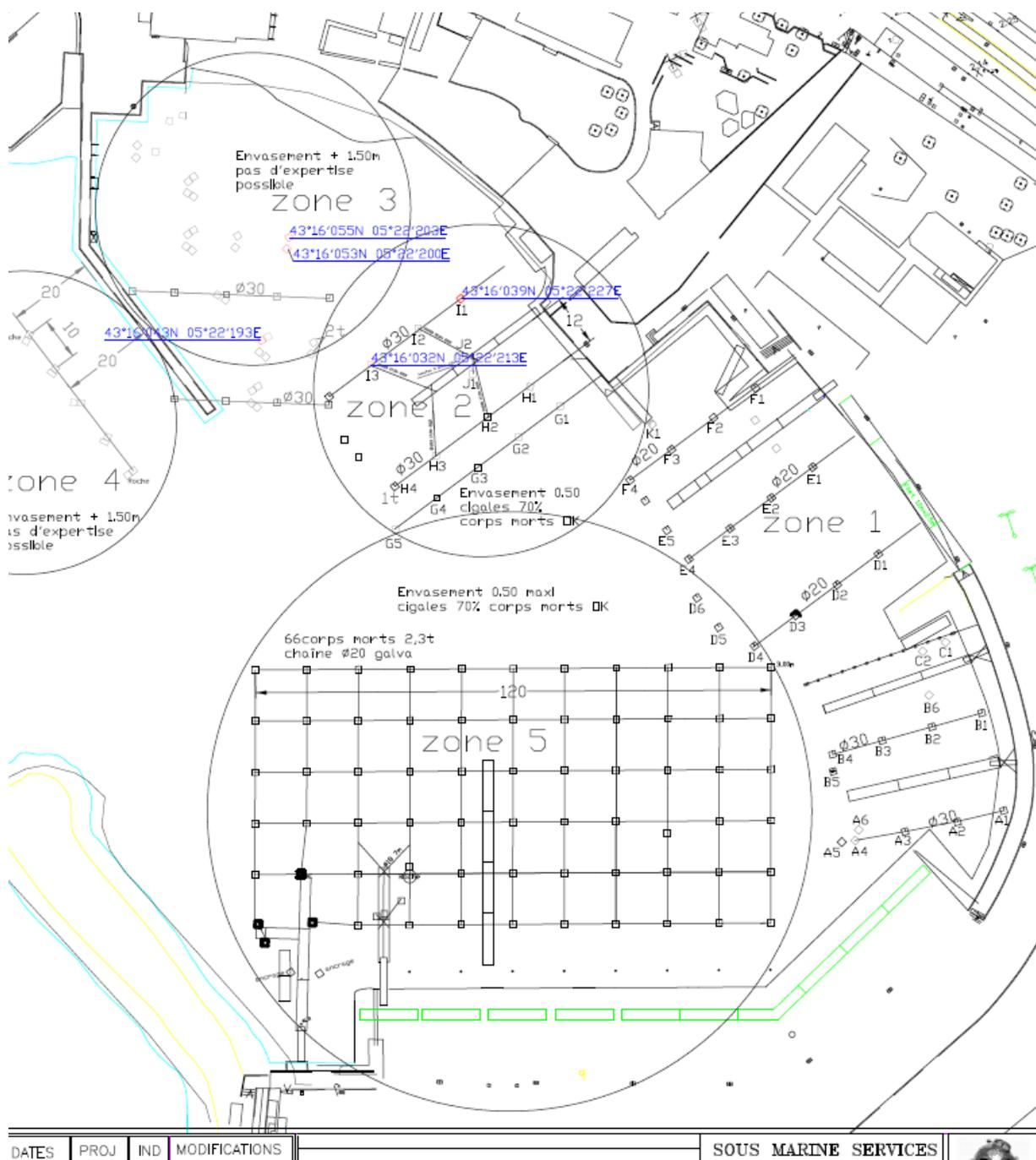
3.1.2 PANNES EXISTANTES

Il s'agit dans un premier temps de procéder à la dépose des pannes et ponton-quai existants. Ceux-ci ne sont pas adaptés aux besoins identifiés du réaménagement du site.

3.1.3 DEPOSE DES CORPS MORTS ET CHAINES

Avant de réorganiser le mouillage et d'effectuer le dragage, le système de corps morts et chaînes en place sera déposé. L'Entrepreneur devra réutiliser au maximum les existants pour les besoins d'aménagement de pontons identifiés dans les plans du dossier qui en tiennent compte.

Sous-Marine Service ayant procédé au repérage des corps-morts du bassin entre le 28/01/2021 et le 10/02/2021, il a pu être établi une expertise de ces corps-morts repérés en 5 zones selon le plan ci-dessous. Sur les 5 zones, seuls les corps-morts des zones 4 et 5, à cause de l'envasement conséquent en ces zones (plus de 1,5 m d'enfouissement), n'ont pu être détectés ni expertisés quant à leur état. Ceux-ci feront l'objet d'un repérage après dragage des dites zones mais nous avons pris en considération les estimations indiquées dans ces zones.



Finalement, les données retenues sur les existants sont les suivantes :

- **Zone 1 :**

25 corps-morts dont :

- 8 corps-morts d'1 tonne ;
- 8 corps-morts d'1.2 tonnes ;
- 2 corps-morts d'1.3 tonnes ;
- 2 corps-morts d'1.7 tonnes ;
- 2 corps-morts de 2 tonnes ;
- 1 corps-mort de 2.25 tonnes ;
- 1 corps-mort de 2.7 tonnes ;

- 1 corps-mort de 3 tonnes.

- **Zone 2 :**

15 corps-morts dont :

- 2 corps-morts d'1.1 tonnes ;
- 1 corps-mort de 1.6 tonnes ;
- 2 corps-morts de 2 tonnes ;
- 1 corps-mort de 2.3 tonnes ;
- 3 corps-morts de 2.5 tonnes ;
- 1 corps-mort de 3 tonnes ;
- 1 corps-morts de 3.5 tonnes ;
- 4 corps-morts ensouillés dont les cigales sont en bon état.

- **Zone 3 :**

- 3 corps-morts ont pu être repérés mais n'ont pas pu être expertisés ;
- Ils sont enfouis sous plus de 1.5m de sédiments.
- Dans cette zone on devrait retrouver après dragage une trentaine de corps-morts, dont 11 d'une masse de 2 tonnes et 70 mètres de chaîne mère diamètre 30.

- **Zone 4 :**

- Aucun corps-mort n'a été repéré ; la hauteur de sédiment est trop importante dans cette zone, nous devrions retrouver après dragage 10 corps-morts dont 5 de 2 tonnes et 40 mètres de chaîne mère diamètre 30.

- **Zone 5 :**

- Les corps-morts sont légèrement envasés. Ils sont tous en bon état.
- Sont identifiés : 66 corps morts d'une masse de 2 tonnes et 1 380 mètres de chaîne mère diamètre 20.

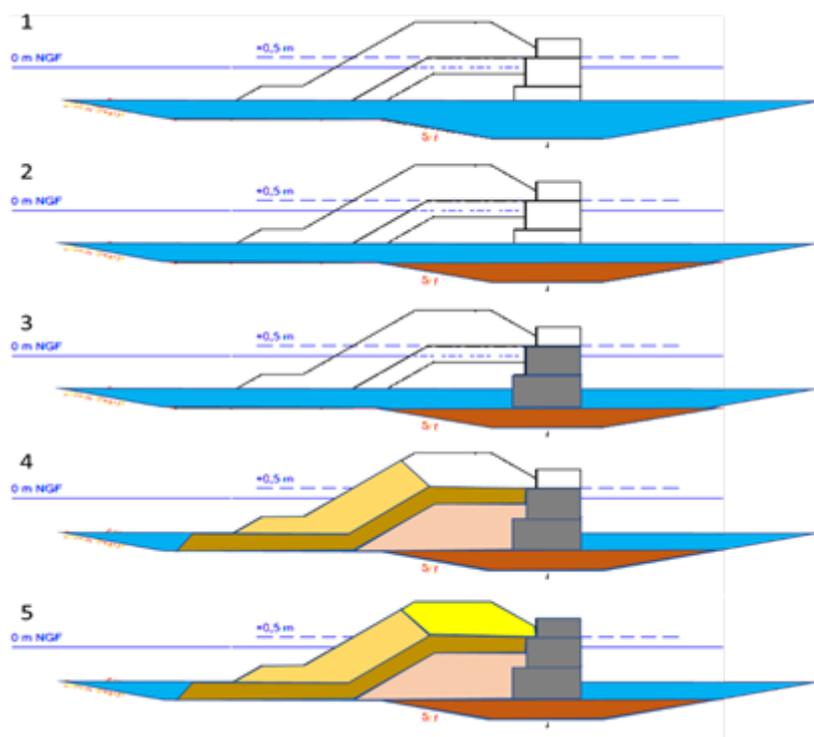
3.2 OPERATIONS DE DRAGAGE

Cf. Livre 1

3.3 DIGUE INTERIEURE DE PROTECTION

3.3.1 DESCRIPTION GEOMETRIQUE

La digue intérieure de protection est constituée d'un cavalier en enrochement bloqué côté hôtel par un quai poids. Il cumule 2 fonctionnalités (arrêt de la houle et quai sur son côté intérieur).



3.4 OUVRAGES HYDRAULIQUES D'AVIVEMENT

Les ouvrages hydrauliques peuvent avoir pour fonction d'améliorer la qualité des eaux dans les bassins en améliorant leur renouvellement et de limiter la sédimentation par accélération des courants.

Dans le cas présent, il n'est envisagé qu'un avivement naturel de l'anse par l'ajout des cadres hydrauliques dans les digues existantes.

En plan, ces ouvrages sont localisés :

- au Nord de la digue intérieure, dans la digue principale (digue A) pour renouveler l'eau du nouveau bassin créé entre ces digues et la terre
- à l'enracinement de la digue secondaire (digue B) au Sud pour renouveler l'eau dans le Sud du bassin.

Le calage géométrique de ces ouvrages est le suivant :

- Cadre Nord côté hôtel :
 - Démontage existant à -2.15mNGF
 - 30cm de ballast
 - 2 buses de section rectangulaire de 3 x 1.5m d'ouverture intérieure (total de 9m²)
 - Haut de l'ouverture : +0,00mNGF
- Cadre Sud côté passe :
 - Démontage existant à -3.15mNGF
 - 30cm de ballast
 - 2 buses de section rectangulaire de 3 x 1.5m d'ouverture intérieure (total de 9m²)

- Haut de l'ouverture : -1,00mNGF

Les coupes de ces buses sont définies dans les pièces graphiques du dossier.

Les buses seront équipées d'un barreaudage espacé de 110 mm maximum pour éviter le risque qu'un baigneur ne tente une traversée. Ces barreaux seront manchonnés en partie basse et démontables en partie supérieure après desserrage de l'écrou de tête, et dévissage en pied.

Ce principe permet également un démontage pour l'entretien de ces ouvrages à l'intérieur.

3.5 QUAI NORD

3.5.1 FONCTIONNALITE

Le prolongement du quai Nord a pour objectif de moderniser le pôle technique pour l'entretien des embarcations et des unités moteurs d'accompagnement.

L'organisation du quai technique est basée sur le positionnement de la grue pour les sorties et mises à l'eau d'embarcations (8m max), le carénage et la station d'avitaillement.

Les descriptions de la station d'avitaillement et de l'aire de carénage sont établies dans le livre 2b.

3.5.2 DEPLACEMENT DE LA GRUE HIAB

La Grue SPTmi 2011 présente actuellement dans le secteur 1 sera déplacée sur ce quai. Son positionnement doit permettre le levage des navires bord à quai pour les positionner sur des bers roulants, afin de les déplacer librement sur l'aire de carénage.

Les chevêtres et pieux de fondation du quai seront renforcés pour supporter les efforts liés à la grue.

Les sujétions techniques de la grue et de son alimentation sont définies au livre 2b.

3.5.3 DONNEES GEOMETRIQUES

La surface complémentaire apportée est la suivante : 21 m x 12,30 m, soit environ 260 m².

L'altimétrie du quai devra tenir compte de l'existant. Il s'agit d'une structure béton fondée sur pieux.

Les pieux métalliques forment un système de fondation simple généralement constitué de profilés métalliques tubulaires directement fichés dans le sol. Des éléments de grande longueur sont battus à l'aide d'un mouton à air comprimé. Les dimensions sont définies dans les pièces graphiques du dossier et dans la G2-PRO établie par FONDASOL en août 2021.

En fonction des charges à reprendre et profondeurs à atteindre, plusieurs éléments peuvent être soudés bout à bout. Adaptée aux sols fins, la mise en œuvre des pieux métalliques battus est rapide et peu contraignante. Ce type de pieu travaille en frottement latéral et en pointe.

Les pieux sont reliés par un système de chevêtres en béton armé, portant la dalle hourdis du quai.

Nous proposons de retenir une épaisseur sacrificielle à 50 ans pour la catégorie « Eau de mer en climat tempéré en zone d'immersion permanente ou en zone de marnage ». L'épaisseur des pieux prise en compte dans les calculs tient compte d'une diminution provoquée par la corrosion, en particulier au niveau des moments maximaux dans les pieux, généralement situés au raccordement avec la structure béton. L'épaisseur sacrifiée à la corrosion est prise à l'intérieur et l'extérieur du tube.

Pour la superstructure, il est toujours recherché des techniques de réalisation ne prévoyant pas de bétonnage dans l'eau de mer. Ainsi, il conviendra de rechercher à utiliser un maximum d'éléments préfabriqués et des techniques de clavage hors d'eau.

Les chevêtres sont conçus par éléments préfabriquées, pour limiter la charge pour les engins de levage d'une part et pour garantir une meilleure durabilité de l'ouvrage d'autre part. Pour les dalles de hourdis, des prédalles de 20 cm d'épaisseur pourront préalablement être mises en place dans les chevêtres.

Dans la zone de la grue, la dalle sera épaissie.

Les pièces graphiques associées à cet ouvrage sont jointes au présent dossier.

3.5.4 STATION D'AVITAILLEMENT

Cf. Livre 2b

3.5.5 AIRE DE CARENAGE / REFOULEMENT DES EU

Le projet prévoit une aire de carénage pour le rinçage des bateaux de la ville de Marseille. Les bateaux sont rincés avec de l'eau à haute pression à tour de rôle pour éviter la production de fouling sur les coques de bateaux et permettre une gestion optimisée du parc navigant sans utiliser de produit nocif pour l'environnement (type biocide ou antifouling).

Cette aire de carénage couvre une superficie totale de 180 m² (permettant les activités de rinçage et de léger carénage de 2 semi rigides compris entre 6 et 8 m de longueur maximum), cet aménagement s'inscrivant dans le cadre des infrastructures nautiques de l'anse du Roucas Blanc à Marseille (futur site d'accueil des épreuves olympiques de voile pour les JO 2024), il se veut environnementalement exemplaire.

L'aire technique sera équipée d'un dispositif de traitement des effluents et capable de « tamponner » les eaux de ruissellement, engendrées par l'imperméabilisation de cette plateforme de carénage.

L'aire de carénage couvrira une superficie de 180m² (15m x 12m) sur la zone technique à l'arrière du quai Nord, en lieu et place de l'actuelle zone de parking. Son calage en plan est dicté par l'accessibilité des poids lourds à la zone de la grue et à la cuve, selon un fonctionnement équivalent à un giratoire, retranscrit par un simple marquage au sol. Elle permettra l'accueil simultané, si nécessaire, de 2 bateaux semi-rigides (de 6 à 8 m de long).

Elle sera pentée suivant la pente du quai existant afin de permettre l'écoulement des eaux jusqu'à un caniveau grille implanté sur toute la largeur de l'aire technique. Les eaux de

ruissellement (pluviales et effluents de carénage) ruisselleront gravitairement sur cette dalle via une cunette centrale pentée à 3% et seront collectées en point bas de l'aire, via ce caniveau toute largeur, vers un débourbeur / déshuileur de capacité 5 m3.

Ce dernier assurera la décantation des particules polluantes avant rejet dans le réseau EU via une canalisation DN 500 de refoulement dans un regard qui comportera une pompe de relevage. Le débit de fuite est limité à 1l/s vers le réseau urbain de la ville de Marseille.

Sur les parties nord et sud-est de l'aire, des pentes variables seront aménagées pour faciliter l'insertion directe dans l'aire de carénage.

Aucun rejet en sera donc effectué dans le milieu naturel. Les rejets issus de l'aire de carénage respecteront les prescriptions du gestionnaire du réseau.

3.5.6 BORNE DE L'AIRE DE CARENAGE

Cf. Livre 2b

3.5.7 RESEAUX ELECTRIQUES / COFFRET

Cf. Livre 2b

3.5.8 RESEAUX FLUIDES

Cf. Livre 2b

3.6 QUAI CENTRAL

3.6.1 FONCTIONNALITE

Ce nouveau quai permettra l'implantation d'équipements de transbordement facilitant les travaux de manutention des embarcations et l'accès du public à mobilité réduite (handivoile) au sein de leur embarcation. Son implantation doit couvrir les enrochements situés contre le glacis contigu.

Une grue ALCOMA sera installée pour fluidifier les manœuvres de mise à l'eau des semi-rigides. Il s'agit d'y installer la grue actuellement en place sur le pôle technique.

Ce quai constitue une tranche optionnelle du marché.

3.6.2 GRUE ALCOMA

La grue ALCOMA actuellement sur le quai nord sera déplacée sur ce quai central.

Les chevêtres et pieux de fondation du quai seront renforcés pour supporter les efforts liés à la grue.

Les sujétions techniques de la grue et de son alimentation sont définies au livre 2b.

3.6.3 DONNEES GEOMETRIQUES

La surface complémentaire apportée est la suivante : 263 m²

L'altimétrie du quai sera calée sur celle du cheminement haut du pourtour de l'anse. Ainsi, une cote de +2,06 NGF est retenue.

Le quai franchira la partie basse du terreplein via une dalle fondée côté mer sur le système sur pieux et côté terre, sur une longrine ancrée dans le terrain au-delà des marches existantes.

Cette géométrie contraint ainsi à déplacer les marches existantes et la rampe PMR à l'est de cette structure. Cela nécessite également la démolition d'un coffre à équipements nautiques, qui ne comporte pas de raccordements de réseaux.

Les pieux métalliques forment un système de fondation simple généralement constitué de profilés métalliques tubulaires directement fichés dans le sol. Des éléments de grande longueur sont battus à l'aide d'un mouton à air comprimé. Les dimensions sont définies dans les pièces graphiques du dossier et dans la G2-PRO établie par FONDASOL en juin 2021.

En fonction des charges à reprendre et profondeurs à atteindre, plusieurs éléments peuvent être soudés bout à bout. Adaptée aux sols fins, la mise en œuvre des pieux métalliques battus est rapide et peu contraignante. Ce type de pieu travaille en frottement latéral et en pointe.

Les pieux sont reliés par un système de chevêtres en béton armé, portant la dalle hourdis du quai.

Nous proposons de retenir une épaisseur sacrificielle à 50 ans pour la catégorie « Eau de mer en climat tempéré en zone d'immersion permanente ou en zone de marnage ». L'épaisseur des pieux prise en compte dans les calculs tient compte d'une diminution provoquée par la corrosion, en particulier au niveau des moments maximaux dans les pieux, généralement situés au raccordement avec la structure béton. L'épaisseur sacrifiée à la corrosion est prise à l'intérieur et l'extérieur du tube.

Pour la superstructure, il est toujours recherché des techniques de réalisation ne prévoyant pas de bétonnage dans l'eau de mer. Ainsi, il conviendra de rechercher à utiliser un maximum d'éléments préfabriqués et des techniques de clavage hors d'eau.

Les chevêtres sont conçus par éléments préfabriqués, pour limiter la charge pour les engins de levage d'une part et pour garantir une meilleure durabilité de l'ouvrage d'autre part. Pour les dalles de hourdis, des prédalles de 20 cm d'épaisseur pourront préalablement être mises en place dans les chevêtres.

Dans la zone de la grue, la dalle sera épaissie.

Les pièces graphiques associées à cet ouvrage sont jointes au présent dossier.

3.6.4 RESEAUX SECS

Cf. Livre 2b

3.7 PONTON A (LE LONG DE LA DIGUE B – ZONE POLE FRANCE)

3.7.1 FONCTIONNALITE

L'objectif de la création de ce ponton (ponton A) est de proposer un ouvrage permettant de faciliter l'amarrage des embarcations de compétition et de prévenir l'évolution des supports, en particulier les unités sur foil ou les unités habitables.

3.7.2 DONNEES GEOMETRIQUES

Il s'agit de raccorder le terre-plein existant à un ponton flottant qui serait disposé au-delà des buses d'avivement, le long de la digue B jusqu'à son extrémité. Pour ce faire, une structure intermédiaire de type « ponton dur », constituée de chevêtres sur pieux doit être mise en place, entre les buses d'avivement et le terre-plein. Cette structure est calée de telle sorte à recueillir les PMR qui emprunteront la rampe existante prévue à cet effet. Un escalier est à créer pour se raccorder à une excentricité de quai existante, calée à 1,06 NGF.

Le ponton flottant sera fixé par des pieux de guidage. Il sera décalé de 8,00 m par rapport à l'émergence de la digue B, pour éviter des problématiques de tirant d'eau au droit du ponton.

Les pièces graphiques associées à cet ouvrage sont jointes au présent dossier.

3.8 CONFORTEMENT DU PIED DES GLACIS

Deux zones de glacis subaquatiques ont été identifiées sur le site :

- La première, située entre le quai Nord et le quai Central, a un linéaire d'environ 63 m
- La seconde, située entre le quai Pôle France et le quai Central, a un linéaire d'environ 140 m.

Plan de zones des inspections subaquatiques :



D'après l'inspection subaquatique réalisée par Seaworks, il est fait mention des remarques suivantes (liste non exhaustive) :

- Affouillement ponctuel des dalles préfabriquées au niveau de la mise à l'eau
- Désordre ponctuel lourd au niveau de la mise à l'eau et décalage à terre entre éléments préfabriqués

Les glacis sont composés de blocs bétons préfabriqués de 1.5x1.5 m dont l'épaisseur est inconnue.

Le linéaire total est d'environ 203 m et la partie immergée, recouverte d'un filet anti-dérapant, se prolonge jusqu'à une profondeur d'un mètre environ.

Afin de pérenniser le bon fonctionnement de ces glacis, en fonction du diagnostic de ces derniers, il est prévu :

- La dépose des filets existants et la mise en place de filets anti-dérapants à cheval sur la ligne d'eau, au niveau des glacis.
- La réparation des désordres ponctuels des dalles préfabriquées par calfeutrements et injections. Il s'agit d'une technique non destructive qui permet de traiter l'ouvrage à cœur et de lui redonner des caractéristiques proches de celles d'origine.
- La mise en place d'une butée de pied en enrochement avec du matériau 60/300kg, comme pour la butée de la digue mixte.

3.9 REORGANISATION DES MOUILLAGES

3.9.1 ACCESSIBILITE DES RIVES DU PLAN D'EAU

Un dispositif de circulation piétonne (dite passerelle périphérique) sera mis en place le long de la rive Nord du bassin jusqu'à la digue mixte. Ce cheminement se prolonge sur la digue mixte jusqu'au musoir.

Il permettra l'amarrage de pannes flottantes perpendiculaires (en fonction de l'aménagement prévu en phase événementielle) et fera une largeur minimale de 2.5 m. Il sera équipé d'un réseau d'eau (pour l'entretien des navires) et d'électricité (pour la connexion de bornes) sur son linéaire tel que décrit ci-après.

Les sujétions techniques structurelles sont décrites au présent livre.

3.9.2 BESOIN EN CAPACITES D'AMARRAGE

Pour la partie maritime, les besoins des Jeux Olympiques Paris 2024 sont importants en termes de capacité d'accueil de bateaux d'encadrements.

Compte tenu de la réduction de l'espace disponible dans le plan d'eau liée au choix de l'intégration d'une digue complémentaire à l'intérieur, l'aménagement proposé permet d'insérer 356 unités réparties en catégories comme telles :

- 19 embarcations sécurité (Security Boats)
- 5 embarcations Protocole (OF Boats)
- 19 semi-rigides Télévision (Media Boats) avec des unités moteur de 8,0 m ;
- 31 semi-rigides Presse (Media Boats) avec des unités moteur de 8,0 m ;
- 6 bateaux médias larges (Large Media Boats)
- 56 navires de compétition (Competition Management Boats)
- 8 catamarans (Competition Management Start Signal Vessel)
- 192 navires entraîneurs (Coach Boats)
- 20 navires offshore (Offshore Boats)

Cette organisation s'articule autour de la mise en œuvre de nouveaux pontons, raccordés, soit au cheminement périphérique, soit aux terre-pleins existants. La plupart de ces pontons sont voués à disparaître en phase héritage et donc doivent être conçus en flottant.

Le positionnement de ces infrastructures maritimes doit, d'une part observer les règles de bonne navigabilité au sein de l'anse, et d'autre part, s'accorder aux objectifs de dragages en fonction des besoins en tirants d'eau.

Il convient donc de distinguer 5 zones principales :

- La zone « Hôtel » qui regroupe les pontons K, L et M ;
- La zone « Nord » qui regroupe les pontons G, H, I et J ;
- La zone « Avitaillement » sur laquelle le ponton F se raccorde ;
- La zone « Centrale » qui regroupe les pontons C, D et E ;

- La zone « Pôle France » qui regroupe les pontons A et B.

3.9.3 INSTALLATION DES CORPS MORTS / CHAINES

L'installation des corps morts et de chaînes tient compte de la proposition de réorganisation des mouillages.

Secteur Nord : Il est à noter que l'installation des pannes JO (nord du bassin) ainsi que les chaînes filles associées sont hors marché. Seule l'installation des corps morts et des chaînes mères est prise en compte car considérés comme éléments restant en place, à l'issue des Jeux Olympiques. Ils pourront être réutilisés en phase événementielle.

Secteur Sud : les pannes A à E sont incluses dans le marché, ainsi que tout matériel d'amarrage.

3.9.4 CONTINUITÉ DU CHEMINEMENT PIETON

Le cheminement piéton, en provenance du secteur 1 via le ponton fixe longeant le terrain de volley-ball et la rampe d'accès sur la plateforme du club de la Pelle, se prolongera jusqu'au quai nord.

Le cheminement débutera au Nord par une rampe de largeur 2,50 m depuis la plateforme du club de la Pelle pour s'élever à la cote +1,35 correspondant au palier d'accès à la panne F. Le cheminement évite le massif de candélabre et se poursuit alors vers le Sud le long de la clôture du club de la Pelle sur une largeur de 2,5 m rendant ainsi possible le croisement des flux piétons dans les deux sens, PMR y compris, sachant que ce tronçon du cheminement en phase JO sera non seulement emprunté par les athlètes, mais également par les médias. Sur cette longueur, le cheminement sera visualisé par un marquage au sol ocre.

3.9.5 BORNES DE DISTRIBUTION DES PONTONS / RACCORDEMENTS RESEAUX

Cf. Livre 2b

3.10 RESTAURATION DE LA BIODIVERSITE, SUIVI ECOLOGIQUE

Cf. Livre 3

4 PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

4.1 GENERALITES

4.1.1 PREAMBULE

Les stipulations du fascicule 65 du C.C.T.G. et de son additif ainsi que l'article 2.1 du fascicule 66 du C.C.T.G. et les articles 21 à 25 du C.C.A.G. sont applicables, y compris pour les fournitures non visées par ce fascicule.

Font partie de l'Entreprise toutes les fournitures de matériaux qui ne sont pas expressément exclues par le présent C.C.T.P.

Les matériaux doivent satisfaire aux conditions fixées par le C.C.T.G. ou les normes, sauf stipulations contraires du présent C.C.T.P. Les différents matériaux, composants ou équipements, entrant dans la composition de l'ouvrage ou présentant des incidences sur leur aspect définitif, sont proposés par le Titulaire. Le plan d'assurance de qualité (P.A.Q.) définira les modalités de présentation à l'acceptation de Maître d'Œuvre lorsqu'elles ne sont pas fixées au marché. Ils seront définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

Les granulats pour mortiers et bétons, les enrochements proviendront de carrières et zones d'emprunt agréées.

Le choix des granulats devra être soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre.

Les éléments préfabriqués viendront d'usines agréées.

4.1.2 MARQUAGE CE DES PRODUITS DE CONSTRUCTION

Le présent CCTP stipule que certains produits de construction doivent bénéficier du marquage CE sur la base d'une norme harmonisée ou d'une évaluation technique européenne (ETE).

Conformément au règlement (UE) n°305/2011, ils font l'objet d'une déclaration de performances.

Les performances déclarées doivent couvrir de façon exhaustive les exigences prévues par la norme harmonisée ou le document d'évaluation européen correspondant.

Les dispositions transitoires de l'article 66 du règlement (UE) n°305/2011 s'appliquent. En particulier, le titulaire peut présenter, en tant qu'évaluations techniques européennes, les agréments techniques européens délivrés conformément à l'article 9 de la directive 89/106/CEE avant le 1er juillet 2013, pendant toute la durée de validité desdits agréments.

4.1.3 PROVENANCE DES MATERIAUX

Les matériaux destinés à la construction des ouvrages auront les provenances désignées au tableau ci-après (liste non exhaustive) :

Nature des matériaux	Provenance
Enrochements et ballast	carrière ou gravière agréée par le Maître d'Œuvre
Sable et granulats pour mortiers et bétons	carrière ou gravière agréée par le Maître d'Œuvre
Granulats moyens et gros pour bétons	carrière ou gravière agréée par le Maître d'Œuvre
Ciments	Usines ou fournisseurs agréés par le Maître d'œuvre
Adjuvants	Usines ou fournisseurs agréés par le Maître d'œuvre
Liants hydrauliques	Usines ou fournisseurs agréés par le Maître d'œuvre
Produit de cure	Usines ou fournisseurs agréés par le Maître d'œuvre

Résines	Usines ou fournisseurs agréés par le Maître d'œuvre
Joints	Usines ou fournisseurs agréés par le Maître d'œuvre
Etanchéité	Usines ou fournisseurs agréés par le Maître d'œuvre
Géotextile	Usines ou fournisseurs agréés par le Maître d'œuvre
...	

4.1.4 MODALITES D'AGREMENT DES MATERIAUX

L'agrément des matériaux et matériels par le Maître d'Œuvre sera subordonné à la production de procès-verbaux d'essais, références, échantillons établissant complètement que les fournitures proposées satisfont aux spécifications ou sont adaptées aux conditions auxquelles elles sont soumises.

Les éléments à soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre en exécution des clauses du marché doivent être fournis par le Titulaire, en temps voulu et au minimum dans un délai de quinze (15) jours avant la date d'utilisation, pour ne pas retarder la préparation du chantier et l'exécution des fournitures ou travaux.

Le Maître d'Œuvre disposera d'un délai de dix (10) jours pour donner ou refuser au Titulaire son agrément et faire ses observations.

4.1.5 GENERALITES SUR LES ESSAIS DE CONTROLE ET DE RECEPTION

Les essais de contrôle et de réception des approvisionnements sont définis au présent C.C.T.P. Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire exécuter par son laboratoire des essais contradictoires.

4.1.6 ORIGINES ETRANGERES

Le Titulaire devra préférentiellement utiliser des matériaux d'origine locale à faible empreinte carbone.

Le Titulaire pourra proposer d'employer pour l'exécution des travaux, des matériaux d'origines étrangères. Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de ne pas donner suite à tout ou partie de ces propositions.

L'acceptation de matériaux d'origine étrangère sera subordonnée à la production de procès-verbaux d'essais effectués par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre, certifiant la conformité de ces matériaux avec les normes françaises et le respect des spécifications du présent chapitre.

4.1.7 ESSAIS ET CONTROLE DES MATERIAUX

Tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages et pour lesquels il existe des normes européennes devront satisfaire à ces normes, sauf dérogation spécifiée au présent CCTP ou au C.C.T.G. ou convenue d'un commun accord avec le Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de faire effectuer régulièrement, par un organisme agréé par lui, les essais complémentaires qu'il jugera utile. Tout essai négatif conduira au rejet du lot correspondant. Le prélèvement des matériaux se fera en présence du Titulaire. La fourniture de ces matériaux sera à sa charge.

Sur demande du Titulaire et à ses frais, il pourra être procédé à deux contre-essais par essai négatif. Si l'un des deux contre-essais est négatif, le lot correspondant sera définitivement rejeté.

Les matériaux refusés devront être transportés hors du chantier par le Titulaire dans les délais fixés par le Maître d'Œuvre. En cas d'inexécution, le Maître d'Œuvre pourra les faire évacuer immédiatement aux frais du Titulaire.

Les Laboratoires de Contrôle mandatés par l'Entreprise dans le cadre de son contrôle intérieur seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

4.2 PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX DE CARRIERE

4.2.1 PROVENANCE, MORPHOLOGIE DES ENROCHEMENTS

4.2.1.1 Provenance

Les enrochements nécessaires à la construction de la digue intérieure ainsi qu'à la reconstitution des digues A et B après mise en œuvre des ouvrages d'avivement, proviendront exclusivement de carrières en exploitation agréées par le Maître d'Œuvre. Ces blocs seront de même nature et de même couleur que ceux déjà présents.

Le Titulaire devra en complément de ces matériaux de carrière, réutiliser des enrochements sélectionnés issus des déposes sur site. Ces enrochements devront répondre aux mêmes critères que les enrochements provenant de la zone de stockage et mentionnés dans le CCTP.

Si en cours de travaux, les matériaux cessaient de présenter les qualités requises pour leur mise en œuvre en protection, le Titulaire devra en alerter le Maître d'Œuvre.

Le Titulaire aura à sa charge les essais permettant d'attester la conformité de la fourniture aux spécifications ci-après.

4.2.2 BLOCOMETRIE DES ENROCHEMENTS

4.2.2.1 Blocométrie générale des enrochements à mettre en œuvre

Les éventuels nouveaux enrochements à mettre en œuvre dans le cadre des travaux décrits au présent livre sont ceux qui concernent la réalisation de la digue intérieure et la reconstitution des digues A et B après mise en œuvre des ouvrages d'avivement. L'objectif pour cette partie des travaux est de remettre en place les enrochements du talus du quai. Il est fort probable que de nouveaux enrochements soient nécessaires.

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

Dénomination des protections	Blocométrie
Enrochements 50 kg/ 100 kg	P=50 kg P=100 kg
Enrochements 100 kg/ 300 kg	P=100 kg P=300 kg
Enrochements 1T / 3T	P=1000 kg P=3000 kg

Bien que non répertoriés dans le tableau ci-dessus, la réalisation de la digue nécessite la mise en œuvre de ballast 30-60 mm, de matériaux 1-50 kg et de tout venant 1-500kg.

Les enrochements seront réputés être posés afin de respecter une densité relative de 1.9 T/m³ (minimum), quel que soit le nombre de couches.

4.2.2.2 Contrôle de la livraison et de l'état de la blocométrie avant sa mise en œuvre

Pour assurer le contrôle et le suivi de la mise en conformité de la blocométrie, la méthodologie suivante de stockage devra être respectée par le Titulaire.

Le Titulaire aura l'entière responsabilité du chargement et du déchargement ainsi que de l'acheminement des blocs, qu'ils proviennent directement de la carrière ou de la zone de stockage.

A l'arrivée sur le site des travaux, le dépôt sera contrôlé avant réutilisation, pour déceler et écarter tout bloc qui aura subi pendant le chargement, le transport ou le déchargement un éclatement suffisamment important pour que ce bloc n'entre plus dans les normes de blocométrie, formes ou gammes de poids requises par le projet.

A noter que les blocs provenant de la zone de stockage, sont réputés répondre aux normes de blocométrie, formes ou gammes de poids requises par le projet. Il appartiendra au Titulaire de signaler au Maître d'œuvre tout constat du non-respect des exigences du présent CCTP.

Le contrôle de la blocométrie et des tolérances dimensionnelles se fera par l'une ou l'autre des méthodes suivantes :

- méthode approchée de vérification par mesure des trois principales dimensions.

Le critère morphologique, devra satisfaire les exigences suivantes :

Les enrochements devront avoir une forme aussi cubique que possible. Les plaques de forme défavorable au point de vue hydraulique seront rejetées en accord avec les critères ci-après.

Si on appelle :

- L la plus grande dimension du bloc.
- G la deuxième dimension du bloc.
- E la plus petite dimension.

Les blocs devront respecter les deux formules :

- $L/E < 3$ et $(L+G) / (2 E) \approx 3$

Les pierres et blocs, dont les dimensions caractéristiques ne rentrent pas dans ces limites de tolérances, seront éliminés soit au tri en carrière, soit sur stock avant mise en place.

- méthode de vérification du poids par pesée.

Pour chaque catégorie de poids p / P, on contrôlera :

- Pas de blocs supérieurs à $P + 10 \%$.
- Pas de blocs inférieurs à $p - 10 \%$.
- 70 % des blocs seront supérieurs en poids à $(p + P)/3$
- 30 % des blocs seront inférieurs en poids à $2/3 (p + P)$.
- 95 % des blocs seront supérieurs en poids à p .
- 95 % des blocs seront inférieurs en poids à P .
- Entre 45 et 55 % des blocs seront inférieurs en poids à $(p+P)/2$.

Concernant les matériaux de carrière fournis par le Titulaire, le Maître d'œuvre a la possibilité de demander, à la charge du Titulaire et dans le cadre de son contrôle interne, des essais de contrôle de la qualité des matériaux s'il juge que les conditions d'exploitation en carrière conduisent à un changement de cette qualité par rapport à celle définie lors de l'agrément.

Par ailleurs, en cours de fabrication, à chaque fois que le Maître d'œuvre le demandera, il sera fait un contrôle de blocométrie des enrochements, accompagné d'un contrôle de la forme des blocs. Ce contrôle portera sur un poids total de matériaux, au moins égal au sixième du poids maximum entreposé sur le lieu de dépôt provisoire.

Pour les matériaux fournis par le Titulaire, le contrôle sera effectué avant chargement et transport vers le lieu de mise en œuvre.

Tous les enrochements contenant des veines ou discontinuité, susceptibles d'en causer la rupture, seront préalablement divisés.

Avant leur mise en œuvre, les blocs devront être propres, sans inclusion de terre ou de matières organiques.

Tous les blocs refusés seront évacués aux frais du Titulaire.

4.3 PIEUX METALLIQUES

4.3.1 GENERALITES

Les pieux en acier seront fabriqués par formage à froid de tôles et soudées par fusion.

Les pieux seront des pieux neufs. Les pieux tubes neufs déclassés (rebutés par l'industrie pétrolière) seront autorisés, sous réserve de l'agrément du Maître d'œuvre. Les tubes réemploi seront interdits.

La note de calcul du bureau d'études d'exécution définira les caractéristiques des pieux à utiliser (diamètre, longueur, épaisseur, nuance, ...). La nuance minimale sera du S355. L'épaisseur des pieux sera fonction des calculs théoriques, ainsi que des dispositions minimales compatibles avec les sols en place et le matériel de battage de l'entreprise.

L'Entrepreneur devra fournir au Maître d'œuvre, à chaque livraison, les fiches d'identification de l'acier entrant dans la fabrication de ces tubes (caractéristiques chimiques, mécaniques, nuances, qualité soudabilité). Les aciers de forte résistance mécanique proposés par l'Entrepreneur seront autorisés sous réserve de vérifier toutes les conditions de soudabilité.

Les opérations de contrôle devront comprendre un contrôle des produits par l'usine (CCPU) précisant les caractéristiques chimiques et mécaniques de l'acier. Le contrôle sera effectué par coulée.

Les tolérances sont les suivantes :

- Sur le diamètre : $\pm 1\%$ avec un maximum $\pm 10\text{mm}$,
- Sur l'épaisseur : $\pm 10\%$ avec un maximum de $\pm 2\text{mm}$,
- Sur la rectitude : flèche $< 0,2\%$ de la longueur et 3mm sur toute longueur de 1m ,
- Sur l'ovalisation : $\pm 2\%$.

Les pieux seront marqués au pochoir à la peinture blanche, à 100 mm d'un des extrémités. Le marquage comprendra au minimum :

- Le sigle ou l'identification du fabricant,
- Le diamètre nominal,
- L'épaisseur nominale,
- La nuance d'acier,
- Le numéro de série du tube,
- La référence normative de leur fabrication.

4.3.2 RABOUTAGES ET ENTURES

Le raboutage des pieux est normalement exécuté à terre.

Sur la base des études d'exécution, l'Entrepreneur devra prévoir les longueurs de pieux suffisantes pour éviter la réalisation des entures en place.

Les pieux confectionnés par entures doivent satisfaire du point de vue géométrique, aux tolérances sur la longueur et la rectitude initialement imposées pour les tubes normaux d'une seule pièce.

4.3.2.1 Contrôles des soudures

La réalisation des soudures sur le chantier et le contrôle seront conformes à la réglementation en vigueur et en particulier aux normes F P 22 470, NF P 22 471 et NF P 22 472.

Les éléments liaisonnés seront obligatoirement chanfreinés. Les soudures seront réalisées selon une classe de qualité 1.

Les soudures bout à bout feront l'objet d'un contrôle général visuel et par ressuage (100%), et à 50% par ultrasons.

Toutes les entures seront systématiquement radiographiées. Les radiographies assorties de commentaires issus d'organismes agréés seront transmises au Maître d'œuvre qui seul est habilité à prononcer éventuellement la reprise de la soudure en cas d'anomalie décelée par la radio, avant mise en place des pieux. Les frais occasionnés par la décision du Maître d'œuvre sont à la charge de l'Entrepreneur.

4.3.3 CONTROLES SUR STOCKS EXISTANTS

La provenance des pieux tubes neufs déclassés devra faire l'objet d'un accord préalable du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur devra préciser dans le PAQ les dispositions qu'il se propose d'adopter pour garantir l'origine et les caractéristiques mécaniques et géométriques des tubes provenant des stocks disponibles. Ce document sera complété par le sous détail des prix correspondant aux opérations de contrôle qu'il se propose ainsi de réaliser.

Les essais d'identification, à la charge de l'Entrepreneur, seront en nombre suffisant pour être représentatif des lots. L'Entrepreneur devra, entre autres, préciser la ou les raisons qui ont conduit au déclassement des tubes.

Les contrôles comporteront notamment :

- Un essai de traction aux soudures et hors soudures par lot de pieux,
- Un essai de résilience à 0° par type de pieux,
- Un essai chimique par type de pieux.

Chaque lot de pieux est constitué au maximum de dix éléments tubulaires de diamètre et d'origine absolument identique.

4.3.4 DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR

- Fiches d'identification de l'acier entrant dans la fabrication des pieux,
- Les fiches de contrôle sur stocks existants,
- Les fiches de contrôle des soudures.

4.4 ACIERS POUR BETON ARME

4.4.1 EXIGENCES GENERALES

Les armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans la norme NF EN 13670/CN.

Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 et sont de nuance B500B.

Les armatures lisses sont conformes à la norme NF A 35-015.

Les treillis soudés sont conformes à la norme NF A 35-080-2.

Pour l'application du 6.4 (1) de la norme NF EN 13670/CN, toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de la norme NF A 35-017 est ainsi interdit.

4.4.2 EXIGENCES COMPLEMENTAIRES

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les armatures de béton armé doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 7 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et par les exigences définies ci-dessous.

4.4.2.1 Généralités

Si le titulaire a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

4.4.2.2 Treillis soudés

L'utilisation de treillis soudés est soumise à l'acceptation préalable du Maître d'Œuvre.

4.4.2.3 Ronds lisses

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

- Armatures de frettage,
- Barres de montage,
- Armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

4.4.2.4 Armatures à haute adhérence

L'Entrepreneur doit tenir à disposition du Maître d'Œuvre, sur le chantier, les fiches d'identification ou les autorisations de fourniture des armatures. Il ne doit être utilisé sur le chantier qu'une seule marque.

4.4.3 RECEPTION SUR LE CHANTIER – ASSURANCE DE LA QUALITE

Contrôle interne

En ce qui concerne l'acceptation des armatures de béton armé, elle se fera conformément aux dispositions de l'article 74 du fascicule 65 du C.C.T.G. Un document de suivi sera élaboré.

Si le façonnage des armatures est réalisé en usine, un contrôle dimensionnel de celle-ci sera systématiquement effectué pour s'assurer qu'une fois assemblées et mises en place dans le coffrage, leur enrobage sera bien respecté. Les armatures non conformes seront rebutées.

Conformément à l'article 74.2 du Fascicule 65 du CCTG, le Plan Qualité de l'Entrepreneur précise les modalités du contrôle intérieur de mise en œuvre et explicite les modalités de contrôle de l'enrobage après bétonnage (échantillonnage, type de matériel, procédures, tolérance et interprétation des contrôles). Ces modalités devront être agréées par le Maître d'Œuvre.

Contrôle extérieur

Les contrôles portent sur l'efficacité du contrôle interne par sondage, et sur les mesures propres à satisfaire l'enrobage minimum des armatures. Toute insuffisance à ce niveau interdira la levée du point d'arrêt et la reprise du ferrailage.

4.4.4 PROTECTION CONTRE LA CORROSION DES ARMATURES EN ATTENTE

Une protection contre la corrosion des armatures de béton armé possédant des armatures en attente susceptibles d'être exposées pendant de longues périodes aux embruns ou d'être immergées pendant la réalisation des caissons doit être réalisée.

Le dispositif de protection contre la corrosion des armatures en attente est proposé par l'Entrepreneur et soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

4.4.5 DISPOSITIFS DE RABOUTAGE POUR ARMATURES DE BETON ARME

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont admis à la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

Les dispositifs doivent avoir un encombrement minimum afin de ne pas créer localement un défaut d'enrobage.

Leur disposition devra garantir un fonctionnement mécanique équivalent à un dispositif sans raboutage (touche de piano, etc.).

Les dispositifs de raboutage permettent d'obtenir une liaison pouvant supporter sans se rompre deux millions de cycles de sollicitations engendrant une contrainte maximale égale à 60% de la limite d'élasticité spécifiée des barres à raccorder et une étendue de variation de contrainte de 80 MPa. Cette aptitude est attestée par des essais de fatigue réalisés, aux frais de l'Entrepreneur, conformément aux indications du 5.3 de la norme NF A 35-020-2.

4.5 LIANTS HYDRAULIQUES

Le liant à utiliser pour les mortiers et bétons sera le CEM I 52,5 PM et devra satisfaire aux prescriptions définies au fascicule n°3 du C.C.T.G.

Le ciment utilisé pour les mortiers et béton doit être conforme à la norme NF P.15-301 et doit présenter des caractéristiques définies dans l'annexe B de la norme NF P 98-170 relatives au temps de prise, au retrait maximal, à la maniabilité du mortier et à la teneur en C 3 A.

4.6 BETONS

Les bétons mis en œuvre doivent faire preuve non seulement de la résistance mécanique nécessaire et conduire à une teinte homogène des parements.

À cette fin, on recherchera par le choix de la composition, des méthodes de fabrication et des moyens de mise en œuvre, des bétons compacts, homogènes et imperméables. Les procédés de construction seront choisis de façon à éviter la fissuration au jeune âge et à limiter le nombre des reprises de bétonnage.

Tous les bétons doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction.

Les bétons proviendront obligatoirement d'une centrale de béton prêt à l'emploi. Tout autre mode de fabrication du béton (centrale de chantier ou bétonnière) est interdit.

Dans ce cas, ce sont donc des bétons prêts à l'emploi qui seront mis en œuvre. Ils proviendront alors d'une usine agréée par le Maître d'œuvre et Titulaire de la marque NF-BPE.

Les types de béton rencontrés sont des bétons NA et BA et sont à propriétés spécifiées (BPS) ou à composition prescrite (BCP).

Le Titulaire se référera aux règlements, directives et normes spécifiques appropriés. Il appliquera, en particulier, les normes suivantes :

- NF EN 197-1 remplace la norme NF P 15-301 Liants hydrauliques - Ciments courants - Composition, spécifications et critères de conformité juin.94
- NF P 18-010 Bétons - Classification et désignation des bétons hydrauliques déc.85
- NF P 18-011 Bétons - Classification des environnements agressifs juin.92
- Les normes NF EN 12620 et XP 18 545 remplacent la norme NF P 18-540 Granulats - Définitions, conformité, spécifications oct.97
- NF EN 934-2 Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 2 : adjuvants pour bétons. Définitions et exigences avr.98
- NF EN 934-2 Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 2 : adjuvants pour bétons. Définitions et exigences sept.02
- NF EN 1008 est la norme actualisée de NF P 18-303 Eau de gâchage pour béton août.99.
- NF P 18-305 Béton - Béton prêt à l'emploi août.96
- NF EN 206-1 Béton - Partie 1 : spécification, performances, production et conformité avr.04
- NF EN 934-2 Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 2 : adjuvants pour bétons. Définitions et exigences sept.02
- NF P 18-353 Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Mesure du pourcentage d'air occlus dans un béton frais à l'aéromètre à béton juin.85
- NF P 18-370 Adjuvants - Produits de cure pour bétons et mortiers - Définition, spécifications et marquage oct.95
- EN 480-6 et EN 480-8 Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Méthodes d'essai - Partie 6 : analyse infrarouge et Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Méthodes d'essai - Partie 8 : détermination de l'extrait sec conventionnel nov.96
- NF P 18-404 Bétons - Essais d'étude, de convenance et de contrôle - Confection et conservation des éprouvettes déc.81
- NF P 18-405 Bétons - Essai d'information - Confection et conservation des éprouvettes déc.81
- NF EN 12390-3 Essai pour béton durci - Partie 3 : résistance à la compression des éprouvettes févr.03

- NF P 18-451 Bétons - Essai d'affaissement déc.81 (NF EN 12350-2 (IDC P 18-439) - Déc. 1999 Essai pour béton frais - Partie 2 : essais d'affaissement (Remplace la NF P 18-451:1981)
- XP P 18-540 Granulats - Définitions, conformité, spécifications oct.97
- NF P 18-554 Granulats - Mesures des masses volumiques, de la porosité, du coefficient d'absorption et de la teneur en eau des gravillons et cailloux déc.90
- NF P 18-555 Granulats - Mesures des masses volumiques, coefficient d'absorption et teneur en eau des sables déc.90

Les désignations utilisées pour le mortier et les bétons dans la suite du présent C.C.T.P. sont conformes au chapitre VII du fasc. 65 du C.C.T.G. Les caractéristiques des bétons sont conformes aux spécifications de la norme P 18-305 et EN 206-1.

4.6.1 DESIGNATIONS

Il sera exclusivement fait usage de bétons prêts à l'emploi (BPE) conformes à la norme NFP 18 305 et réalisés dans une centrale agréée conformément à cette norme. Les désignations utilisées pour les bétons sont conformes à cette norme.

Les caractéristiques des bétons sont les suivantes :

Parties d'ouvrages	Classe d'exposition	Type de béton	Classe de résistance minimale	Ciment dosage minimal (kg/m ³)	Classe de chlorures	Caractéristiques complémentaires
Chevêtres - Têtes de pieux	XS3 - XC4	Armé	C40/50	350	Cl 0,40	Ciment PM
Dalles hourdis	XS3 - XC4	Armé	C35/45	350	Cl 0,40	Ciment PM
Cuve béton / Débourbeur - déshuileur	XS3 - XA1 - XC4	Armé	C35/45	350	Cl 0,40	Ciment PM

4.6.2 ADDITIONS POUR BETON (NORMES NF EN 450, NF P 18-501, NF P 18 502, NF P 18-506, NF P 18-507)

Toute addition non conforme à une norme homologuée en vigueur est interdite.

4.6.2.1 Granulats (F 65 Art. 72.2, normes XP P 18-540, P 18-542)

Aucun des granulats ne doit être approvisionné directement à la centrale.

Des stocks sont constitués sur une aire bétonnée présentant une pente assurant l'évacuation des eaux d'essorage.

Le volume de ces stocks et l'organisation des manutentions doivent être tels qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effectif soit de 3 jours pour le sable et de 2 jours pour les gravillons.

Le Titulaire doit prévenir immédiatement le maître d'œuvre des modifications qui peuvent survenir dans la production des granulats.

Lors de la livraison des granulats sur le lieu d'utilisation, le Titulaire doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des granulats.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice", RAG :

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali-réaction, conformément aux prescriptions de la norme P 18-542.

Dans le cas de sables fillerisés, les fillers doivent être qualifiés séparément des sables vis-à-vis de l'alcali-réaction :

Ils sont qualifiés, soit, lorsque la granulométrie du filler correspond à la coupure 0-0,315mm, par l'essai cinétique visé par la norme P 18-589, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au paragraphe "Additions pour bétons" du même sous-article du présent CCTP.

En l'absence de justification de la qualification des granulats, ces derniers sont considérés comme potentiellement réactifs (PR), et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats PR, leur sont applicables.

Les granulats doivent être non réactifs (NR).

Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994 soient vérifiées. Si ces conditions ne sont pas vérifiées, les granulats sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats potentiellement réactifs leurs sont applicables.

De même, des granulats potentiellement réactifs (PR) peuvent être utilisés sous réserve qu'au moins une des quatre conditions suivantes soit vérifiée :

- Condition 1 : La formulation satisfait à un critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 5 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994.
- Condition 2 : Les fillers siliceux ne sont admis que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse aux critères de performance (essais de gonflement) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 6 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994.
- Condition 3 : Sur la base des prescriptions du chapitre 7 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994, le maître d'œuvre juge que la formulation offre des références d'emploi suffisamment convaincantes.
- Condition 4 : Le béton proposé contient des additions minéralogiques inhibitrices en proportions suffisantes, eu égard aux prescriptions du chapitre 8 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994.

- Si les granulats sont P.R.P., les cendres volantes de houille ne sont admises qu'à la condition que leur teneur totale en alcalins soit inférieure à 2 %.

Dispositions particulières pour la réaction sulfatique interne RIS :

Conformément aux indications du document intitulé «Recommandations sur la prévention des désordres dus à la RSI» édité par le LCPC en août 2007, en cas d'élévation de température excessive et en fonction du niveau de prévention retenu pour l'ouvrage ou la partie de l'ouvrage, le Titulaire peut être amené à utiliser des ciments particuliers.

Pour l'application de ce document, le niveau de prévention de chaque partie des structures en béton sont déterminées grâce au tableau III de ce document en retenant la catégorie 2 et la classe d'exposition XH3 au sens des tableaux I et II de la « dite » recommandation.

4.6.2.2 Adjuvants (F 65. Art 72.4)

Le P.A.Q. définit la nature, le dosage et la provenance des adjuvants. Ils sont soumis à l'accord du Maître d'Œuvre et doivent être homologués par le Ministère de l'Équipement.

Le Maître d'Œuvre fera effectuer en début d'utilisation un prélèvement conservatoire de chaque type d'adjuvant employé.

L'utilisation d'un entraîneur d'air est autorisée pour les bétons soumis au gel, si nécessaire.

Divers essais témoins devront être faits pour limiter le bullage et respecter les obligations de résultat sur la qualité des parements.

4.6.2.3 Eau de gâchage (F 65. Art 53.2.2.2 et 72.3)

L'eau de gâchage satisfait aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

Dans tous les autres cas, il est réalisé une analyse physique et chimique par mois pendant toute la durée du chantier.

4.6.3 FABRICATION, TRANSPORT ET MANUTENTION DES BETONS HYDRAULIQUES

Les spécifications du présent article s'appliquent à toutes les unités de fabrication du béton qui participent à la réalisation du présent Marché (BPE, usine de préfabrication,...).

Se référer aux articles 71, 72 et 73 du fascicule 65 du C.C.T.G.

4.6.3.1 Fabrication

Niveau d'équipement :

Tous les bétons sont élaborés dans une installation de fabrication de Béton Prêt à l'Emploi, conformément aux prescriptions de la norme P 18-305.

Les centrales de béton prêt à l'emploi proposées par le Titulaire devront, soit figurer sur la liste d'aptitude jointe à la circulaire ministérielle du 08.02.1995, soit avoir la norme NF. A défaut

d'inscription sur cette liste, elle devra bénéficier d'une autorisation délivrée par le président de la commission de fabricants de béton. L'usine devra être du niveau 3 d'équipement.

Le Titulaire commande les bétons par référence à la norme P 18-305 en spécifiant les valeurs requises dans le tableau de désignation des bétons.

Pour chaque livraison, le fabricant établit un bordereau de livraison, indiquant :

- L'usine productrice,
- Le chantier destinataire,
- La classe d'environnement et le type de béton,
- La résistance du béton,
- La formulation théorique du béton,
- La nature des constituants,
- Les valeurs des autres caractéristiques demandées (granularité, plasticité, ...),
- L'heure exacte de la première gâchée,
- L'heure limite d'utilisation.

Les bordereaux de livraison sont tenus à la disposition du Maître d'Œuvre.

Tous les constituants du béton, y compris l'eau, sont dosés et malaxés à la centrale avant le départ des camions malaxeurs (toupies).

Le P.A.Q. donnera les moyens de secours prévus en cas de défaillance de l'unité de fabrication du béton. Il est a priori exigé la disposition d'une centrale de secours de même degré d'équipement.

Formulations des bétons et des mortiers :

Les formulations des bétons devront être faites pour obtenir les consistances demandées pendant toute la durée du bétonnage. Les bétons utilisés dans le cadre du chantier devront être référencés.

La fluidification du béton est acceptée. Elle est à la charge du Titulaire, de même que tout adjuvant qui se révélerait nécessaire pour obtenir les consistances et les résistances requises.

4.6.3.2 Transport et manutention (F 65.66. – 75-76-77)

Sauf dispositions particulières, la durée du transport ne doit pas être supérieure à 1 h 30 et la durée totale (transport + vidange) ne doit pas excéder 2 h 00.

Il n'est employé aucun procédé de transport susceptible de donner lieu à :

- Une ségrégation des constituants du béton,
- Un commencement de prise avant la mise en œuvre,
- Une altération des qualités du béton par les conditions atmosphériques (notamment par évaporation excessive).

Le transport des bétons est normalement effectué dans des camions malaxeurs. Ceux-ci sont équipés d'un tambour à deux vitesses, l'une pour l'agitation, l'autre pour le malaxage. Chaque camion de livraison est relié par radio à la centrale.

Aucun ajout d'eau ou autres ingrédients ne peut intervenir, sur le chantier, sans l'accord exprès du producteur de béton.

Le P.A.Q. précise :

- Le délai d'emploi du béton et la conduite à tenir en cas de dépassement de ce délai,
- Les moyens de secours prévus en cas de défaillance des appareils de manutention (grue, pompe à béton...).

Avant le bétonnage, le Titulaire définit :

- Le matériel utilisé et le schéma de l'installation,
- Les cadences de bétonnage,
- Les zones de circulation prévues pour le personnel,
- Les adaptations prévues dans le ferrailage si nécessaire,
- Les mesures prévues pour éviter la ségrégation en début et fin de séquence de bétonnage.

A cette occasion, le Titulaire déterminera la relation existante entre la pression de pompage et la plasticité du béton. La pression correspondante à la consistance optimale de chaque béton sera affichée sur la pompe.

Une liaison rapide, par téléphone ou par radio, devra être assurée entre le chantier de bétonnage et la pompe.

4.6.3.3 Livraison

Lors de la production du béton, la centrale produira exclusivement ces formulations jusqu'à la fin du coulage de l'élément (pas de changement de formule en cours de production).

Le bon de livraison devra rappeler la formulation théorique du béton livré.

Par ailleurs, il sera inscrit sur l'enregistrement du wattmètre, le numéro de bon de livraison correspondant.

La mesure du slump au départ de la centrale sera également reportée sur le bon.

4.6.3.4 Épreuves d'information

Le P.A.Q. précise :

- Les conditions de réalisation des épreuves d'information,
- Les modalités de communication des résultats par le titulaire au maître d'œuvre,
- La conduite à tenir lorsque les résultats escomptés ne sont pas atteints.

4.6.4 PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITE DES BETONS ET CONTROLE EXTERIEUR

4.6.4.1 Etude des bétons (F 65 – ART 85)

L'étude de bétons et la constitution du dossier d'études des bétons sont à la charge du Titulaire.

4.6.4.2 Epreuves de contrôle extérieur des bétons

Les épreuves de contrôle seront conduites conformément à l'article 86 du fasc. 65.

Echantillonnage :

L'ouvrage est décomposé en "lot d'emploi". On comprend par lot d'emploi la quantité de béton d'un même type, provenant d'une même unité de fabrication, mise en œuvre en une journée.

Il est effectué au minimum un contrôle par volume de 50 m³ au titre du contrôle extérieur.

En fonction de la définition des "lots d'emploi" un plan de contrôle extérieur est communiqué au Titulaire par le Maître d'Œuvre en temps opportun. Les dispositions arrêtées ci-avant peuvent être modifiées en cours d'exécution, notamment en fonction du programme de bétonnage arrêté.

Les lots sont dédoublés si les parties qui composent le lot sont coulées avec un décalage tel qu'on n'ait plus l'assurance d'une composition homogène des bétons correspondants.

Le nombre n de prélèvements effectués dans chaque lot conformément à l'article 76.2.2 du F65 est fixé à trois.

Chaque prélèvement donne lieu à la confection de 3 éprouvettes conformément au F65.

En cas de grande série d'éprouvettes, le Titulaire peut proposer la réduction du nombre d'éprouvettes par prélèvement (cf. commentaire de l'article 76.2.2 du F65). Ces dispositions sont à définir dans le P.A.Q. et à soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre.

En outre, un prélèvement supplémentaire pour contrôle de la résistance à la traction du béton par essai de fendage est fait tous les 10 prélèvements par type de partie d'ouvrage.

Tous les mois est fait un prélèvement de 3 éprouvettes pour assurer le suivi du béton à 90 et 360 jours, alternativement.

Conformément à l'article 1.3 de l'annexe A3 du fascicule 65 les prélèvements pour la confection des éprouvettes au titre du contrôle extérieur ne font pas l'objet de rémunération spécifique mais sont compris dans les prix unitaires des bétons du marché.

Confection des éprouvettes :

Les éprouvettes sont confectionnées conformément à la norme NF P 18.400. Pour les maintenir à 20°C jusqu'à leur livraison au laboratoire, le Titulaire approvisionne au lieu de leur fabrication des caisses calorifugées en nombre suffisant.

4.6.4.3 Epreuves d'information

Le P.A.Q. précise :

- Les conditions de réalisation des épreuves d'information,
- Les modalités de communication des résultats au maître d'œuvre,
- La conduite à tenir lorsque les résultats escomptés ne sont pas atteints.

4.6.4.4 Mise en œuvre

Le béton sera mis en œuvre conformément aux prescriptions du fascicule 65.

Ces prescriptions définissent les dispositions à respecter concernant :

- La vibration du béton,
- Les reprises de bétonnage,
- Les surfaces non coffrées,
- La cure du béton,
- Les conditions de température particulières.

Dans le cas de mise en œuvre à la pompe, le béton est mélangé dans l'engin transporteur avant déversement dans la trémie de la pompe. Les tuyauteries exposées au soleil sont convenablement protégées. Avant le bétonnage, si un mortier est utilisé pour favoriser le glissement du béton dans les conduites, celui-ci est intégralement évacué avant le début du bétonnage.

Le béton est exempt de ségrégation au moment de sa mise en œuvre qui doit intervenir avant tout début de prise ou dessiccation.

La mise en place du béton et sa vibration ne doivent pas provoquer de déplacement des armatures.

Les armatures qui sortent d'une levée sont maintenues solidement de telle sorte que leur enrobage minimum soit toujours garanti dans la levée suivante.

Le béton est en contact parfait avec les parois ou les coffrages et enrobe les armatures sur toute leur surface.

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 1,50 m. La chute est guidée par des goulottes souples et des fenêtres sont éventuellement réservées dans les coffrages ou dans le ferrailage. Dans le cas d'un bétonnage à la benne, pour faciliter la descente du béton dans les goulottes, la benne peut être équipée d'un dispositif de vibration.

Le serrage du béton devra être parfaitement réalisé.

4.6.4.5 Bétonnage par temps chaud et fort vent

Les prescriptions de l'article 32 du fascicule 65 et son additif sont applicables.

Durant les périodes où la température est élevée, surtout si elle s'accompagne d'un air sec, le Titulaire prend toutes les dispositions pour éviter des conséquences fâcheuses sur le béton frais (forte accélération de la prise, évaporation rapide de l'eau, diminution rapide de la plasticité, fissuration après mise en œuvre) ou sur le béton durci (élévation de la température du béton entraînant une diminution de la résistance finale et une fissuration). La température du béton frais mis en œuvre ne dépasse pas 30°C.

Les liants hydrauliques utilisés devront être choisis de façon à limiter l'élévation de température due à la chaleur d'hydratation.

La fissuration et la microfissuration résultant d'un allongement empêché dû à l'élévation de température devront être contrôlées. Ceci pourra être fait par l'utilisation de tout ou partie des dispositifs suivants :

- Choix de liants hydrauliques qui limitent l'élévation de température due à l'hydratation des liants ;
- Refroidissement préalable des gâchées ;
- Isolation externe des coffrages pour limiter les gradients thermiques.

La protection des bétons courants sera assurée par humidification. Celle des bétons à caractères normalisés sera assurée par produit de cure et humidification.

Si durant la période de protection le film protecteur est endommagé pour une raison quelconque, le Titulaire devra recouvrir à ses frais la zone en cause par un nouveau traitement complet.

Les dispositions à prendre pour le bétonnage par temps chaud ou par fort vent sont comprises dans les prix de bétons.

Le Titulaire soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre les dispositifs qu'il se propose d'utiliser.

4.6.4.6 Bétonnage par temps froid

Dans le cadre de l'application de l'article 84 du fascicule 65 du CCTG, quand cette température est inférieure à cinq degrés Celsius, le bétonnage ne sera autorisé que sous réserve de l'emploi de moyens et procédés précisés par le Titulaire dans son programme de bétonnage et agréés par le maître d'œuvre.

Ces procédés seront employés pour maintenir la température du béton à quinze degrés Celsius au minimum pendant sa production, son transport et sa mise en œuvre, et pendant les vingt-quatre heures qui suivent sa mise en place.

Le béton n'est pas exposé à des températures négatives avant d'avoir atteint au moins 15 MPa de résistance de compression.

Les dispositions à prendre pour le bétonnage par temps froid sont comprises dans les prix de bétons.

4.6.4.7 Reprise de bétonnage

Les reprises de bétonnage seront traitées conformément aux dispositions du fascicule 65.

Le Titulaire proposera des procédures de reprise aux joints de coulage.

Les opérations de coulage seront précédées d'un enlèvement intégral de tous les débris accumulés dans le fond des coffrages ; le soufflage à l'air comprimé et l'arrosage à haute pression utilisés seuls seront considérés comme insuffisants et devront être précédés ou suivis d'un ramassage à main d'homme ou par aspirateur industriel.

4.6.5 PRODUITS DE CURE DE BETONS (F 65 – ART 74.6)

Les prescriptions de l'article 74.6 et de l'annexe D du F65 sont applicables. Les produits de cure doivent figurer sur la liste ministérielle d'agrément. Ils sont proposés par le Titulaire à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Une cure par application d'un produit de protection temporaire imperméable pourra être autorisée à la place d'une cure par humidification.

Dans tous les cas, le produit de cure ne devra pas laisser de traces incompatibles avec l'aspect esthétique des parties vues de l'ouvrage.

4.6.6 DECOFFRAGES AUX JEUNES AGES / PREFABRICATION

Si pour certains ouvrages le Titulaire souhaite décoffrer et charger partiellement sans attendre 28 jours ou bien s'il souhaite préfabriquer des éléments, une procédure devra également être mise au point et soumise au Maître d'œuvre pour justifier les contraintes par le calcul (éléments préfabriqués à justifier en phases provisoires : manutention, transport, pose, ...).

4.6.7 ELEMENTS PREFABRIQUES (F 65 CHAP. VIII)

4.6.7.1 Généralités

Les composants entrant dans la fabrication des éléments préfabriqués seront tous soumis à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre.

Ces composants devront satisfaire aux exigences physico-chimiques demandées pour les bétons. Des essais devront être effectués si nécessaire.

Le P.A.Q. du producteur sera intégré au P.A.Q. du chantier (cf. : article 85 du fascicule 65).

La réception en usine comportera la conformité des parements par rapport aux parements de référence et aux clauses architecturales.

Des éléments témoins seront réalisés avant tout commencement de fabrication. Les matrices polystyrène sont interdites. Les points de levage ne devront pas être mis sur les parements vus. En cas d'impossibilité, des essais de cachetage seront effectués dans le cadre de l'agrément de l'élément témoin. Dans ce cas, les douilles d'ancrage seront inoxydables.

4.6.7.2 Transport

Le Titulaire dispose de tous les moyens de manutention et de transport nécessaires pour éviter toute dégradation des pièces et de leur protection anticorrosion tels que prévus dans le programme de transport. Les moyens sont soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le Titulaire prend toutes ses dispositions pour le transport des pièces en veillant à obtenir toutes les autorisations de circulation nécessaires et les vérifications éventuelles d'ouvrages.

Le Titulaire est responsable des retards éventuels dus à ces opérations. Les manœuvres de chargement et de déchargement pourront se faire en présence du Maître d'œuvre ou de son représentant.

4.6.7.3 Quais blocs

Le mur du quai de la digue mixte sera constitué en blocs préfabriqués de forme parallélépipédique, évidés en leur partie centrale, avec des arrêtes en attente. La forme proposée dans les plans du dossier permet de constituer des cellules fermées disposées à recevoir du tout-venant 1-500 kg stabilisateur. Il est recherché une standardisation maximale des blocs à mettre en place, avec des éléments particuliers en extrémité.

Deux niveaux de blocs sont mis en œuvre entre la souille et le niveau hors d'eau. Les blocs d'assise sont des éléments de dimensions 4 x 4,50 avec des épaisseurs longitudinales de 60 cm et transversales de 50 cm. Le couronnement des quais en blocs est ici constitué de deux chevêtres en béton de largeur 80 cm, dans lesquels sont fixés les bollards.

Chaque niveau de bloc se distingue par une augmentation de la zone d'ancrage sous le remblai poids de 1,00 m supplémentaire par rapport au bloc du dessus, ce qui lui confère une forme trapézoïdale en coupe.

La pose des blocs de béton s'effectue au moyen d'engins de levage terrestre ou plus souvent flottants de la même façon que pour les murailles ou les carapaces des digues.

Ces techniques exigent des moyens de levage puissants mais ont l'avantage de réduire au minimum les travaux à exécuter sur place.

Dans les chevêtres de tête, une encoche est réalisée pour permettre l'insertion d'un platelage de finition bois en tête.

4.6.8 MORTIERS ET MICRO BETONS

4.6.8.1 Destination

Les micro-bétons sont normalement utilisés pour :

- Le scellement des dispositifs de sécurité métalliques ;
- Les calages divers de platines métalliques ;
- Les calages éventuels des pièces et inserts métalliques ;
- Le scellement des équipements.

Le tableau ci-après donne les caractéristiques des mortiers et micro-bétons suivant leur destination.

Partie d'ouvrage	Béton ou Mortier	Consistance	Granulats	Dosage	Caractères complémentaires
Calage $e \leq 2$ cm	M40 ou coulis	Fluide	0/2	Mortier ou coulis prêt à l'emploi	Ciment PM Adjuvants
2 cm $\leq e \leq$	M40	Très	0/5	380 kg/m ³	Ciment PM

5 cm		plastique			Adjuvants
5 cm ≤ e	MB40	Plastique	0/12	380 kg/m ³	Ciment PM Adjuvants

Les mortiers spéciaux prêts à l'emploi sont utilisés dans le cas de scellement d'armatures passives dans les structures déjà réalisées.

Les micro-bétons pour cachetages, des scellements et des bossages d'appareils d'appui contiennent un adjuvant empêchant le retrait.

4.6.8.2 Résistance

La résistance des mortiers sera au moins égale à celle des bétons environnants ; ils devront être parfaitement compacts et imperméables.

4.6.8.3 Prescriptions particulières

Le P.A.Q précisera, à l'agrément du Maître d'œuvre, la formule minimale des mortiers pendant la période de préparation définie au C.C.A.P.

Les mortiers sont remplacés par des mortiers spéciaux, prêts à l'emploi lorsque les plans de détail le précisent.

Les ciments utilisés dans la composition des mortiers et micro-bétons seront identiques à ceux employés pour les bétons environnants.

4.7 BOIS DE COFFRAGE

En cas d'emploi de panneaux de contre-plaqué pour le coffrage des parements, la qualité choisie sera du type à imprégnation spéciale pour bétons. L'épaisseur minimale de ces panneaux sera de :

- 15 mm pour les surfaces non vues et coffrages ordinaires,
- 20 mm pour les parements vus.

Le P.A.Q indiquera la qualité des coffrages utilisés auquel il sera joint les fiches techniques.

Les bois de blindage, échafaudages et supports sont choisis par le Titulaire dans le cadre des prescriptions de la norme NF 52.001 et dans les catégories correspondant aux contraintes calculées.

4.8 HUILES DE DEMOULAGE

Elles ne devront produire ni taches, ni réactions sur les éléments de béton, ni sur les enduits ou peintures appelés à les recouvrir.

Leur compatibilité avec les matériaux de finitions devra être vérifiée. Le graissage sera interdit.

Leur composition ne devra pas engendrer de pollution du milieu marin.

4.9 ETANCHEITE

4.9.1 ETANCHEITE CAISSON CUVE

Suivant Fascicule 74.

L'intérieur du caisson comportant la cuve de carburant sera recouverte d'un revêtement d'étanchéité adhérent avec finition anticorrosion résistant au carburant SP95.

Il s'agira d'un revêtement d'étanchéité composite armé d'un tissu de verre, avec application d'une finition résistante en rétention permanente au SP 95.

Contrôles : Tests de cohésion du support / Contrôle de l'étanchéité au balai di-électrique / Contrôles quotidiens d'ambiance pendant l'application de la résine

4.9.2 ETANCHEITE DU RADIER DE L'AIRE DE CARENAGE

Suivant fascicule 67 du C.G.T.G, titre I.

Le radier de l'aire de carénage sera recouvert d'un revêtement d'étanchéité adhérent avec finition circulaire véhicules.

Contrôles : Tests de cohésion du support / Contrôle de l'étanchéité au balai di-électrique / Contrôles quotidiens d'ambiance pendant l'application de la résine

4.10 PRODUITS DE CALFEUTREMENTS ET D'INJECTIONS

4.10.1 CRITERES D'APPRECIATION DE LA QUALITE DES PRODUITS OU SYSTEMES DE PRODUITS PROPOSES

4.10.1.1 *Les produits pour injections*

Ce paragraphe concerne aussi les produit de cachetage qui doivent obturer l'ouverture de la fissure en surface et maintenir les injecteurs pendant l'injection.

Les produits pour injection et cachetage sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les produits pour injection doivent être :

- conformes à la marque NF030 "produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique". Les produits d'injection doivent présenter les caractères normalisés garantis de la norme P 18-880, et en outre avoir :
- un marquage CE conformément à la norme NF EN 1504-5. Le choix des produits doit suivre les prescriptions de cette même norme.

En outre :

- Le produit d'injection a une fonction de remplissage expansif des fissures (classe S). Il doit être de classe S1.
- Le produit d'injection doit pouvoir injecter des fissures d'ouverture minimale 3 dixièmes de mm
- Le taux d'humidité de la fissure est de classe 3, voire 4 suivant son positionnement sur le glaci.

- Le produit d'injection doit pouvoir être utilisé aux températures minimale et maximale suivantes 0°C – 35°C.

Les produits d'injection mis en œuvre doivent donc présenter des caractéristiques de performance compatibles avec les exigences citées ci-dessus, mais aussi avec celles du paragraphe 4 et des tableaux 3 de la norme NF EN 1504-5.

Les produits de cachetage, sont de préférence à base de liant époxyde pâteux. Leur capacité d'élongation doit être compatible avec le souffle des fissures relevé sur l'ouvrage et attendues pendant la phase d'injection (allongement d'au moins 100%) et résister aux pressions d'injection (au minimum 0,5 MPa).

4.10.1.2 *Les produits pour calfeutrements*

Les différents composants des produits de calfeutrement doivent satisfaire les normes en vigueur.

Les matériaux utilisés ainsi que les contrôles effectués doivent être conformes et répondre aux spécifications de la norme P 95-103 (Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie – Traitement des fissures et protection du béton). Dans le cas de certains mastics, les exigences de la norme NF EN ISO 11600 doivent être satisfaites ; on utilise un mastic de type F et dont les caractéristiques sont déterminées en fonction de celles des fissures à calfeutrer.

Les produits mis en œuvre doivent en outre calfeutrer efficacement des fissures présentant les caractéristiques suivantes :

- Support lisse
- Support incliné avec des pentes entre 8 et 10%
- Etat des glacis fissuré (fissures >0,3 mm) avec présence d'eau sans pression.
- Fissures exposées au marnage de l'eau

Le choix des produits de calfeutrement est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

4.10.2 **APPROVISIONNEMENT ET CONDITIONNEMENT**

a) Les produits ou systèmes de produits font l'objet d'une procédure de réception qui inclut :

- la vérification de la conformité de la livraison à la commande :
 - quantité livrée,
 - respect des prescriptions pour les emballages, intégrité de ceux-ci.
- leur identification :
 - société productrice,
 - usine de fabrication,
 - étiquetage des produits avec le cas échéant la référence à une marque, un marquage, une homologation, ...,
 - date de fabrication, numéro de lot
 - date de péremption

- la fourniture de la notice technique précisant les conditions particulières et les consignes d'emploi des produits, avec en particulier :
 - la désignation du produit,
 - sa composition chimique,
 - ses conditions d'emploi,
 - la préparation, les proportions en poids et en volume de ses composants,
 - la durée pratique d'utilisation,
 - la période de mûrissement en pot éventuelle avant application
 - les conditions de mise en œuvre (mode d'application, sensibilité à l'humidité du support, ...),
 - les fiches d'hygiène et de sécurité.
- la réalisation de prélèvements conservatoires, destinés à s'assurer de la conformité des produits si cela est utile au cours des travaux.

Le produit est proposé par l'entrepreneur et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le choix du produit est définitivement arrêté après la réalisation des épreuves de convenance

b) Le transport et la manutention, du lieu de livraison jusqu'à la mise en œuvre, sont organisés par l'entrepreneur et à sa charge de manière que les produits ne subissent pas d'altérations. Les produits doivent être livrés dans leur emballage d'origine. Tout produit dont l'emballage est détérioré est rebuté.

L'entrepreneur doit s'organiser de façon à ce que le stockage des produits sur chantier permette de respecter les conditions prescrites par le fabricant pour assurer leur bonne conservation et le respect des consignes de sécurité les cas échéants.

c) Contrôle de la conformité

Contrôle intérieur

L'entrepreneur doit procéder systématiquement à une vérification de la concordance des étiquettes avec les bons de commande.

Chaque lot de livraison fait l'objet d'une attestation de conformité comprenant des essais d'identification rapide réalisés par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre. Si les résultats sortent des tolérances, qu'un second prélèvement confirme les premiers résultats, l'entrepreneur est tenu de faire réaliser une analyse chimique complète à ses frais.

4.10.3 CONTROLE EXTERIEUR

Le maître d'œuvre peut procéder, dans le cadre du contrôle extérieur, à des vérifications complémentaires à sa charge.

4.11 PANNES FLOTTANTES

4.11.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES

Les caractéristiques des pontons sont à définir dans les études d'exécution.

Nous retiendrons une surcharge d'exploitation de 250 Kg/m².

Les dispositions retenues lors de la mise au point des plans d'exécution par l'entrepreneur pour les pontons flottants neufs devront tenir compte :

- du calepinage des pontons en fonction des caractéristiques de la flotte à accueillir ;
- de la position des bracons.

Le franc bord lège des appontements sera de 0.50m et 0.60m (éventuellement 0.70m de façon localisée), pour les appontements.

Les largeurs des éléments d'appontement flottant seront de 2.50 m.

Chaque élément d'appontement flottant aura une longueur inférieure ou égale à 8,00 m.

Le revêtement des pannes sera en caillebotis gris clair.

Les liaisons entre éléments d'appontement seront de type semi-rigide, composées de blocs élastomère à âmes métalliques.

Les pontons seront équipés d'un caniveau technique recevant les réseaux d'eau potable, d'électricité, le balisage. Il est rappelé à l'entrepreneur, les éléments suivants : l'ensemble des canalisations AEP, câbles électriques et balisage seront préalablement positionnés dans des fourreaux annelés ou PVC, (sans discontinuité de ces derniers).

Il convient de s'assurer d'une section utile de caniveaux techniques suffisante, tant en hauteur qu'en largeur pour recevoir les réseaux et leurs fourreaux, ainsi qu'une réserve de l'ordre de 30 % pour les extensions et compléments futurs.

L'entrepreneur précisera les dispositions constructives envisagées ainsi que le mode de fermeture des caniveaux techniques qui ne devront présenter aucun danger potentiel pour les usagers.

Les parties susceptibles d'être en contact avec les coques des navires seront protégées par des défenses caoutchouc.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les pontons en service avec réseaux et bornes électriques devront être horizontaux. Tout défaut d'horizontalité tant transversal que longitudinal devra être compensé par des flotteurs supplémentaires sous pontons.

Les profils de rive des pontons comporteront un rail encastré, (type rail Halfen), ou une glissière sur le nu supérieur pour permettre la fixation ou le déplacement des pontets d'amarrage des navires.

Localement, certains éléments de pontons présenteront des rampes douces,(variation de hauteur de flotteurs), assurant la transition entre hauteur de franc-bord : 0.50 m et 0.60 m, ainsi que des biseaux pour raccordement de ponton de largeurs différentes.

4.11.2 FLOTTEURS DES PANNES

Flotteur "polypropylène" rotomoulé en solution de base.

Les flotteurs seront en polypropylène rotomoulé étanches (épaisseur 5 mm), de couleur noire.

Ils seront remplis de polystyrène dense.

Sous pontons, les flotteurs seront montés selon la technique dite de « catamaran ».

Ils devront présenter toute garantie de non-déformabilité : présence de nervure, stabilité dans le temps du polystyrène injecté afin de résister aux déformations sous charges verticales permanentes et surcharges d'utilisation.

Ils devront également demeurer étanches, notamment au niveau des orifices d'injection du matériau de remplissage.

La nature du matériau, leurs caractéristiques ainsi que les dispositifs de fixation aux structures pontons devront être soumis à l'agrément du maître d'ouvrage.

Les pontons de réception des passerelles devront présenter une flottaison adaptée aux surcharges permanentes et de service des passerelles. Leur disposition devra tenir compte du déplacement horizontal de la passerelle en fonction du marnage afin d'assurer au mieux l'horizontalité permanente du ponton.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que sous pontons, les flotteurs devront présenter des discontinuités afin de permettre le passage des réseaux du caniveau technique.

Ils devront demeurer sous la surface des pontons afin d'être dissimulés, mieux protégés des Ultra-Violets, ne jamais se trouver immergés même temporairement.

Les plans d'exécution et plans de détail élaborés par l'Entrepreneur et soumis à l'approbation du maître d'œuvre, devront faire figurer l'implantation des flotteurs, longueur, largeur, tirant d'eau.

L'entreprise devra fournir un certificat de dispositif flottant par un organisme agréé. Ce certificat concernera la phase étude, la phase avant livraison et les essais de flottabilité et d'horizontalité après l'installation du ponton.

4.12 PASSERELLES

Elles seront roulantes sur pontons, par un système de galets montés sur axes inox ; les plans de roulement seront obligatoirement protégés par des tôles sacrificielles en alliage d'aluminium assurant le guidage et évitant un usage prématuré du platelage.

Elles seront également équipées d'un planchon.

Elles seront calculées pour une surcharge uniformément répartie de 200 kg/m² à appliquer sur toute la surface du platelage (avec une flèche inférieure de 1/500 de la longueur de la passerelle).

La flottabilité de la panne sera assurée si nécessaire par le montage, sur l'élément de réception de passerelle, de flotteurs supplémentaires.

Le revêtement des passerelles sera en caillebotis gris clair.

4.13 EQUIPEMENTS

Les équipements électriques et les bornes sont traités dans le livre 2b.

4.13.1 BOLLARDS

Tous les bollards seront grenailés et revêtus d'une couche de peinture « bouche-pores » (conforme à la norme NF T 30 003 ou équivalent) et compatible avec la peinture anticorrosion. Chaque bollard sera protégé avant son départ d'usine par un système de protection anticorrosion suivant la norme NF EN ISO 12944-2.

Les bollards à mettre en place sur le quai de la digue intérieure et sur le quai nord seront des bollards de type Tee Head en fonte sphéroïdale moulée de résistance minimale 10T.

4.13.2 CHAINES MERES

Ces éléments seront conformes en normes CE en vigueur (estampillés). Les manilles et organeaux seront en acier galvanisé à chaud conformément aux normes en vigueur.

4.13.3 DEFENSES

Les défenses devront permettre une absorption aussi grande que possible de l'énergie du choc. Elles seront obligatoirement en caoutchouc.

Ces défenses équiperont tous les ouvrages susceptibles d'amarrer des navires.

4.13.4 TAQUETS DES PONTONS FLOTTANTS

Les taquets à mettre en place sur les pontons flottants seront des taquets de résistance 5T.

4.13.5 COLLIERS DE GUIDAGE

Les colliers de guidage sont extérieurs au châssis et seront fixés aux pontons sur la panne en fonction de la position des pieux existants.

Leur système de fixation au ponton sera dimensionné en fonction des efforts en présence. Ils seront équipés de 4 galets en néoprène dans les 4 directions, de telle sorte que le réglage des entraxes soit possible. Les galets devront présenter des caractéristiques d'usure adaptées au système de protection des pieux (éviter l'abrasion de la peinture de protection) et un entretien simple et rapide notamment pour leur remplacement.

4.13.6 PLATELAGES

En solution de base, le platelage sera en bois composite à lames disjointives fixé par des rivets.

Le bois composite sera certifié PEFC et fera l'objet d'une démarche HQE.

Les planches devront être antidérapantes. Elles seront de largeur 145 mm et de 50 mm d'épaisseur minimale.

Des fixations par vis ions qualité marine doivent être prévues pour toutes les planches qui devront pouvoir être démontées pour raisons techniques.

Le classement au feu sera SBfl (M3).

La résistance mécanique sera de 150kg/m².

La garantie décennale est requise pour la résistance aux UV,

La face supérieure du platelage sera située au même niveau que la face supérieure du profil de rive du ponton.

4.13.7 BRACONS

Les bracons métalliques serviront d'éléments de fixation des pontons flottants avec intégration d'une pièce articulée permettant une rotation de la pièce de liaison vis-à-vis des mouvements de l'eau dans le bassin.

Ces bracons seront ancrés dans des massifs en béton armé.

4.13.8 FILETS ANTI-DERAPANTS

Les filets anti-dérapants seront constitués de mailles en fibres synthétiques pour zone de stockage/mise à l'eau de bateaux, supportant un passage piétonnier et remorques légères, permettant aisément la circulation des pratiquants et des embarcations, autorisant le nettoyage au jet d'eau et facilitant les écoulements. Matériau imputrescible, traité anti-UV, insensible à la corrosion, recyclable.

Ils seront fixés par des baguettes en composite, fixées par visserie inox directement dans le sol.

Les filets doivent présenter une résistance au m² supérieure à 1,5 tonnes en charge répartie entre appuis.

Le produit doit être facilement sécable ou recoupable, et sans altération de sa résistance.

4.13.9 BARREAUDAGES DES CADRES D'AVIVEMENT

Barreaux Inox 304 ø30 mm, filetés aux deux extrémités, avec introduction dans un insert taraudé en inox, scellé dans le radier des cadres d'avivement et recevant un boulonnage en partie supérieure du cadre.

Protection globale des boulonnages supérieurs par capotage démontable par visserie en acier inoxydable 316 L avec tête encastrée, dans la couverture des cadres d'avivement.

5 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Le Titulaire sera réputé avoir vérifié les conditions générales d'accès au chantier, pris les mesures nécessaires pour assurer la circulation de ses véhicules et engins terrestres qu'il soumettra à l'accord du Maître d'œuvre.

Il ne pourra élever de réclamation à ce propos : il sera réputé avoir pris connaissance de ces difficultés et de toutes gênes possibles y compris la présence d'autres entreprises sur le chantier et surtout la présence et la circulation des professionnels tant terrestre que nautique.

Dans la conduite des travaux, le Titulaire prendra toutes les dispositions pour éviter tous dommages aux immeubles riverains, voies d'accès au chantier, réseaux et ouvrages existants.

En cas de dégradations, toutes les réparations et remises en état seront à sa charge.

Les installations et dépôts ne devront pas gêner l'exécution des travaux étrangers au Titulaire, ni la circulation sur les voies en service, ni les accès aux propriétés riveraines. Ils devront présenter pendant toute la durée des travaux l'aspect d'un chantier bien ordonné.

Dans l'étude de l'organisation du chantier, il sera tenu le plus grand compte de la sécurité des usagers des voies en service.

Il fournira le personnel et moyens nécessaires pour réaliser l'ensemble des travaux de piquetage.

Les matériaux ou matériels qui seraient refusés comme étant non conformes aux prescriptions du marché devront être retirés du chantier par le Titulaire. Ils ne pourront pas être employés sur d'autres parties du chantier.

Le Titulaire devra fournir pendant la période de préparation, un planning détaillé des différentes phases des travaux, à partir du planning contractuel fourni au dossier.

Le Titulaire fera sien tout problème de gardiennage de son chantier. Les matériaux et matériels stockés sur le site du chantier sont réputés lui appartenir jusqu'à réception définitive du chantier et ceci même en cas de mise en service partielle des installations. Aucune réclamation ne pourra être retenue en cas de vol, disparition ou dégradation de matériaux ou matériel appartenant au Titulaire.

5.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

Cf. Livre 0

5.2 DEPOSES ET DEMOLITIONS

5.2.1 DEMOLITIONS

Le Titulaire prendra toutes les mesures techniques appropriées (étais, confortements, mise en place de batardeaux, ... et choix de la méthode de déconstruction) pour maintenir à tout moment la stabilité des éventuels bâtiments et ouvrages avoisinants. Il portera une attention particulière à l'environnement des ouvrages pour mieux apprécier toute modification de leur état pouvant être occasionnée par les travaux de démolition sur les ouvrages existants (instrumentations, fissuromètres...).

Dans le cadre de la réalisation de batardeaux, le Titulaire devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre ses choix techniques, ses justifications par le calcul et ses choix méthodologiques.

Le Titulaire aura en charge la collecte et l'évacuation des eaux provenant de sa méthode de travail, en respectant les contraintes du projet.

Au cours des démolitions, le Titulaire prendra garde à ne pas endommager les ouvrages environnants.

Les travaux de démolition sont des travaux difficiles et dangereux, pour lesquels il est impossible de dissocier règle de l'art et prévention des accidents. De ce fait, ils ne peuvent être exécutés que par du personnel spécialement formé et dans le respect le plus strict des règles de l'art.

Le Titulaire devra s'assurer des bonnes conditions d'exécution des travaux, notamment :

- La protection contre les chutes de matériaux, la projection de matériaux et d'objets,
- La protection contre les accidents liés à l'utilisation des matériels,
- La protection contre les nuisances dues à la poussière,
- La protection contre les accidents liés à la manutention des charges, qu'elle soit manuelle ou mécanique.
- ...

5.2.2 DEPOSES

5.2.2.1 DEPOSE DES ENROCHEMENTS

Les enrochements concernés par les travaux de déposes sont les enrochements de la diguette, du triangle devant l'hôtel ainsi que ceux des digues A et B, du fait de la réalisation de la digue intérieure et des ouvrages d'avivement.

Les enrochements existants seront déposés soigneusement par voie terrestre.

Les enrochements seront triés et calibrés en vue de leur réemploi après agrément du Maître d'œuvre et stockés sur le site.

En fin de dépose, les enrochements excédentaires seront stockés puis évacués par les soins de l'Entreprise.

5.2.2.2 DEPOSE DES PONTONS

Les pontons flottants et ponton-quai seront déposés et les éléments récupérables les constituant seront stockés sur un site municipal dédié (8^{ème} arrondissement de Marseille) en vue d'une éventuelle réutilisation ultérieure. Les éléments non récupérables (ponton-quai notamment) seront évacués vers une filière appropriée, en privilégiant la valorisation des constituants.

Les travaux de dépose devront être minutieusement réalisés afin de ne pas détériorer ni les éléments à réutiliser ni les ouvrages avoisinants.

5.3 MISE EN ŒUVRE DES ENROCHEMENTS

La mise en œuvre des enrochements se fera à l'aide de pelles hydrauliques équipée de grappins ou godets enrochements. La mise en œuvre par déversement à partir de la rive ou par poussage aux engins est interdite.

La mise en œuvre des enrochements se fera par voie terrestre ou maritime selon le mode opératoire retenu par le Titulaire et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

L'imbrication des blocs devra être parfaite afin d'assurer la stabilité de la couche tout en respectant un pourcentage de vide de l'ordre de 35 %.

La pose des blocs de protection sera exécutée de manière à obtenir le plus de rugosité possible.

Les enrochements devront être posés conformément aux plans du DCE (épaisseur de couche, pente 3/2, 2/1 ...). Le contrôle de la géométrie des enrochements finis ne devra pas faire apparaître une différence supérieure à la tolérance admissible de 0 à 30 cm (suivant les prescriptions du présent CCTP) entre blocs par rapport à la ligne de référence. La cote d'arase sera impérativement respectée à la tolérance près.

Les zones de bouchonnages en petits blocs entre la carapace sera interdit.

Les blocs cassés lors des manutentions ou de la mise en œuvre doivent être éliminés immédiatement et remplacés si nécessaire par le Titulaire à ses frais. Sous réserve de l'accord du représentant du maître d'ouvrage, les morceaux peuvent être utilisés dans un enrochement de blocométrie inférieure.

La surface de la carapace en enrochements doit présenter une face irrégulière pour réaliser une dissipation désirée de l'énergie de la houle. Les fragments, c.-à-d. les blocs de masse inférieure à la limite extrême inférieure, ne doivent pas être utilisés pour boucher les trous ni pour soulever d'autres blocs pour atteindre le profil requis.

Les blocs doivent être mis en œuvre de sorte qu'ils sont stables non seulement par frottement le long d'un plan mais aussi grâce à l'imbrication. L'entreprise doit s'assurer que cela est vérifié avant de procéder à la mise en œuvre de la couche suivante. Le déversement d'enrochement pour une sous-couche depuis un engin, le poussage ou le déversement depuis une benne ou une barge ne doit pas être autorisé sans l'accord préalable du représentant du maître d'ouvrage.

5.4 MISE EN ŒUVRE DES PIEUX

5.4.1 GENERALITES

Les pieux seront exécutés suivant les prescriptions du fascicule 68 du CCTG et en particulier de son chapitre III.

Les pieux sont constitués de profils circulaires.

Les caractéristiques des pieux sont à déterminer par les études d'exécution. Une première approche est disponible dans le document G2-PRO réalisé par FONDASOL en juin 2020.

L'entrepreneur pourra proposer à l'agrément du Maître d'œuvre d'autres diamètres et épaisseurs de tubes en fonction de son stock et sous réserve de justification par le calcul.

Les pieux sont battus avec leur extrémité de pointe ouverte.

L'Entrepreneur doit fournir, dans les mêmes conditions que les plans d'exécution, un plan de pilotage conformément à l'article 18.1 du fascicule 68 indiquant les caractéristiques principales de chaque pieu, les efforts auxquels chacun d'eux est soumis et leur ordre d'exécution.

Le P.A.Q. précisera les dispositions de mise en œuvre proposées par l'Entrepreneur (fournir une description détaillée du matériel de battage).

Le matériel de l'Entrepreneur doit permettre le battage des pieux quelle que soit la nature des terrains rencontrés. En cas de nécessité, l'Entrepreneur pourra changer son matériel, en cours des travaux, après acceptation du Maître d'œuvre. Ce changement de matériel ne pourra faire l'objet d'une demande particulière de l'Entrepreneur.

Les tubes qui présenteraient en cours de battage des désordres incompatibles avec les dimensionnements prévus seront arrachés et remplacés aux frais de l'Entrepreneur, qui aura à sa charge toutes les dépenses qui en seront la conséquence directe ou indirecte.

Les engins de battage et de fonçage seront équipés des dispositifs normalisés limitant le bruit aux seuils fixés par la réglementation en vigueur.

5.4.2 ETUDES ET ESSAIS DE BATTAGE

Une étude de battage permettra de déterminer le type de mouton à utiliser pour le battage des pieux. Cette étude est à la charge de l'entrepreneur. Cette étude devra être validée par un essai. Cet essai sera fait sur les deux premiers pieux. Une instrumentation permettra de déterminer l'énergie reçue par le pieu et l'enfoncement relatif du pieu par coup de mouton. Un rapport sera établi prescrivant les réglages et le type de mouton à utiliser ainsi que les critères de réception. On vérifiera que l'énergie par coup est toujours supérieure à 85% de l'énergie nominale du mouton hydraulique, cependant cette valeur ne pourra être inférieure à 60% de la valeur nominale, ce qui indiquerait une défaillance du matériel de battage.

5.4.3 MISE EN ŒUVRE

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions pour assurer la bonne implantation des pieux.

L'entreprise prendra toutes dispositions, notamment la reconnaissance du sol, son nettoyage, l'enlèvement d'obstacles, pour assurer l'implantation aussi exacte que possible et la verticalité des pieux.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour que les vibrations engendrées par les outils de battage n'entraînent pas de désordres dans les ouvrages avoisinants. Les réparations des éventuels dommages seront à la charge de l'Entrepreneur.

Un plan d'utilisation du plan d'eau sera soumis par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre (les engins nautiques ne devront pas gêner l'exploitation du port).

La mise en place par moyens nautiques sera privilégiée.

La procédure d'exécution sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. Le phasage et le sens d'avancement du battage seront également soumis au maître d'œuvre.

Les pieux seront battus au moyen d'un guide de battage à deux niveaux espacés d'au moins 3m en hauteur. Ce guide sera porté par des pieux provisoires et la stabilité horizontale sera assurée par tout moyen à la convenance de l'entrepreneur.

Ce guide devra être conçu de manière à ne pas détériorer les raccords C9 pendant la phase de mise en œuvre.

L'entrepreneur tiendra un carnet des fiches de battage pour l'ensemble du travail donnant pour chaque tube tous les renseignements sur l'exécution du battage et notant tous les incidents éventuels. Ces fiches seront remises au plus tard à la réunion de chantier hebdomadaire suivant le battage. Cette fiche renseignera les niveaux du sol cote arrêt du vibrofonçage, cote d'arrêt du battage, les temps associés, enfoncement suivant le nombre de coups, le rendement du marteau etc.... Cette fiche doit permettre de retracer toutes les étapes de la mise en fiche du pieu.

L'entrepreneur produira, à l'avancement, un plan de récolement présentant ces éléments et le présentera en réunion de chantiers.

Il est précisé que les cotes de fondation des pieux, qui sont portées sur les documents du présent dossier, n'ont qu'un caractère indicatif. Les cotes d'exécution résulteront des calculs détaillés des ouvrages et seront issues des études d'exécution à la charge de l'entreprise retenue.

Le maximum d'erreurs toléré devra être compatible avec les tolérances de fabrication des palplanches ou tubes et ne devra pas dépasser ± 5 cm par rapport à la position théorique. La verticalité des tubes sera aussi parfaite que possible (tolérance max. $\pm 0,5^\circ$ par rapport à la verticale) et sera telle que les rideaux en retour soient enclenchés verticalement sur l'axe dans l'extrémité des rideaux latéraux. La superposition de palplanches non agrafées est interdite.

Un contrôle a posteriori des axes des têtes de tubes à la cote d'arase sera fourni avec indication des écarts x, y et pente pour chaque tube.

Les pieux seront équipés en usine ou atelier de deux raccords de type C 9, diamétralement opposés, soudés en continu dont l'apothème des soudures sera supérieur à l'épaisseur du raccord à sa base.

Un document émanant d'un organisme agréé sera fourni pour le contrôle de ces soudures, conformément aux prescriptions du CCTP général.

Les pieux sont recépés aux cotes prévues au marché, après vérification de la conformité des critères de battage et après accord du maître d'œuvre. Ce point fera l'objet d'un point d'arrêt. Les chutes de pieu sont à la charge de l'Entrepreneur.

La méthodologie d'exécution des opérations de bétonnage en site maritime est laissée au choix de l'Entrepreneur. Dans le mémoire technique joint avec l'offre, l'Entrepreneur justifiera les méthodes et moyens mis en œuvre pour assurer le bon déroulement du bétonnage, et notamment pour éviter tout phénomène de ségrégation et de délavage du béton ainsi que pour le contrôle des volumes mis en œuvre.

5.5 COFFRAGE

5.5.1 CATEGORIES DE COFFRAGES

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de demander éventuellement au Titulaire des aménagements particuliers des coffrages pour satisfaire aux conditions de résistances des bétons.

5.5.2 ARETES

Les arêtes de parties en béton seront abattues. La dimension minimale des chanfreins sera de 2 cm (Fasc. 65 - art. 53.1.2.5).

5.5.3 TOLERANCES D'EXECUTION

Les décrochements entre deux panneaux adjacents seront inférieurs à 2mm en ce qui concerne les surfaces planes et à 10 mm en principe pour les surfaces destinées à venir en contact avec les terres.

5.5.4 PAREMENTS

Tous les parements resteront bruts de décoffrages sauf, s'il y a lieu, enlèvements des bavures et bouchardages. Au cas où les nids de cailloux ou des trous seraient apparents en parements ou détectés au son, la surface en serait soigneusement repiquée, enduite d'une colle spéciale et ragrée avec un mortier de teinte au proche que possible de celle du béton voisin.

La colle et la composition du mortier seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

Après décoffrage, sur les parois soignées, les balèvres seront enlevées ; de même, si nécessaire, un meulage sera opéré pour faire disparaître les autres reliefs.

5.6 ACIERS POUR BETON ARME

5.6.1 EXIGENCES GENERALES

La mise en œuvre des armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doit respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

Pour l'application du 6.3 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les nomenclatures de coupe et de façonnage des aciers doivent être établies par le titulaire et le façonnage des armatures à chaud ou à des températures inférieures à - 5°C est interdit.

Pour l'application des 6.3 (2) et 6.3 (3) de la norme NF EN 13670/CN, le titulaire doit respecter les diamètres des mandrins précisés dans le tableau 8.1(N) de la norme NF EN 1992-1-1.

Pour l'application du 6.3 (5) de la norme NF EN 13670/CN, conformément au sous-article 71.3 du fascicule 65 du CCTG, le redressage d'armatures pliées accidentellement est interdit. Cependant, les parties demeurées droites peuvent être utilisées après élimination des parties pliées.

Pour l'application du 6.4 (2) de la norme NF EN 13670/CN, le titulaire fait application des normes NF EN ISO 17660-1 et NF EN ISO 17660-2 pour le soudage des armatures

Pour l'application du 6.4 (3) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures faisant l'objet d'une certification AFCAB ou équivalente couvrant l'opération de soudage permettent de satisfaire les exigences relatives au soudage par point.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13670/CN, la position des armatures et des recouvrements doit impérativement être indiquée sur les plans d'exécution que doit fournir le titulaire.

Pour l'application du 6.5 (2) de la norme NF EN 13670/CN, l'utilisation de barres filantes est soumise à l'accord du Maître d'Œuvre et, le cas échéant, fait l'objet d'un traitement particulier dans le Plan Qualité.

5.6.2 EXIGENCES COMPLEMENTAIRES

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les armatures de béton armé doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 7 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et par les exigences définies ci-dessous.

5.6.3 GENERALITES

Si le titulaire a recours à une entreprise de pose, celle-ci doit bénéficier de la marque AFCAB Pose d'armatures du béton.

5.6.4 MISE EN ŒUVRE

Par dérogation au premier alinéa du sous-article 72.1 du fascicule 65 du CCTG, le façonnage dans les coffrages de certaines armatures de diamètre supérieur à 12 mm pour les ronds lisses, 8 mm pour les armatures à haute adhérence, peut être admis par le Maître d'Œuvre sous réserve de la réalisation d'une épreuve de convenance de façonnage concluante. Cette épreuve, réalisée sur les premiers aciers façonnés met en évidence le respect de la conformité des façonnages par rapport aux plans d'exécution et aux normes, ainsi que l'absence de blessures aux parois des coffrages. L'acceptation de cette épreuve ne constitue pas un point d'arrêt, mais est un point critique. L'attention de l'Entrepreneur est toutefois attirée sur le fait qu'une non conformité de façonnage, et/ou la présence de blessures aux coffrages peut entraîner le refus des aciers correspondants et/ou le remplacement des coffrages abîmés, pour permettre la levée du point d'arrêt de bétonnage, et cela aux frais de l'Entrepreneur.

5.6.5 ENROBAGE DES ARMATURES

Les armatures façonnées en usine doivent faire l'objet d'un contrôle dimensionnel systématique, en particulier lorsque l'absence de recouvrement entre barres empêche toute modification de leur longueur (et par conséquent de leur enrobage).

Pour garantir l'enrobage minimum des armatures, l'Entrepreneur doit utiliser des cales réalisées en mortier de ciment (dosage 400 kg/m³). Les faces de ces cales doivent être aussi rugueuses que possible. Seules les cales à béton individuelles sont autorisées.

Un contrôle interne strict doit vérifier que la valeur d'enrobage est respectée tout au long du cycle de fabrication. Le résultat du contrôle interne des ferrillages doit être remis au Maître

d'Œuvre, au moins 24 heures avant le bétonnage, afin de lui permettre de procéder à un contrôle extérieur éventuel.

Le bétonnage n'est autorisé qu'une fois les opérations de contrôle du positionnement des armatures effectuées. (Point d'arrêt)

Conformément à l'article 74.2 du fascicule 65, le Plan Qualité explicite les conditions de contrôles effectués par sondages après bétonnage (type de matériel, procédures, interprétation des contrôles).

5.6.6 DISPOSITIFS DE RABOUTAGE POUR ARMATURES

(art. 73.2 du fasc. 65 du CCTG)

Sauf justifications contraires de l'Entrepreneur, les filetages des barres à raccorder sont exécutés en usine, de même que la fixation des manchons sur les barres de première phase. Les manchons sont obligatoirement équipés de bouchons en plastique vissés. Leur tolérance d'implantation est la même que celle des barres qu'ils doivent raccorder.

5.6.7 ARMATURES A SCELLER DANS LES OUVRAGES EXISTANTS

Afin d'assurer la bonne tenue des superstructures à réaliser sur les ouvrages existants, celles-ci sont solidarisées au moyen de barres scellées dans des forages réalisés dans les ouvrages existants et coulées dans le gros béton de remplissage des superstructures. Compte tenu de l'âge des ouvrages et de l'environnement marin et industriel, la pénétration des chlorures ainsi que la carbonatation du béton sur les ouvrages existants induit un risque de perte de protection contre la corrosion par passivation des armatures qui y sont scellées.

Les scellements sont impérativement réalisés avec des armatures HA en acier inoxydable résistant aux conditions marines (nuance 1.4462 ou 1.4539) conformes aux normes NF XP A35-014 et NF EN 10 088.

Les longueurs de scellements nécessaires sont calculées sur la base de la section 8 de la NF EN 1992-1-1 et de son annexe nationale NF EN 1992-1-1/NA.

5.7 MISE EN ŒUVRE DES BETONS

5.7.1 DISPOSITIONS GENERALES

La mise en œuvre des bétons sera réalisée conformément aux prescriptions de l'article 74 du fascicule 65.

5.7.2 MISE EN PLACE DU BETON

L'Article 74 du fascicule 65 est complété par ce qui suit : Les bétons à caractères normalisés seront vibrés dans la masse.

La mise en œuvre des bétons à la pompe est soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Aucune adjonction d'un adjuvant fluidifiant ne sera autorisée.

5.7.3 PERVIBRATION DU BETON

5.7.3.1 Matériels

Tous les bétons seront vibrés.

Il ne sera agréé que des vibreurs à fréquence élevée supérieur à douze mille (12 000) cycles par minute.

Les pervibrateurs devront 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. Ils devront être présents sur la levée en nombre suffisant pour les cadences de bétonnage prévues.

L'entreprise devra constamment posséder un nombre de pervibrateurs suffisants, en fonctionnement, pour assurer un serrage régulier et total à la cadence de bétonnage.

Elle devra tenir sur le chantier un assortiment de diamètres de 25 mm à 100 mm permettant la pervibration dans toutes les conditions de mise en œuvre.

Le groupe compresseur aura une capacité suffisante pour alimenter sans difficultés la totalité des engins pneumatiques. L'entreprise sera assurée par un personnel compétent et le maître d'œuvre pourra récuser tout ouvrier qui effectuerait cette opération dans de mauvaises conditions.

L'entreprise devra maintenir en secours sur le chantier un groupe compresseur et un jeu de 3 pervibrateurs de 35 mm, 50 mm et 70 mm.

5.7.3.2 Vibration du béton

Le pervibrateur sera tenu verticalement et déplacé suivant son axe. Il ne sera retiré du béton que lentement de façon que son empreinte se referme lors de la remontée de l'appareil.

Lors du bétonnage d'une levée en plusieurs couches, la vibration d'une couche sera faite de telle façon que le pervibrateur pénètre légèrement dans la couche inférieure, dont la prise n'a pas commencé, afin d'assurer la continuité entre les couches successives. Chaque fois qu'une couche aura fait prise avant la mise en place de la couche suivante, la surface de séparation devra être réglée et traitée comme une reprise avant que le bétonnage ne soit poursuivi.

Tout arrêt ou insuffisance des vibreurs rendant impossible la vibration parfaite du béton à la cadence à laquelle il est approvisionné entraînera l'arrêt total du bétonnage.

5.7.3.3 Vibration superficielle

La finition du cheminement béton et des éléments préfabriqués, coulés à plat sera effectuée par vibration superficielle. Les états de surface seront au moins aussi bons que ceux obtenus pour des parements coffrés.

L'épaisseur des couches serrées par vibration superficielle au moyen de dames ou taloches vibrantes est limitée à 20 cm, à moins que les essais montrent la possibilité d'adopter des

épaisseurs supérieures. La vibration est poursuivie en chaque emplacement d'appareil jusqu'au reflux du mortier sur les bords et par les jours éventuels de son plateau. Les emplacements successifs d'un appareil se chevauchent.

5.7.3.4 Vibration des coffrages

Les prescriptions de l'article 74.2 du fascicule 65 du C.C.T.G. sont applicables.

La vibration des coffrages est interdite.

5.7.4 REPRISES DU BETONNAGE

Elles seront réalisées conformément à l'Article 74.3 du fascicule 65. Les treillis utilisés éventuellement pour des arrêts de bétonnage seront soigneusement enlevés dès que la prise du béton le permettra et la surface sera alors repiquée.

Sur les surfaces de reprise, il est formellement interdit de couler des galettes de béton servant au calage des coffrages.

Les surfaces de reprise seront soigneusement repiquées, débarrassées de tout élément (granules ou laitance) adhérant mal au béton et nettoyées par soufflage à l'air comprimé. L'emploi de techniques de reprises autres que celle décrite précédemment doit être soumis pour accord au maître d'œuvre.

Les reprises de surface ainsi nettoyées et repiquées seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre. Ce dernier pourra exiger après examen que soit appliqué un traitement de reprise. Dans ce cas, le Titulaire devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre les produits proposés pour ce traitement et la méthode de mise en œuvre à utiliser.

Les reprises de bétonnage des parties visibles ne seront tolérées qu'à condition qu'elles se confondent rigoureusement avec les joints de coffrage. Les différentes phases de coulage éventuelles feront l'objet d'une étude proposée par le Titulaire à l'agrément du maître d'œuvre.

Si certaines parties d'ouvrages nécessitent des reprises, en raison de leur volume ou des dispositions constructives, le Titulaire devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre les dispositions adoptées et les justifications afférentes, concernant le calcul de l'ouvrage, les armatures dans la zone de reprise et l'esthétique.

Pour les reprises délicates, le Titulaire devra soumettre au maître d'œuvre un traitement spécialisé de la surface de reprise.

5.7.5 CURE DU BETON

Les prescriptions de l'Article 74.6 du fascicule 65 et de son additif sont applicables.

Une cure très soignée, sera réalisée sur le béton de façon à éviter la fissuration, la microfissuration et pour assurer une bonne hydratation de la peau.

Les dispositions à prendre pour la cure des bétons sont comprises dans les prix de bétons.

Le décoffrage, démoulage ou stockage doivent être réalisés de façon à ne pas provoquer un écart de température entre le béton et l'ambiance de plus de :

- Ø 30° C pour les températures positives,
- Ø 15° C pour les températures négatives.

5.7.6 REFECTIONS ET REPARATIONS DE SURFACES BETONNEES

Toute réfection ou réparation non prévue au présent marché, quelle qu'en soit la cause ou la nature, est aux frais du Titulaire et doit être effectuée à la satisfaction du maître d'œuvre.

Après décoffrage, les balèbres sont enlevées. Les tâches de toute nature sont enlevées soigneusement dès leur découverte.

Lorsque des irrégularités de bétonnage seront constatées au décoffrage, elles devront être signalées immédiatement au maître d'œuvre qui décidera de la façon de les traiter. En aucun cas ces irrégularités ne devront faire l'objet d'un meulage ou d'un ragréage sans l'accord écrit du maître d'œuvre.

Dans le cas où le maître d'œuvre donne son accord pour traiter les irrégularités, elles seront reprises par meulage ou ragréage après repiquage ou bouchardage, avec des mortiers aux résines dont la nature et la composition devront recevoir préalablement l'accord du maître d'œuvre. Ces travaux seront à la charge du Titulaire.

La réparation des défauts importants doit se faire strictement, selon des méthodes acceptées par le maître d'œuvre, dont la responsabilité n'est en rien engagée par son acceptation. En aucun cas la pente des raccordements, par rapport aux surfaces théoriques, ne devra dépasser 1/20.

Si des résines époxy (ou similaires) sont utilisées pour des réparations, leur mise en œuvre doit être strictement conforme aux indications du fabricant. Tous renseignements sur la provenance du produit, la composition du mortier et d'une façon générale toute documentation technique relative à ce produit doivent être fournis par le Titulaire au maître d'œuvre pour en obtenir l'autorisation. Le maître d'œuvre reste libre d'imposer un produit différent, en indiquant le mode de mise en œuvre. A titre indicatif dans toutes les zones soumises à l'action de l'eau en vitesse les réparations seront en principe effectuées comme suit :

- Repiquage par sablage de la surface à réparer et de ses alentours,
- Nettoyage soigné au jet d'eau et d'air sous pression, de façon à éliminer de la surface toute trace de laitance, toute poussière, matière organique, huile, graisse, etc., nuisible à l'accrochage du mortier à liant de résine époxy ou similaire,
- Après traitement de cure et durcissement du mortier, meulage de la surface.

5.8 FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE D'ELEMENTS PREFABRIQUES (FASC. 65 – CHAPITRE 9)

5.8.1 GENERALITES

Les éléments préfabriqués, feront l'objet d'une étude d'exécution spécifique venant en complément de celles prévues à l'article « Mise en œuvre des bétons » ci-dessus. Celle-ci sera menée conformément aux prescriptions de l'article 95 du fascicule 65 du C.C.T.G. et de ses commentaires.

Tout élément préfabriqué ayant subi une détérioration visible à l'œil nu, en particulier en cours de stockage ou de manutention, sera refusé.

Tous les éléments préfabriqués devront être homogènes en teinte. En particulier, tout élément présentant à l'œil nu à 3 mètres de distance une variation de teinte par rapport à l'élément de référence sera rebuté.

Les éléments seront assemblés conformément aux prescriptions de l'article 94 du fascicule 65 du C.C.T.G. ainsi qu'au calepinage établi par le Titulaire et visé par le Maître d'Œuvre.

5.8.2 ANCRES ET EPINGLES DE MANUTENTION

Dans l'hypothèse où le Titulaire se propose d'utiliser des ancrés ou des épingles de manutention, le type d'ancre, le matériau constitutif, la position sur l'élément, les conditions de cachetage ou de protection complémentaires vis-à-vis de la corrosion seront soumises à l'acceptation du Maître d'Œuvre dans le cadre du P.A.Q.

L'utilisation de douilles d'ancrage inoxydables est recommandée, elles sont obligatoires si elles ne doivent pas recevoir un cachetage.

5.8.3 STOCKAGE

Les conditions de stockage des éléments préfabriqués seront conformes aux spécifications de l'article 93 du fascicule 65 du C.C.T.G. et seront précisées par le Titulaire dans le P.A.Q.

5.9 RESERVATIONS DIVERSES

Toutes les réservations, en particulier, pour tenue des coffrages, dispositifs de stabilisation en construction, qu'elles soient apparentes ou cachées une fois les ouvrages terminés, qu'elles soient ouvertes sur l'extérieur du béton ou internes à celui-ci une fois l'ouvrage terminé devront apparaître clairement sur les plans de calepinage et sur les plans de coffrage pour les réservations importantes. Elles seront occultées par le remplissage d'un mortier dont la procédure sera soumise à l'accord du Maître d'Œuvre, à l'exception des réservations sur les parements fins qui feront l'objet d'une procédure particulière.

5.10 OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES, DISPOSITIFS SPECIAUX (ART. 43 DU FASC. 65)

Le Titulaire veille particulièrement à n'omettre aucune des précautions suivantes :

- Les pièces horizontales successives sont arrimées l'une à l'autre d'une manière continue jusqu'à leurs deux extrémités,
- Aux points où des actions concentrées s'exercent sur des pièces non pleines, des calages assurent l'étalement de ces actions et empêchent le déversement,
- Aucune tige destinée à être utilisée en traction ou en compression ne doit travailler en flexion, notamment à ses attaches,

- Tous les vides qui se produisent entre des pièces réputées jointives jusqu'au jour du bétonnage sont bourrés de mortier.

Pour les engins de manutention non classés parmi les ouvrages provisoires de génie civil (grue, portique, bardeur, ...), l'Entreprise fournira au Maître d'Œuvre un avis de réception émis par un organisme de contrôle habilité dans le cadre de la législation en vigueur.

5.11 CALFEUTREMENTS ET INJECTIONS DE FISSURES AU NIVEAU DES GLACIS

5.11.1 PREPARATION DU SUPPORT

Celle-ci doit être conforme à la fiche technique du produit retenu.

Elle comporte nécessairement un dépoussiérage et un décapage à l'abrasif. Il est souvent nécessaire de reprendre les zones ayant subi des ragréages ou un nettoyage (l'usage de solvants et le lavage à l'acide sont interdits).

Elle est détaillée dans la fiche d'exécution des travaux.

Elle doit en outre être conforme à la norme NF EN 1504-10 et aux recommandations du paragraphe 3 du guide technique "Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton" édité en 1996 par le LCPC.

5.11.2 PREPARATION DES PRODUITS

Elle doit être conforme aux spécifications prévues dans les documents remis par l'entrepreneur dans le cadre de son PAQ. Elle doit suivre les recommandations du paragraphe 3 du guide technique "Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton" édité en 1996 par le LCPC.

5.11.3 MODE D'EXECUTION

L'exécution de la réparation doit être réalisée conformément à la norme NF EN 1504-10. Les techniques mises en œuvre doivent suivre les recommandations du paragraphe 3 du guide technique "Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton" édité en 1996 par le LCPC.

La mise en œuvre des produits ou systèmes de produits doit respecter scrupuleusement les spécifications de mise en œuvre délivrées par l'entrepreneur dans le cadre de son PAQ.

Le mode d'exécution définitif est arrêté lors de l'épreuve de convenance.

5.11.4 CONTROLE INTERIEUR – JOURNAL DE CHANTIER DE L'ENTREPRISE

Outre le contrôle intérieur dont les modalités sont prévues au PAQ, celui-ci inclut également un journal de chantier tenu par l'entrepreneur qui doit permettre :

- de connaître à tout moment l'état d'avancement des travaux,
- d'effectuer le contrôle instantané de la consommation des produits et de la quantité des fissures traitées,
- d'apprécier l'incidence éventuelle des problèmes d'exécution sur le déroulement des travaux.

Par journée de travail, le journal de chantier doit comporter :

- les conditions climatiques d'exécution avec leurs conséquences sur l'avancement des travaux,
- les éléments de gestion des stocks produits,
- les surfaces exécutées, en cours d'exécution, aux différents stades d'avancement,
- tous les problèmes d'exécution rencontrés et les solutions apportées.

Tous les éléments ci-dessus relèvent du processus d'exécution et sont donc du ressort des contrôles intérieurs à la charge de l'entrepreneur.

Le cadre de ce journal est examiné en détail lors de la réunion préparatoire du chantier afin qu'à l'issue de cette réunion, l'entrepreneur et le maître d'œuvre soient bien d'accord, notamment sur la consistance, l'organisation et la traçabilité des contrôles intérieur et extérieur.

5.11.5 ESSAIS DE CONVENANCE

Avant le démarrage des travaux, dans le cadre du contrôle intérieur, l'entrepreneur réalise en présence du maître d'œuvre et de son laboratoire de contrôle, une épreuve de convenance comprenant la préparation du support et l'application des produits, dans les conditions du chantier, sur une surface représentative de l'ouvrage (choisie par l'entrepreneur en accord avec le maître d'œuvre). Cette épreuve a pour but de vérifier, de façon contradictoire, l'aptitude du personnel et des moyens à satisfaire les conditions du marché.

Ces essais sont à réaliser avec les mêmes personnes qui ont participé à la réunion préparatoire. Ils portent sur :

- la qualité de préparation du support,
- l'applicabilité des produits, y compris ceux de cachetage,
- les techniques de mise en œuvre

Si les résultats obtenus au cours de cette épreuve de convenance ne sont pas probants, le maître d'œuvre demande à l'entrepreneur de réaliser à ses frais, une nouvelle épreuve en apportant les modifications nécessaires à l'obtention du résultat recherché.

5.11.6 SUIVI DE CHANTIER

Les modalités et le plan des contrôles, le cadre du journal de chantier étant précisément établis et acceptés par le maître d'œuvre : le chantier peut démarrer.

Dans le cadre du suivi de chantier, les contrôles portent sur :

- la préparation des supports,
- la réception des produits,

- l'application des produits.

5.11.6.1 La préparation des supports

Les étapes de la préparation du support sont :

- le nettoyage des supports
- l'humidification des supports

Chaque préparation de support fait l'objet d'un contrôle interne dont les modalités sont définies dans le PQ, et dont la traçabilité est assurée dans les documents de suivi d'exécution.

5.11.6.2 Réception des produits

L'entrepreneur doit disposer d'un local de stockage : sec, clos, dont la température garantit la conservation du stock et suffisamment vaste pour pouvoir séparer les produits (peintures, solvants...) par nature. Les conditions de stockage doivent respecter les prescriptions des fabricants de produits.

Le journal de chantier doit comporter les éléments nécessaires au suivi de la gestion du stock, par produit : date d'entrée, numéro de lot, nombre de pots et volume (ou poids) du lot, fourniture d'une fiche d'identification rapide.

Le journal doit également comporter les dates de sortie du stock pour le suivi des quantités utilisées avec, par produit et par lot, les affectations correspondantes par élément d'ouvrage ou par jour de travail.

La réception à la livraison fait partie du contrôle intérieur et doit être conforme à l'article 4.10.2 : « Approvisionnement et conditionnement » du présent CCTP.

S'il est appliqué un système homologué, l'étiquetage doit également comporter le numéro figurant sur la fiche d'homologation. Ce numéro atteste que le produit a bien subi l'autocontrôle du fabricant prévu au cahier des charges d'homologation. Si ce numéro est absent, le lot est rebuté.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut vérifier ponctuellement que la gestion du stock est bien faite.

5.11.6.3 Application des produits

Procédure d'exécution, contrôle intérieur de l'entreprise :

Une bonne application commence par une bonne préparation des produits. On doit vérifier que l'on utilise bien le produit correspondant à la méthode de réparation choisie.

Ainsi que :

- la date de péremption du produit (elle doit figurer sur l'étiquette),
- le respect de la nature et des proportions des différents composants du produit d'injection.

Les fiches techniques des produits doivent comporter toutes les indications utiles à la méthode d'application utilisée.

Pour les systèmes certifiés, on utilise le mode d'application et la dilution conseillée sur la fiche d'homologation. Certaines techniques d'application possibles ne permettent pas d'obtenir les épaisseurs requises ; si, pour différentes raisons on est quand même amené à utiliser ces techniques, il est alors nécessaire de redoubler les couches.

Conditions d'application :

Le contrôle intérieur porte sur :

- Les conditions climatiques pendant l'application et le séchage

Les conditions de température de l'air et d'hygrométrie figurant sur les fiches d'homologation doivent être impérativement respectées tout comme la température maximale du support.

L'état du support doit être vérifié : Il faut s'assurer que les surfaces sont propres (bon dépoussiérage, dégraissage éventuel...)

Les résultats doivent être conformes aux résultats d'essais de référence et répertoriés dans le journal de chantier

L'entrepreneur doit impérativement remplir des fiches de contrôle interne, un modèle doit être inclus à la procédure d'exécution soumise au visa du maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre s'assure de l'application du PQ et de l'exécution du contrôle intérieur, par des contrôles inopinés.

5.11.7 CONTROLE EXTERIEUR

Le contrôle extérieur consiste notamment à :

- contrôler l'exécution du calfeutrement ou de l'injection ;
- effectuer un contrôle visuel pour déterminer la qualité de la réparation (présence ou non de fissures visibles à l'œil et aspect esthétique).

Dans le cas d'une injection les points suivants sont contrôlés :

- le matériel d'injection ;
- le dosage des constituants ;
- les pressions d'injection.

5.11.8 CALFEUTREMENT – MODE OPERATOIRE

5.11.8.1 Préparation du support

La première phase consiste en la réalisation d'une engravure le long de la fissure à obturer, qui se fait soit manuellement, soit par meulage. La largeur de l'engravure est fonction des mouvements possibles de la fissure, mais n'est jamais inférieure à 10 mm, et du module du produit de remplissage. La forme de l'engravure est telle que son ouverture soit des 2/3 de sa profondeur. Après ouverture de la fissure, toute trace de poussière est éliminée par brossage ou soufflage à l'air déshumidifié et déshuilé. Dans le cas d'utilisation de mastic, les dimensions de l'engravure doivent suivre les prescriptions de la norme P 85-210-1.

En cas de suintement ou de venue d'eau, un pré-étanchement est réalisé en fond de fissure à l'aide de produits adaptés :

- soit par injection de résines gonflantes en présence d'humidité,
- soit par colmatage par une pâte de ciment à prise rapide

Cette opération doit être suivie d'un nettoyage et d'un séchage des lèvres

5.11.8.2 Mise en place du produit de calfeutrement

Le produit de calfeutrement peut être mis en œuvre soit :

- manuellement (truelles, langues de chat...)
- par projection pour les produits à base de liants hydrauliques
- à l'aide de pompes manuelles ou pneumatiques pour les produits à base de liants organiques en cartouche, en poches plastiques ou en vrac

Quand le produit nécessite un primaire d'accrochage, le temps d'attente éventuel doit être respecté. Dans le cas des fissures actives, un fond de joint doit être mis en place pour éviter l'adhérence des produits à base de liants organiques en fond de fissure.

Le produit de calfeutrement est serré contre les lèvres de la fissure puis taloché ou lissé selon la finition désirée.

Dans le cas de calfeutrement en forte épaisseur, l'application du mono composant se fait en plusieurs passes pour permettre la polymérisation correcte de la totalité du produit

Pendant le temps de durcissement ou de polymérisation, la surface du produit mis en œuvre est protégée contre les agressions extérieures (chocs, abrasion, pluie, dessiccation et salissures...)

5.11.8.3 Injection : mode opératoire

Le matériel

Le matériel utilisé comprend :

- des malaxeurs : la puissance ainsi que le mode de malaxage dépend des types de produit utilisés, ainsi que des prescriptions des fournisseurs,
- des pompes à injection, dont le type est conditionné par les produits mis en œuvre. Elles doivent être facilement nettoyable pour le produit utilisé, et permettre un contrôle de la pression d'injection,
- les pots à pression, qui doivent être munie d'un manomètre,
- les pots simples,
- les flexibles assurant la liaison entre la pompe et les injecteurs. Ils sont adaptés à la pression d'injection et aux types d'injecteurs. Leur matériau doit être compatible avec celui du produit injecté. L'entrepreneur doit utiliser :

- pour les thermodurcissables et les faibles débits des tuyaux translucides permettant de vérifier l'écoulement du produit d'injection,
- pour les autres produits des flexibles en caoutchouc ou néoprène, armés ou non, capables de supporter la pression d'injection.

Les raccords doivent être étanches.

- Les injecteurs : on choisit de préférence des injecteurs collés à cheval sur les parties à traiter. Le diamètre des tubes doit être adapté au débit prévisible d'injection. Dans les cas où les pressions d'injection sont élevées (>0,5 MPa) ou lorsque les débits d'injection sont importants (fissure à forte ouverture par exemple), l'entrepreneur utilise des injecteurs forés. Un dispositif permettant d'assurer l'étanchéité entre le tube d'injection et le manchon doit alors être présent.

5.11.8.4 Préparation du support

Toutes traces de calcite et toutes impuretés doivent être éliminées par air comprimé ou eau sous pression.

Pour l'utilisation des produits à base de liant hydraulique, il est nécessaire d'humidifier au préalable la fissure.

Pour l'utilisation des produits à base de résine, il est nécessaire de vérifier si le produit adhère sur surface sèche ou humide, et de reproduire les conditions d'humidité requis.

Selon le cas :

- de l'air sec et déshuilé est soufflé
- la surface est humidifiée

5.11.8.5 Préparation de l'injection

Les différentes étapes de la préparation de l'injection sont les suivantes :

- cachetage de la fissure,
- disposition des injecteurs de diamètre approprié au débit d'injection prévu, servant à l'introduction du produit ou pouvant jouer le rôle d'évent,
- contrôles de mise en œuvre des injecteurs et cachetages par air comprimé pour permettre
 - de vérifier que la fissure n'est pas obturée
 - de vérifier que la communication entre injecteurs et événements se fait correctement.

Les injecteurs sont espacés de 20 à 50 cm.

La fissure doit être cachetée extérieurement avec un produit pâteux (colle époxyde, polyester, mastic polyuréthane ou silicone, mortier étanche...) permettant de résister le cas échéant aux pressions d'injection mises en œuvre.

Si la fissure risque de communiquer avec des zones de l'ouvrage où la résine peut disparaître, de petits forages seront réalisés avec une perceuse et obturés avec un mastic compatible avec le produit d'injection.

5.11.8.6 Condition d'emploi des résines thermodurcissables en injection

Avant injection du produit, il faut vérifier

- la température du produit,
- la température du support,
- la Durée Probable d'Utilisation (DPU) du produit utilisé.

L'injection est conduite de la façon suivante :

- introduire le produit d'injection par le ou les tubes placés les plus bas,
- suivre le cheminement du produit et fermer les événements intermédiaires au fur et à mesure qu'ils ont commencé à laisser passer le produit,
- Après fermeture du dernier événement, maintenir la pression pendant quelques minutes.

En cas de forte hauteur ou de grande quantité, l'injection par plusieurs injecteurs est préconisée.

Au point d'injection, la pression doit toujours être inférieure à 0,5 MPa (5 bars) avec une valeur recommandée de l'ordre de 0,1 MPa (1 bar).

5.11.9 FINITIONS APRES CALFEUTREMENTS ET INJECTIONS

Après injections, les injecteurs et événements sont retirés.

Les finitions doivent être conformes aux résultats obtenus et validés lors des planches d'essai réalisées avant le début des travaux.

5.12 MISE EN ŒUVRE DES EQUIPEMENTS

Le Titulaire proposera dans le P.A.Q. la chronologie d'exécution qu'il envisage pour la mise en œuvre des équipements.

5.12.1 MISE A L'EAU DES PONTONS ET REMORQUAGE

Les méthodologies de construction et de mise à l'eau des pontons dépendent de la technique de préfabrication retenue et restent sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur.

Le site éventuel de stockage des pontons en attente de mise à l'eau et de remorquage sera également sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur.

Quel que soit le site de construction des pontons flottants, l'Entrepreneur justifiera les méthodes et moyens mis en œuvre pour assurer le bon déroulement du remorquage dans son mémoire technique.

En fonction du site de préfabrication retenu et des conditions de remorquage attendues, le remorquage des pontons pourra faire l'objet d'une étude spécifique poussée.

Le transport sur le site sera de l'entière responsabilité de l'Entrepreneur. Il se fera dans le respect des règles de navigation en vigueur.

5.12.2 ANCRAGE DES PONTONS AUX PIEUX

Toute adaptation nécessaire pour récupérer les éventuels défauts de verticalité des pieux existants devra être mise en œuvre par l'entrepreneur, tout en limitant le jeu entre le collier et le pieu.

5.12.3 MISE EN PLACE DES PONTONS FLOTTANTS SUR LEURS GUIDAGES

5.12.3.1 Mise en place sur les pieux - équilibrage

Préalablement à la mise en place des pontons sur les pieux, l'Entrepreneur s'assurera, en fonction des relevés des pieux de guidage, de la possibilité de débatement du ponton quelle que soit la hauteur d'eau.

Des adaptations sont à prévoir au niveau des colliers pour récupérer les tolérances sur l'implantation et la verticalité, en limitant toutefois le jeu entre le collier et le pieu.

Il sera procédé au préalable à une mesure des francs bords sur site. L'Entrepreneur soumettra au visa du Maître d'œuvre les matériaux et les volumes mis en œuvre.

5.12.3.2 Nettoyage des appontements.

Les appontements neufs et réutilisés seront impérativement réceptionnés propres, nettoyés de toutes salissures issues des travaux ou non (fientes d'oiseaux, ...). Les frais associés seront imputés à l'entrepreneur.

5.12.4 MISE EN OEUVRE DES FILETS ANTI-DERAPANTS

Les filets seront fixés par des baguettes en composite, fixées par visserie inox directement dans le sol.

La pose est conseillée à cheval sur la ligne d'eau. La bande globale sera au maximum de 3,00 m entre sa partie dans l'eau et celle hors d'eau.

5.13 ACHEVEMENT DES OUVRAGES

1 - Les prescriptions du Fascicule 65 (Art. 102, 103 et 104) et du Fascicule 66 et leurs commentaires concernant la reprise des imperfections ou des non-conformités éventuelles, le récolement et le nettoyage final sont applicables.

2 - Préparation de la visite préalable à la réception : les stipulations du C.C.A.G. sont applicables.

6 BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES RELATIFS AUX PRESCRIPTIONS DU PRESENT LIVRE

6.1 PRIX GENERAUX

6.1.1 PRIX 2017 – ATELIER DE PIEUX

Ce prix rémunère, à l'unité, l'amenée, l'installation et le repli sur chantier de tout le matériel nécessaire pour la mise en œuvre de pieux battus, pour toute la durée du chantier.

6.2 PROTECTION DU PLAN D'EAU

6.2.1 DIGUE INTERIEURE

6.2.1.1 Prix 2201 – Retrait enrochements

Ce prix rémunère, au mètre cube, l'enlèvement et le stockage d'enrochements existants.

Il comprend notamment :

- Toutes sujétions de matériel adapté pour le retrait et le transport des enrochements jusqu'à leur lieu de stockage, en vue d'une éventuelle réutilisation ;
- Toutes sujétions d'interface avec les autres structures (quais, glacis, digue...) et de soutènement provisoire éventuel ;
- Toutes sujétions permettant d'assurer la stabilité des talus créés dans les corps de digue ;
- Le réglage du pied de digue dans les zones où des enrochements sont retirés, éventuellement par plongeurs.
- La procédure de mise en œuvre pour le tri des matériaux retirés et leur stockage temporaire, dont un bassin de décantation sur la zone de stockage pour la gestion des matériaux fins.

Le volume s'applique au volume d'enrochements théorique mesuré à partir des plans d'exécution de l'Entrepreneur et visés par le maître d'œuvre.

6.2.1.2 Prix 2202 – Béton C40/45

Ce prix rémunère, au mètre cube la fourniture, le transport et la mise en œuvre d'un béton C40/45 répondant à la norme NF EN 206-1 de classe d'exposition XS3 / XA1 / XC4, de classe structurale S5 ou S6 (selon l'élément considéré) et de classe de chlorure Cl 0,40, de valeur caractéristique à la résistance à la compression à vingt-huit jours au moins égale à 40 MPa sur cylindres et 50 MPa sur cubes.

Il sera dosé à 350 Kg/m³ de ciment de classe CPA-CEM I/52,5 R PM ou ES au minimum.

Il s'applique au volume théorique défini par les dessins d'exécution conformément à l'article 2.1 de l'Annexe D du fascicule 65 du C.C.T.G.

Ce prix comprend en particulier :

- l'amenée et le repli de la centrale éventuelle,
- le transport et le matériel nécessaire à la mise en place du béton dans les coffrages,

- les sujétions de bétonnage par temps chaud,
- les produits de cure et adjuvants éventuels autorisés par le Maître d'œuvre,
- la fourniture des moules, la confection des éprouvettes et leur transport au laboratoire tant pour les essais de convenance et de contrôle et d'information,
- les essais sur les ciments, les granulats et les bétons,
- les études de composition, les épreuves d'étude, les essais de convenance et d'information,
- toutes les sujétions de mise en œuvre entraînées par les contraintes du chantier notamment les problèmes de circulation et d'accès imposés et travaux de nuit,
- le réglage et la finition des surfaces non coffrées.

Il s'applique toutes sujétions comprises.

6.2.1.3 Prix 2203 – Coffrages fins

Ce prix rémunère, au mètre carré, les coffrages fins nécessaires à la construction des ouvrages. Ils comprennent la fourniture à pied d'œuvre, le montage, la fixation, les opérations de réemploi et le repliement des différents éléments de coffrage nécessaires. Ils comprennent également l'isolation thermique si nécessaire, l'application des produits de démoulage et les larmiers prévus au marché mais ne comprennent pas les traitements de surface.

Les quantités rémunérées sont les quantités calculées sur les plans d'exécution - surfaces de reprise exclues étant entendu que les trous de petites dimensions (fixation des coffrages, réservations, trous pour scellements) ne sont pas déduits.

6.2.1.4 Prix 2204 – Armatures passives HA

Ce prix rémunère, au kilogramme, la fourniture à pied d'œuvre, le stockage, la conservation, le façonnage et la mise en œuvre des armatures de béton armé de nuance B500B haute adhérence (HA), y compris le calage, les ligatures, les sujétions liées aux armatures en attente et, le cas échéant, les dispositifs de raccordement (manchons ou soudure).

Les quantités rémunérées sont déterminées en prenant en compte les diamètres nominaux et les longueurs figurant sur les plans d'exécution visés par le maître d'œuvre et en attribuant à l'acier la masse volumique de 7850 kg/m³. Les chutes ne sont pas prises en compte.

6.2.1.5 Prix 2205 – Gros béton

Ce prix rémunère, au mètre cube, la fourniture et la mise en œuvre de gros béton de remplissage, dosé à 250 kg/m³

Il intègre toutes les sujétions de matériel et de réglage.

6.2.1.6 Prix 2206 – Tout-venant 1/500 kg (matériau, chargement, transport et mise en place)

Ce prix rémunère, au mètre cube, :

- La fourniture d'enrochements 1/500kg de densité 1,9 T/m³ pour la réalisation du corps de la digue intérieure ;
- Les contrôles de conformité des matériaux fournis par l'Entrepreneur ;
- Les coûts éventuels de stockage des matériaux ;
- Les opérations de chargement sur barges, en particulier :
 - La mobilisation des moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation de cette opération ;
 - Les opérations de transport depuis le lieu de stockage vers la zone de chargement ;
- Le transport jusqu'à pied d'œuvre ;
- Sa mise en œuvre afin d'atteindre les critères précités ainsi que la conformité :
 - Aux plans du DCE (c'est-à-dire au moins l'épaisseur nominale et au moins la cote d'arase supérieure des remblais) ;
 - Aux tolérances techniques de réception des ouvrages et la reprise des mises en œuvre en cas de non-respect de ses tolérances) ;

Ce prix s'applique toutes sujétions de matériel, main d'œuvre et fournitures comprises, permettant d'atteindre les performances requises dans le CCTP.

Les quantités prises en compte seront celles issues des volumes réellement posés.

6.2.1.7 Prix 2207 - Ballast 30-60 mm (matériau, chargement, transport, mise en place et réglage)

Ce prix rémunère, au mètre cube, :

- La fourniture de matériaux 30-60mm de densité 2 T/m³ de type pierre cassée/ballast permettant la réalisation de la couche d'assise de pose des blocs béton de la digue mixte ;
- Les contrôles de conformité des matériaux fournis par l'Entrepreneur ;
- Les coûts éventuels de stockage des matériaux ;
- Les opérations de chargement sur barges des matériaux 40-60mm, ainsi que les opérations de nettoyage desdits matériaux, et notamment :
 - La mobilisation des moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation de cette opération ;
 - Les opérations de transport depuis le lieu de stockage vers la zone de chargement ;
 - Les opérations de lavages conformément aux prescriptions du CCTP ;
- Le transport jusqu'au site de mise en place et la mise en œuvre à la benne ou tout autre moyen équivalent, qui tient compte de :
 - La profondeur à laquelle ce matériau doit être mis en œuvre suivant les plans

du dossier, avec une épaisseur de mise en œuvre moyenne de 30 cm ;

- Le réglage fin aux cotes et tolérances prescrites par le CCTP ;
- Les surconsommations éventuellement liées à des tassements des remblais ;

Ce prix s'applique toutes sujétions de matériel, main d'œuvre et fournitures comprises, permettant d'atteindre les performances requises dans le CCTP.

Les quantités prises en compte seront celles issues des volumes réellement posés.

6.2.1.8 Prix 2208 – Ballast 1/50 kg (matériau, chargement, transport et mise en place)

Ce prix rémunère, au mètre cube, :

- La fourniture d'enrochements 1-50kg de densité 2 T/m³ constituant la sous-couche d'assise de pose des blocs béton de la digue mixte ;
- Les contrôles de conformité des matériaux fournis par l'Entrepreneur ;
- Les coûts éventuels de stockage des matériaux ;
- Les opérations de de chargement sur barges, en particulier:
 - La mobilisation des moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation de cette opération ;
 - Les opérations de transport depuis le lieu de stockage vers la zone de chargement ;
- le transport jusqu'à pied d'œuvre ;
- sa mise en œuvre afin d'atteindre les critères précités ainsi que la conformité :
 - Aux plans du DCE (c'est-à-dire au moins l'épaisseur nominale et au moins la cote d'arase supérieure des remblais) ;
 - Aux tolérances techniques de réception des ouvrages et la reprise des mises en œuvre en cas de non-respect de ses tolérances) ;

Ce prix s'applique toutes sujétions de matériel, main d'œuvre et fournitures comprises, permettant d'atteindre les performances requises dans le CCTP.

Les quantités prises en compte seront celles issues des volumes réellement posés.

6.2.1.9 Prix 2209 – Enrochements 60/300 kg anti-affouillement (matériau, chargement, transport et mise en place)

Ce prix rémunère, au mètre cube, :

- La fourniture d'enrochements 60/300 kg de densité 1,9 T/m³ constituant la protection anti-affouillement du quai poids de la digue mixte ;
- Les contrôles de conformité des matériaux fournis par l'Entrepreneur ;
- Les coûts éventuels de stockage des matériaux ;
- Les opérations de de chargement sur barges, en particulier :
 - La mobilisation des moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation de

cette opération ;

- Les opérations de transport depuis le lieu de stockage vers la zone de chargement ;
- le transport jusqu'à pied d'œuvre ;
- sa mise en œuvre afin d'atteindre les critères précités ainsi que la conformité :
 - Aux plans du DCE (c'est-à-dire au moins l'épaisseur nominale et au moins la cote d'arase supérieure des remblais) ;
 - Aux tolérances techniques de réception des ouvrages et la reprise des mises en œuvre en cas de non-respect de ses tolérances) ;

Ce prix s'applique toutes sujétions de matériel, main d'œuvre et fournitures comprises, permettant d'atteindre les performances requises dans le CCTP.

Les quantités prises en compte seront celles issues des volumes réellement posés.

6.2.1.10 Prix 2210 – Enrochements 100/300 kg (matériau, chargement, transport et mise en place)

Ce prix rémunère, au mètre cube, :

- La fourniture d'enrochements 100/300 kg de densité 1,9 T/m³ constituant la carapace en cavalier de la digue mixte, bloquée par le quai poids ;
- Les contrôles de conformité des matériaux fournis par l'Entrepreneur ;
- Les coûts éventuels de stockage des matériaux ;
- Les opérations de chargement sur barges, en particulier :
 - La mobilisation des moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation de cette opération ;
 - Les opérations de transport depuis le lieu de stockage vers la zone de chargement ;
- le transport jusqu'à pied d'œuvre ;
- sa mise en œuvre afin d'atteindre les critères précités ainsi que la conformité :
 - Aux plans du DCE (c'est-à-dire au moins l'épaisseur nominale et au moins la cote d'arase supérieure des remblais) ;
 - Aux tolérances techniques de réception des ouvrages et la reprise des mises en œuvre en cas de non-respect de ses tolérances) ;

Ce prix s'applique toutes sujétions de matériel, main d'œuvre et fournitures comprises, permettant d'atteindre les performances requises dans le CCTP.

Les quantités prises en compte seront celles issues des volumes réellement posés.

6.2.1.11 Prix 2211 – Enrochements 1/3 t (matériau, chargement, transport et mise en place)

Ce prix rémunère, au mètre cube, :

- La fourniture d'enrochements 1T / 3T de densité 1,8 T/m³ constituant la carapace en

- cavalier de la digue mixte, bloquée par le quai poids ;
- Les contrôles de conformité des matériaux fournis par l'Entrepreneur ;
 - Les coûts éventuels de stockage des matériaux ;
 - Les opérations de de chargement sur barges, en particulier :
 - La mobilisation des moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation de cette opération ;
 - Les opérations de transport depuis le lieu de stockage vers la zone de chargement ;
 - le transport jusqu'à pied d'œuvre ;
 - sa mise en œuvre afin d'atteindre les critères précités ainsi que la conformité :
 - Aux plans du DCE (c'est-à-dire au moins l'épaisseur nominale et au moins la cote d'arase supérieure des remblais) ;
 - Aux tolérances techniques de réception des ouvrages et la reprise des mises en œuvre en cas de non-respect de ses tolérances) ;

Ce prix s'applique toutes sujétions de matériel, main d'œuvre et fournitures comprises, permettant d'atteindre les performances requises dans le CCTP.

Les quantités prises en compte seront celles issues des volumes réellement posés.

6.2.1.12 Prix 2212 – Platelage bois yc IPN

Ce prix rémunère, au mètre carre, la fourniture et la pose de platelage en bois exotique imputrescible sur profilés en acier galvanisé de type IPN.

Il comprend notamment :

- La fourniture des IPN adaptés et résistants au milieu marin
- Tous les éléments et moyens nécessaires à la fixation des IPN à la structure béton y/compris système de fixations boulonnage ;
- Le matériel et le personnel nécessaire à la mise en œuvre Il tient compte de tous les aléas et sujétions liés au site.
- La fourniture du platelage bois épaisseur ≥ 30 mm en harmonisation avec les autres pontons.
- Tous les éléments et moyens nécessaires à la fixation du platelage bois à la structure métallique y/compris système de fixations boulonnage ;
- Le matériel et le personnel nécessaire à la mise en œuvre Il tient compte de tous les aléas et sujétions liés au site.

La couleur sera donnée à l'agrément du Maître d'œuvre

6.2.1.13 Prix 2213 – Géotextile anti-contaminant

Ce prix rémunère au mètre carré la fourniture et la mise en place de géotextile anti-contaminant conformément aux plans joints au CCTP.

Ce prix comprend notamment :

- Toutes les prescriptions décrites au CCTP,
- Le personnel nécessaire à la bonne exécution de la pose de géotextile anti contaminant quel que soit le nombre de déplacements,
- Les amenées et les replis du matériel nécessaire à la bonne exécution de la pose de géotextile anti contaminant quel que soit le nombre de déplacements,
- La fourniture du géotextile,
- Le chargement, le transport et le déchargement du géotextile jusqu'au lieu de mise en œuvre ou en stock provisoire sur une zone agréée par le Maître d'Œuvre et qui comprend la reprise sur stock, le rechargement, le transport et le déchargement jusqu'au lieu de mise en œuvre,
- La pose du géotextile, y compris les sujétions de recouvrement, coupes diverses et la mise en place en faible largeur, les adaptations aux obstacles (regards, réseaux, bordures),

L'évacuation en décharge y compris frais de décharge des produits issus des coupes diverses si ceux-ci ne sont pas réutilisés.

6.2.1.14 Prix 2214 – Bollards 10 T

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture et la pose de bollards ou taquets 10T.

Il comprend notamment les dispositifs d'ancrages, les scellements, la mise en peinture et toutes sujétions.

6.2.2 CADRES D'AVIVEMENT NH HOTEL

6.2.2.1 Prix 2230 – Retrait d'enrochements

Ce prix rémunère, au mètre cube, l'enlèvement et le stockage d'enrochements existants.

Il comprend notamment :

- Toutes sujétions de matériel adapté pour le retrait et le transport des enrochements jusqu'à leur lieu de stockage, en vue d'une éventuelle réutilisation ;
- Toutes sujétions d'interface avec les autres structures (quais, glacis, digue...) et de soutènement provisoire éventuel ;
- Toutes sujétions permettant d'assurer la stabilité des talus créés dans les corps de digue ;
- Le réglage du pied de digue dans les zones où des enrochements sont retirés, éventuellement par plongeurs.
- La procédure de mise en œuvre pour le tri des matériaux retirés et leur stockage temporaire, dont un bassin de décantation sur la zone de stockage pour la gestion des matériaux fins.

Le volume s'applique au volume d'enrochements théorique mesuré à partir des plans d'exécution de l'Entrepreneur et visés par le maître d'œuvre.

6.2.2.2 Prix 2231 – Béton C40/45

Ce prix rémunère, au mètre cube la fourniture, le transport et la mise en œuvre d'un béton C40/45 répondant à la norme NF EN 206-1 de classe d'exposition XS3 / XA1 / XC4, de classe structurale S5 ou S6 (selon l'élément considéré) et de classe de chlorure Cl 0,40, de valeur caractéristique à la résistance à la compression à vingt-huit jours au moins égale à 40 MPa sur cylindres et 50 MPa sur cubes.

Il sera dosé à 350 Kg/m³ de ciment de classe CPA-CEM I/52,5 R PM ou ES au minimum.

Il s'applique au volume théorique défini par les dessins d'exécution conformément à l'article 2.1 de l'Annexe D du fascicule 65 du C.C.T.G.

Ce prix comprend en particulier :

- l'amenée et le repli de la centrale éventuelle,
- le transport et le matériel nécessaire à la mise en place du béton dans les coffrages,
- les sujétions de bétonnage par temps chaud,
- les produits de cure et adjuvants éventuels autorisés par le Maître d'œuvre,
- la fourniture des moules, la confection des éprouvettes et leur transport au laboratoire tant pour les essais de convenue et de contrôle et d'information,
- les essais sur les ciments, les granulats et les bétons,
- les études de composition, les épreuves d'étude, les essais de convenue et d'information,
- toutes les sujétions de mise en œuvre entraînées par les contraintes du chantier notamment les problèmes de circulation et d'accès imposés et travaux de nuit,
- le réglage et la finition des surfaces non coffrées.

Il s'applique toutes sujétions comprises.

6.2.2.3 Prix 2232 – Coffrages fins

Ce prix rémunère, au mètre carré, les coffrages fins nécessaires à la construction des ouvrages. Ils comprennent la fourniture à pied d'œuvre, le montage, la fixation, les opérations de réemploi et le repliement des différents éléments de coffrage nécessaires. Ils comprennent également l'isolation thermique si nécessaire, l'application des produits de démoulage et les larmiers prévus au marché mais ne comprennent pas les traitements de surface.

Les quantités rémunérées sont les quantités calculées sur les plans d'exécution - surfaces de reprise exclues étant entendu que les trous de petites dimensions (fixation des coffrages, réservations, trous pour scellements) ne sont pas déduits.

6.2.2.4 Prix 2233 – Armatures passives HA

Ce prix rémunère, au kilogramme, la fourniture à pied d'œuvre, le stockage, la conservation, le façonnage et la mise en œuvre des armatures de béton armé de nuance B500B haute adhérence (HA), y compris le calage, les ligatures, les sujétions liées aux armatures en attente et, le cas échéant, les dispositifs de raccordement (manchons ou soudure).

Les quantités rémunérées sont déterminées en prenant en compte les diamètres nominaux et les longueurs figurant sur les plans d'exécution visés par le maître d'œuvre et en attribuant à l'acier la masse volumique de 7850 kg/m³. Les chutes ne sont pas prises en compte.

6.2.2.5 Prix 2234 – Ballast 30-60 mm (matériau, chargement, transport, mise en place et réglage)

Ce prix rémunère, au mètre cube, :

- La fourniture de matériaux 30-60mm de densité 2 T/m³ de type pierre cassée/ballast permettant la réalisation de la couche d'assise de pose des cadres d'avivement du plan d'eau ;
- Les contrôles de conformité des matériaux fournis par l'Entrepreneur ;
- Les coûts éventuels de stockage des matériaux ;
- Les opérations de chargement sur barges des matériaux 40-60mm, ainsi que les opérations de nettoyage desdits matériaux, et notamment :
 - La mobilisation des moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation de cette opération ;
 - Les opérations de transport depuis le lieu de stockage vers la zone de chargement ;
 - Les opérations de lavages conformément aux prescriptions du CCTP ;
- Le transport jusqu'au site de mise en place et la mise en œuvre à la benne ou tout autre moyen équivalent, qui tient compte de :
 - La profondeur à laquelle ce matériau doit être mis en œuvre suivant les plans du dossier, avec une épaisseur de mise en œuvre moyenne de 30 cm ;
 - Le réglage fin aux cotes et tolérances prescrites par le CCTP ;
 - Les surconsommations éventuellement liées à des tassements des remblais ;

Ce prix s'applique toutes sujétions de matériel, main d'œuvre et fournitures comprises, permettant d'atteindre les performances requises dans le CCTP.

Les quantités prises en compte seront celles issues des volumes réellement posés.

6.2.2.6 Prix 2235 - Mise en place enrochements 100/300 kg (matériau, chargement, transport et mise en place)

Ce prix rémunère, au mètre cube, :

- La fourniture d'enrochements 100/300 kg de densité 1,9 T/m³ pour la stabilisation des pentes des digues existantes pendant les opérations de mise en place des cadres

d'avivement ;

- Les contrôles de conformité des matériaux fournis par l'Entrepreneur ;
- Les coûts éventuels de stockage des matériaux ;
- Les opérations de de chargement sur barges, en particulier :
 - La mobilisation des moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation de cette opération ;
 - Les opérations de transport depuis le lieu de stockage vers la zone de chargement ;
- Le transport jusqu'à pied d'œuvre ;
- Sa mise en œuvre afin d'atteindre les critères précités ainsi que la conformité :
 - Aux plans du DCE (c'est-à-dire au moins l'épaisseur nominale et au moins la cote d'arase supérieure des remblais) ;
 - Aux tolérances techniques de réception des ouvrages et la reprise des mises en œuvre en cas de non-respect de ses tolérances) ;

Ce prix s'applique toutes sujétions de matériel, main d'œuvre et fournitures comprises, permettant d'atteindre les performances requises dans le CCTP.

Les quantités prises en compte seront celles issues des volumes réellement posés.

6.2.2.7 Prix 2236 – Mise en place enrochements 1/3 t (matériau, chargement, transport et mise en place)

Ce prix rémunère, au mètre cube, :

- La fourniture d'enrochements 1T / 3T de densité 1,9 T/m³ constituant le comblement des digues existantes au droit des cadres d'avivement jusqu'à retrouver l'arase supérieure actuelle ;
- Les contrôles de conformité des matériaux fournis par l'Entrepreneur ;
- Les coûts éventuels de stockage des matériaux ;
- Les opérations de de chargement sur barges, en particulier :
 - La mobilisation des moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation de cette opération ;
 - Les opérations de transport depuis le lieu de stockage vers la zone de chargement ;
- Le transport jusqu'à pied d'œuvre ;
- Sa mise en œuvre afin d'atteindre les critères précités ainsi que la conformité :
 - Aux plans du DCE (c'est-à-dire au moins l'épaisseur nominale et au moins la cote d'arase supérieure des remblais) ;
 - Aux tolérances techniques de réception des ouvrages et la reprise des mises en œuvre en cas de non-respect de ses tolérances) ;

Ce prix s'applique toutes sujétions de matériel, main d'œuvre et fournitures comprises,

permettant d'atteindre les performances requises dans le CCTP.

Les quantités prises en compte seront celles issues des volumes réellement posés.

6.2.2.8 *Prix 2237 - Barreaudage*

Ce prix rémunère au ml de barreau, la mise en place d'un barreaudage aux extrémités des cadres d'avivement du plan d'eau.

Ce prix comprend :

- La fourniture et mise en place de barreaux inox 304 \varnothing 30 mm, filetés aux 2 extrémités ;
- La fourniture et mise en place d'inserts inox taraudés accueillant chaque barreau fileté, ancrés dans le radier des cadres d'avivement ;
- La fourniture et mise en place de boulonnages supérieurs permettant le serrage des barreaux sur la dalle de couverture des cadres d'avivement ;
- La réalisation de réservations préalables dans le béton des cadres d'avivement pour accueillir le barreaudage ;
- La fourniture et mise en place d'un capotage supérieur, démontable par visserie en acier inoxydable 316 L avec tête encastrée.

Chaque barreau doit être fileté aux deux extrémités, avec introduction dans un insert taraudé en inox, scellé dans le radier des cadres d'avivement et recevant un boulonnage en partie supérieure du cadre.

6.3 AMENAGEMENTS DU PLAN D'EAU

6.3.1 PRIX 2301 - DEPOSE DES PANNES EXISTANTES

6.3.1.1 *Prix 2301-1 - Dépose de pannes existantes flottantes*

Ce prix rémunère au mètre linéaire, la dépose puis la mise en stock de pannes flottantes existantes sur une aire mise à disposition par le Maître d'Ouvrage.

Il comprend toutes les sujétions de matériel nécessaire.

6.3.1.2 *Prix 2301-2 - Dépose de la panne centrale lestée*

Ce prix rémunère au mètre linéaire, la dépose puis l'évacuation en décharge de la panne centrale lestée à l'intérieur.

Il comprend toutes les sujétions de matériel nécessaire.

6.3.2 PRIX 2302 - DEPOSE DE CORPS MORTS

Cette série de prix comprend à l'unité la dépose de corps-mort existant, quelle que soit sa nature, sa profondeur et son mode de fixation.

Il comprend notamment :

- La visite de reconnaissance du site et de ses abords,
- La prise en compte des contraintes d'accès au site et des contraintes d'intervention,
- L'ensemble des démarches et demandes administratives,
- Un bilan de l'existant et des ouvrages à déposer avec la DIR Mer,
- La mise à disposition d'équipes pour travaux sous-marins y compris les assurances et les frais,

La pose et la mise en stock provisoire pour réutilisation, ou l'évacuation en décharge en cas de dégradation effective trop importante.

6.3.2.1 *Prix 2302-1 – Dépose de corps morts de 2T maximum*

Pour tout corps-mort dont le poids est inférieur ou égal à 2T maximum.

6.3.2.2 *Prix 2302-2 – Dépose de corps morts entre 2T et 3,6T strictement*

Pour tout corps-mort dont le poids est compris en 2T et 3,6 T strictement.

6.3.3 **PRIX 2303 – DEPOSE DE CHAINE MERE**

Ce prix comprend au mètre linéaire la dépose de chaines mères pour l'amarrage aux corps-morts quelles que soit leur diamètre et leur nature.

Il comprend :

- La dépose des pendilles éventuelles ;
- La mise à disposition d'équipes pour travaux sous-marins y compris les assurances et les frais,

La pose et la mise en stock provisoire pour réutilisation, ou l'évacuation en décharge en cas de dégradation effective trop importante.

6.3.4 **PRIX 2304 – DEPOSE DE CHAINES FILLES**

Ce prix comprend au mètre linéaire la dépose de chaines filles pour l'amarrage aux corps-morts quelles que soit leur diamètre et leur nature.

Il comprend :

- La dépose des pendilles éventuelles ;
- La mise à disposition d'équipes pour travaux sous-marins y compris les assurances et les frais,

La pose et la mise en stock provisoire pour réutilisation, ou l'évacuation en décharge en cas de dégradation effective trop importante.

6.3.5 PRIX 2305 - REPOSE DE CORPS MORTS

Cette série de prix comprend à l'unité, la repose de corps-mort existant, quelle que soit sa nature, sa profondeur et son mode de fixation.

Il comprend notamment :

- La reprise sur stock provisoire suivant le bilan préétabli avec la DIR Mer,
- La prise en compte des contraintes d'accès au site et des contraintes d'intervention,
- Le repérage d'implantation sur site suivant le nouveau plan de mouillage ;
- L'échouage du corps morts et l'ensouillage du corps morts pour ne pas réduire les tirants d'eau des cheneaux ;
- La mise à disposition d'équipes pour travaux sous-marins y compris les assurances et les frais,

Toutes sujétions d'encombrement avec d'autres corps morts disposés à proximité.

6.3.5.1 Prix 2305-1 – Repose de corps morts de 2T maximum

Pour tout corps mort de poids inférieur ou égal à 2T maximum.

6.3.5.2 Prix 2305-2 – Repose de corps morts (entre 2T et 3,5 T)

Pour tout corps mort dont le poids est compris entre 2T et 3,6 T strictement.

6.3.6 PRIX 2306 - FOURNITURE ET MISE EN PLACE DE CORPS MORT NEUF

Ce prix comprend à l'unité, la fourniture, le transport et la mise en place de corps morts en béton armé.

Il comprend notamment :

- Toutes les sujétions de coffrage, ferrailage et bétonnage de la pièce pour obtenir le poids nominal attendu ;
- L'intégration d'une douille de levage ;
- La prise en compte des contraintes d'accès au site et des contraintes d'intervention ;
- Le repérage d'implantation sur site suivant le nouveau plan de mouillage ;
- Le transport à pied d'œuvre ;
- Toute sujétion de matériel et de personnel pour le levage ;
- L'échouage et l'ensouillage du corps morts pour ne pas réduire les tirants d'eau des cheneaux ;
- La mise à disposition d'équipes pour travaux sous-marins y compris les assurances et les frais,

Toutes sujétions d'encombrement avec d'autres corps morts disposés à proximité.

6.3.6.1 Prix 2306-1 – Fourniture et mise en place de corps morts < 2T

Pour tout corps mort de poids inférieur ou égal à 2T maximum.

6.3.6.2 Prix 2306-2 – Corps morts compris entre 5 et 10T

Pour tout corps mort dont le poids est compris entre 2T et 3,6 T strictement.

6.3.7 PRIX 2307 – CHAÎNE MÈRE – FOURNITURE ET MISE EN PLACE

Ce prix comprend au mètre linéaire, la fourniture, le transport et la mise en place de chaînes mères de diamètre 30mm en acier galvanisé.

Il comprend notamment :

- La prise en compte des contraintes d'accès au site et des contraintes d'intervention ;
- Le repérage d'implantation sur site suivant le nouveau plan de mouillage ;
- Le transport à pied d'œuvre ;
- Toute sujétion de matériel et de personnel pour l'accrochage aux corps morts, y compris les manilles avec marquage CE, en acier galvanisé, pour raccords de chaînes ;

La mise à disposition d'équipes pour travaux sous-marins y compris les assurances et les frais.

6.3.8 PRIX 2308 – CHAÎNE FILLE – FOURNITURE ET MISE EN PLACE

Ce prix comprend au mètre linéaire, la fourniture, le transport et la mise en place de chaînes filles en acier galvanisé.

Il comprend notamment :

- La prise en compte des contraintes d'accès au site et des contraintes d'intervention ;
- Le repérage d'implantation sur site suivant le nouveau plan de mouillage ;
- Le transport à pied d'œuvre ;
- Toute sujétion de matériel et de personnel pour l'accrochage aux chaînes mères ;
- Toute sujétion de matériel de raccordement aux pendilles (pendilles hors marché) ;

La mise à disposition d'équipes pour travaux sous-marins y compris les assurances et les frais.

6.3.9 PRIX 2309 – FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE DE PANNES FLOTTANTES

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture et la pose de nouveaux éléments flottants de largeur 2,50 m pour la réorganisation du plan d'eau. Ces éléments auront une longueur maximale de 8,00 m et seront conformes aux prescriptions du présent livre.

Il rémunère :

- L'amenée à pied d'œuvre et le repli du matériel pour l'opération, qu'il soit terrestre et/ou maritime,

- Les sujétions d'accès au site et de manœuvrabilité de l'ensemble du dispositif de remorquage,
- Les sujétions de liaisonnement à l'attache définitive,
- Les frais éventuels de mise en stockage,
- Les sujétions de sécurisation des opérations et des lieux,

Les frais liés à la fermeture éventuelle de certaines zones du port.

6.3.10 PRIX 2310 - PONTON EN ENCORBELLEMENT

6.3.10.1 Prix 2310-1 - Supportage ponton en encorbellement

Ce prix rémunère à l'unité les éléments métalliques en acier galvanisé de supportage d'un ponton complémentaire en encorbellement sur le quai de la DIRMER.

Il comprend toutes les sujétions d'ancrage mécanique ou chilique dans le quai existant.

6.3.10.2 Prix 2310-2 - Ponton disposé en l'encorbellement

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture et la pose de nouveaux éléments de pontons de largeur 2,50 m disposés en encorbellement sur le quai existant de la DIRMER. Ces éléments seront de même nature que les pannes flottantes.

Il rémunère :

- L'amenée à pied d'œuvre et le repli du matériel pour l'opération, qu'il soit terrestre et/ou maritime,
- Les sujétions d'accès au site et de manœuvrabilité de l'ensemble du dispositif de remorquage,
- Les sujétions de pose sur les ancrages d'encorbellement,
- Les frais éventuels de mise en stockage,
- Les sujétions de sécurisation des opérations et des lieux,

Les frais liés à la fermeture éventuelle de certaines zones du port.

6.3.11 PRIX 2311 - PIEUX METALLIQUES

6.3.11.1 Prix 2311-1 – Pieux de guidage – Fourniture

Ce prix rémunère, au kilogramme, la fourniture des tubes métalliques de nuance minimale S355, quelle que soit leur longueur.

Il comprend notamment :

- Toutes les taxes et les frais de réception en usine,
- Le transport jusqu'au chantier,

Le stockage et le déchargement sur site.

6.3.11.2 Prix 2311-2 – Pieux de fondation – Fourniture

Ce prix rémunère, au kilogramme, la fourniture des tubes métalliques de nuance minimale S355, quelle que soit leur longueur.

Il comprend notamment :

- Toutes les taxes et les frais de réception en usine,
- Le transport jusqu'au chantier,

Le stockage et le déchargement sur site.

6.3.11.3 Prix 2311-3 – Mise en œuvre de pieux par battage

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la mise en place et le battage des tubes.

Ils comprennent notamment :

- L'amenée des tubes à l'emplacement prévu ;
- Le levage et la mise en place du tube à la verticale ;
- Toutes les dispositions de rabouillage éventuelles ;
- Le fonçage et le battage des tubes et les moyens mis en œuvre par l'entreprise.

Ce prix comprend également les sujétions permettant le remplissage ultérieur de la partie haute des pieux afin d'assurer la liaison avec la superstructure.

6.3.12 PRIX 2312 - BETON C40/45

Ce prix rémunère, au mètre cube la fourniture, le transport et la mise en œuvre d'un béton C40/45 répondant à la norme NF EN 206-1 de classe d'exposition XS3 / XA1 / XC4, de classe structurale S5 ou S6 (selon l'élément considéré) et de classe de chlorure Cl 0,40, de valeur caractéristique à la résistance à la compression à vingt-huit jours au moins égale à 40 MPa sur cylindres et 50 MPa sur cubes.

Il sera dosé à 350 Kg/m³ de ciment de classe CPA-CEM I/52,5 R PM ou ES au minimum.

Il s'applique au volume théorique défini par les dessins d'exécution conformément à l'article 2.1 de l'Annexe D du fascicule 65 du C.C.T.G.

Ce prix comprend en particulier :

- l'amenée et le repli de la centrale éventuelle,
- le transport et le matériel nécessaire à la mise en place du béton dans les coffrages,
- les sujétions de bétonnage par temps chaud,
- les produits de cure et adjuvants éventuels autorisés par le Maître d'œuvre,
- la fourniture des moules, la confection des éprouvettes et leur transport au laboratoire tant pour les essais de convenue et de contrôle et d'information,
- les essais sur les ciments, les granulats et les bétons,
- les études de composition, les épreuves d'étude, les essais de convenue et

d'information,

- toutes les sujétions de mise en œuvre entraînées par les contraintes du chantier notamment les problèmes de circulation et d'accès imposés et travaux de nuit,
- le réglage et la finition des surfaces non coffrées.

Il s'applique toutes sujétions comprises.

6.3.13 **PRIX 2313 - COFFRAGES FINS**

Ce prix rémunère, au mètre carré, les coffrages fins nécessaires à la construction des ouvrages. Ils comprennent la fourniture à pied d'œuvre, le montage, la fixation, les opérations de réemploi et le repliement des différents éléments de coffrage nécessaires. Ils comprennent également l'isolation thermique si nécessaire, l'application des produits de démoulage et les larmiers prévus au marché mais ne comprennent pas les traitements de surface.

Les quantités rémunérées sont les quantités calculées sur les plans d'exécution - surfaces de reprise exclues étant entendu que les trous de petites dimensions (fixation des coffrages, réservations, trous pour scellements) ne sont pas déduits.

6.3.14 **PRIX 2314 – ARMATURES PASSIVES HA**

Ce prix rémunère, au kilogramme, la fourniture à pied d'œuvre, le stockage, la conservation, le façonnage et la mise en œuvre des armatures de béton armé de nuance B500B haute adhérence (HA), y compris le calage, les ligatures, les sujétions liées aux armatures en attente et, le cas échéant, les dispositifs de raccordement (manchons ou soudure).

Les quantités rémunérées sont déterminées en prenant en compte les diamètres nominaux et les longueurs figurant sur les plans d'exécution visés par le maître d'œuvre et en attribuant à l'acier la masse volumique de 7850 kg/m³. Les chutes ne sont pas prises en compte.

6.3.15 **PRIX 2315 - PASSERELLES**

Cette série de prix rémunère à l'unité la fourniture, le transport à pied d'œuvre et la fixation d'une passerelle d'accès à une panne flottante depuis un quai ou un autre ponton, selon la configuration du plan de mouillage. Son prix unitaire doit tenir compte de sa longueur notamment.

Les passerelles seront conformes aux prescriptions du CCTP.

Les différentes passerelles du projet sont rémunérées par les Prix 2317-1 à 2317-15 en fonction de leur géométrie sur les plans.

6.3.16 **PRIX 2316 - BRACONS**

Ce prix rémunère, à l'unité, la mise en place de bracons métalliques articulés en acier galvanisé, permettant le maintien de pannes flottantes.

Il intègre la réalisation de massifs poids en béton armé sur la berge et le système d'ancrage du bracon par platines.

6.3.17 PRIX 2317 – PORTILLONS D'ACCES

Ce prix rémunère à l'unité, la fourniture, le transport à pied d'œuvre et la réalisation d'un portillon métallique avec porte centrale et parties latérales fixes, y compris les défenses latérales contrôlant l'accès aux pannes, avec système de barreaudages métalliques pleins verticaux fixés sur des lisses horizontales haute, basse et intermédiaire.

Il comprend toutes les sujétions de platines et d'ancrages de fixation.

6.4 QUAI NORD

6.4.1 STRUCTURES DE QUAI

6.4.1.1 Prix 2401-1 - Pieux métalliques – Fourniture et amenée à pied d'œuvre

Ce prix rémunère, au kilogramme, la fourniture des tubes métalliques de nuance minimale S355, quelle que soit leur longueur.

Il comprend notamment :

- Toutes les taxes et les frais de réception en usine,
- Le transport jusqu'au chantier,

Le stockage et le déchargement sur site.

6.4.1.2 Prix 2401-2 – Mise en œuvre de pieux par battage

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la mise en place et le battage des tubes.

Ils comprennent notamment :

- L'amenée des tubes à l'emplacement prévu ;
- Le levage et la mise en place du tube à la verticale ;
- Toutes les dispositions de rabouillage éventuelles ;
- Le fonçage et le battage des tubes et les moyens mis en œuvre par l'entreprise.

Ce prix comprend également les sujétions permettant le remplissage ultérieur de la partie haute des pieux afin d'assurer la liaison avec la superstructure.

6.4.1.3 Prix 2402 – Retrait d'enrochements au droit des pieux

Ce prix rémunère, à l'unité de pieu à battre, le retrait ponctuel d'enrochements, y compris la stabilisation de l'ouverture créée, pour permettre la réalisation de pieux dans les zones encombrées d'enrochements.

Il intègre :

- Toute sujétion particulière de matériel permettant ce dégagement ;

- La mise en stock provisoire des enrochements concernés ;
- La remise en place des enrochements dégagés sur le site du bassin.
- La procédure de mise en œuvre pour le tri des matériaux retirés et leur stockage temporaire, dont un bassin de décantation sur la zone de stockage pour la gestion des matériaux fins.

6.4.1.4 Prix 2403 – Béton de remplissage des pieux

Ce prix rémunère, au m³, la fourniture et mise en œuvre d'un béton de remplissage C25/30 à l'intérieur des pieux métalliques afin de limiter les épaisseurs sacrifiées à la corrosion à l'intérieur des tubes.

Le prix s'applique sur un volume correspondant à la surface intérieure du tube par la hauteur appliquée.

6.4.1.5 Prix 2404 – Béton C40/45

Ce prix rémunère, au mètre cube la fourniture, le transport et la mise en œuvre d'un béton C40/45 répondant à la norme NF EN 206-1 de classe d'exposition XS3 / XA1 / XC4, de classe structurale S5 ou S6 (selon l'élément considéré) et de classe de chlorure Cl 0,40, de valeur caractéristique à la résistance à la compression à vingt-huit jours au moins égale à 40 MPa sur cylindres et 50 MPa sur cubes.

Il sera dosé à 350 Kg/m³ de ciment de classe CPA-CEM I/52,5 R PM ou ES au minimum.

Il s'applique au volume théorique défini par les dessins d'exécution conformément à l'article 2.1 de l'Annexe D du fascicule 65 du C.C.T.G.

Ce prix comprend en particulier :

- l'amenée et le repli de la centrale éventuelle,
- le transport et le matériel nécessaire à la mise en place du béton dans les coffrages,
- les sujétions de bétonnage par temps chaud,
- les produits de cure et adjuvants éventuels autorisés par le Maître d'œuvre,
- la fourniture des moules, la confection des éprouvettes et leur transport au laboratoire tant pour les essais de convenue et de contrôle et d'information,
- les essais sur les ciments, les granulats et les bétons,
- les études de composition, les épreuves d'étude, les essais de convenue et d'information,
- toutes les sujétions de mise en œuvre entraînées par les contraintes du chantier notamment les problèmes de circulation et d'accès imposés et travaux de nuit,
- le réglage et la finition des surfaces non coffrées.

Il s'applique toutes sujétions comprises.

6.4.1.6 Prix 2405 – Coffrages fins

Ce prix rémunère, au mètre carré, les coffrages fins nécessaires à la construction des ouvrages. Ils comprennent la fourniture à pied d'œuvre, le montage, la fixation, les opérations de réemploi et le repliement des différents éléments de coffrage nécessaires. Ils comprennent également l'isolation thermique si nécessaire, l'application des produits de démoulage et les larmiers prévus au marché mais ne comprennent pas les traitements de surface.

Les quantités rémunérées sont les quantités calculées sur les plans d'exécution - surfaces de reprise exclues étant entendu que les trous de petites dimensions (fixation des coffrages, réservations, trous pour scellements) ne sont pas déduits.

6.4.1.7 Prix 2406 – Prédalles ép. 20 cm

Ce prix rémunère, au mètre carré, la fourniture et la pose de coffrages en éléments préfabriqués de type prédalle en béton armé de 20 cm d'épaisseur, comprenant la fabrication des éléments, le transport, le chargement et déchargement, toutes sujétions de stockage sur le site et main d'œuvre.

Il intègre notamment toutes les sujétions de géométrie particulière en plan.

6.4.1.8 Prix 2407 – Armatures passives HA

Ce prix rémunère, au kilogramme, la fourniture à pied d'œuvre, le stockage, la conservation, le façonnage et la mise en œuvre des armatures de béton armé de nuance B500B haute adhérence (HA), y compris le calage, les ligatures, les sujétions liées aux armatures en attente et, le cas échéant, les dispositifs de raccordement (manchons ou soudure).

Les quantités rémunérées sont déterminées en prenant en compte les diamètres nominaux et les longueurs figurant sur les plans d'exécution visés par le maître d'œuvre et en attribuant à l'acier la masse volumique de 7850 kg/m³. Les chutes ne sont pas prises en compte.

6.4.1.9 Prix 2408 – Etanchéité caisson cuve

Ce prix rémunère, au mètre carré de projection horizontale, sans compter les relevés et les retombées, la réalisation d'une étanchéité par revêtement d'étanchéité adhérent avec finition anticorrosion résistant au carburant SP95 à l'intérieur du caisson de la cuve.

Ce prix comprend toutes sujétions prévues au fascicule 74 :

- Préparation du support béton par ponçage et aspiration ;
- Application d'un revêtement d'étanchéité composite armé d'un tissu de verre ;
- Application d'une finition résistante en rétention permanente au SP 95 ;
- Raccordement du revêtement d'étanchéité aux pénétrations ;
- Façon de gorge arrondie dans les angles rentrants ;
- Traitement des joints de structure ;
- Contrôles : Tests de cohésion du support / Contrôle de l'étanchéité au balai di-

électrique / Contrôles quotidiens d'ambiance pendant l'application de la résine

6.4.1.10 Prix 2409 – Etanchéité radier aire de carénage

Ce prix rémunère, au mètre carré de projection horizontale, sans compter les relevés et les retombées, la réalisation d'un revêtement d'étanchéité adhérent avec finition circulable véhicule sur le radier de l'aire de carénage :

Ce prix comprend toutes sujétions prévues au fascicule 67 du C.G.T.G, titre I, notamment :

- La préparation du support telle qu'indiquée à l'article 9.2 du fascicule 67, titre I, CCTG ;
- la fourniture et la mise en œuvre des différentes couches constitutives du complexe d'étanchéité ;
- La fourniture et mise en œuvre d'un revêtement de finition antidérapant circulable véhicule.
- les différents raccords aux pénétrations
- Le traitement des joints de structure ;

Contrôles : Tests de cohésion du support / Contrôle de l'étanchéité au balai di-électrique / Contrôles quotidiens d'ambiance pendant l'application de la résine

6.4.1.11 Prix 2410 – Bollards 10 T

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture et la pose de bollards ou taquets 10T.

Il comprend notamment les dispositifs d'ancrages, les scellements, la mise en peinture et toutes sujétions.

6.4.1.12 Prix 2411 – Défenses en caoutchouc

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la pose et la fourniture de défenses en caoutchouc (type défenses en D 300x300 OCEAN 3 ou équivalent), de 1m de long y compris systèmes de fixation et fixation dans les poutres longitudinales des pontons.

6.4.1.13 Prix 2412 – Gros béton

Ce prix rémunère, au mètre cube, la fourniture et la mise en œuvre de gros béton de remplissage, dosé à 250 kg/m³

Il intègre toutes les sujétions de matériel et de réglage.

6.4.1.14 Prix 2413 – Cunette centrale aire de carénage

Ce prix rémunère au mètre linéaire, la réalisation d'une cunette collectrice moulée dans le radier du béton. Ce prix comprend, toutes les sujétions d'adaptation du ferrailage au droit de la cunette.

6.5 ZONE POLE FRANCE

6.5.1 CADRES D'AVIVEMENT SUD

6.5.1.1 Prix 2501 – Retrait d'enrochements

Ce prix rémunère, au mètre cube, l'enlèvement et le stockage d'enrochements existants.

Il comprend notamment :

- Toutes sujétions de matériel adapté pour le retrait et le transport des enrochements jusqu'à leur lieu de stockage, en vue d'une éventuelle réutilisation ;
- Toutes sujétions d'interface avec les autres structures (quais, glacis, digue...) et de soutènement provisoire éventuel ;
- Toutes sujétions permettant d'assurer la stabilité des talus créés dans les corps de digue ;
- Le réglage du pied de digue dans les zones où des enrochements sont retirés, éventuellement par plongeurs.
- La procédure de mise en œuvre pour le tri des matériaux retirés et leur stockage temporaire, dont un bassin de décantation sur la zone de stockage pour la gestion des matériaux fins.

Le volume s'applique au volume d'enrochements théorique mesuré à partir des plans d'exécution de l'Entrepreneur et visés par le maître d'œuvre.

6.5.1.2 Prix 2502 – Béton C40/45

Ce prix rémunère, au mètre cube la fourniture, le transport et la mise en œuvre d'un béton C40/45 répondant à la norme NF EN 206-1 de classe d'exposition XS3 / XA1 / XC4, de classe structurale S5 ou S6 (selon l'élément considéré) et de classe de chlorure Cl 0,40, de valeur caractéristique à la résistance à la compression à vingt-huit jours au moins égale à 40 MPa sur cylindres et 50 MPa sur cubes.

Il sera dosé à 350 Kg/m³ de ciment de classe CPA-CEM I/52,5 R PM ou ES au minimum.

Il s'applique au volume théorique défini par les dessins d'exécution conformément à l'article 2.1 de l'Annexe D du fascicule 65 du C.C.T.G.

Ce prix comprend en particulier :

- l'amenée et le repli de la centrale éventuelle,
- le transport et le matériel nécessaire à la mise en place du béton dans les coffrages,
- les sujétions de bétonnage par temps chaud,
- les produits de cure et adjuvants éventuels autorisés par le Maître d'œuvre,
- la fourniture des moules, la confection des éprouvettes et leur transport au laboratoire tant pour les essais de convenue et de contrôle et d'information,
- les essais sur les ciments, les granulats et les bétons,
- les études de composition, les épreuves d'étude, les essais de convenue et

d'information,

- toutes les sujétions de mise en œuvre entraînées par les contraintes du chantier notamment les problèmes de circulation et d'accès imposés et travaux de nuit,
- le réglage et la finition des surfaces non coffrées.

Il s'applique toutes sujétions comprises.

6.5.1.3 Prix 2503 -Coffrages fins

Ce prix rémunère, au mètre carré, les coffrages fins nécessaires à la construction des ouvrages. Ils comprennent la fourniture à pied d'œuvre, le montage, la fixation, les opérations de réemploi et le repliement des différents éléments de coffrage nécessaires. Ils comprennent également l'isolation thermique si nécessaire, l'application des produits de démoulage et les larmiers prévus au marché mais ne comprennent pas les traitements de surface.

Les quantités rémunérées sont les quantités calculées sur les plans d'exécution - surfaces de reprise exclues étant entendu que les trous de petites dimensions (fixation des coffrages, réservations, trous pour scellements) ne sont pas déduits.

6.5.1.4 Prix 2504 – Prédalles ép. 20 cm

Ce prix rémunère, au mètre carré, la fourniture et la pose de coffrages en éléments préfabriqués de type prédalle en béton armé de 20 cm d'épaisseur, comprenant la fabrication des éléments, le transport, le chargement et déchargement, toutes sujétions de stockage sur le site et main d'œuvre.

Il intègre notamment toutes les sujétions de géométrie particulière en plan.

6.5.1.5 Prix 2505 – Armatures passives HA

Ce prix rémunère, au kilogramme, la fourniture à pied d'œuvre, le stockage, la conservation, le façonnage et la mise en œuvre des armatures de béton armé de nuance B500B haute adhérence (HA), y compris le calage, les ligatures, les sujétions liées aux armatures en attente et, le cas échéant, les dispositifs de raccordement (manchons ou soudure).

Les quantités rémunérées sont déterminées en prenant en compte les diamètres nominaux et les longueurs figurant sur les plans d'exécution visés par le maître d'œuvre et en attribuant à l'acier la masse volumique de 7850 kg/m³. Les chutes ne sont pas prises en compte.

6.5.1.6 Prix 2506 – Ballast 30-60 mm (matériau, chargement, transport, mise en place et réglage)

Ce prix rémunère, au mètre cube, :

- La fourniture de matériaux 30-60mm de densité 2 T/m³ de type pierre cassée/ballast permettant la réalisation de la couche d'assise de pose des cadres d'avivement du plan d'eau ;
- Les contrôles de conformité des matériaux fournis par l'Entrepreneur ;

- Les coûts éventuels de stockage des matériaux ;
- Les opérations de de chargement sur barges des matériaux 40-60mm, ainsi que les opérations de nettoyage desdits matériaux, et notamment :
 - La mobilisation des moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation de cette opération ;
 - Les opérations de transport depuis le lieu de stockage vers la zone de chargement ;
 - Les opérations de lavages conformément aux prescriptions du CCTP ;
- Le transport jusqu'au site de mise en place et la mise en œuvre à la benne ou tout autre moyen équivalent, qui tient compte de :
 - La profondeur à laquelle ce matériau doit être mis en œuvre suivant les plans du dossier, avec une épaisseur de mise en œuvre moyenne de 30 cm ;
 - Le réglage fin aux cotes et tolérances prescrites par le CCTP ;
 - Les surconsommations éventuellement liées à des tassements des remblais ;

Ce prix s'applique toutes sujétions de matériel, main d'œuvre et fournitures comprises, permettant d'atteindre les performances requises dans le CCTP.

Les quantités prises en compte seront celles issues des volumes réellement posés.

6.5.1.7 Prix 2507 – Enrochements 100/300 kg (matériau, chargement, transport et mise en place)

Ce prix rémunère, au mètre cube, :

- La fourniture d'enrochements 100/300 kg de densité 1,8 T/m³ pour la stabilisation des pentes des digues existantes pendant les opérations de mise en place des cadres d'avivement ;
- Les contrôles de conformité des matériaux fournis par l'Entrepreneur ;
- Les coûts éventuels de stockage des matériaux ;
- Les opérations de de chargement sur barges, en particulier :
 - La mobilisation des moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation de cette opération ;
 - Les opérations de transport depuis le lieu de stockage vers la zone de chargement ;
- Le transport jusqu'à pied d'œuvre ;
- Sa mise en œuvre afin d'atteindre les critères précités ainsi que la conformité :
 - Aux plans du DCE (c'est-à-dire au moins l'épaisseur nominale et au moins la cote d'arase supérieure des remblais) ;
 - Aux tolérances techniques de réception des ouvrages et la reprise des mises en œuvre en cas de non-respect de ses tolérances) ;

Ce prix s'applique toutes sujétions de matériel, main d'œuvre et fournitures comprises, permettant d'atteindre les performances requises dans le CCTP.

Les quantités prises en compte seront celles issues des volumes réellement posés.

6.5.1.8 Prix 2508 – Enrochements 1/3T (matériau, chargement, transport et mise en place)

Ce prix rémunère, au mètre cube, :

- La fourniture d'enrochements 1T / 3T de densité 1,8 T/m³ constituant le comblement des digues existantes au droit des cadres d'avivement jusqu'à retrouver l'arase supérieure actuelle ;
- Les contrôles de conformité des matériaux fournis par l'Entrepreneur ;
- Les coûts éventuels de stockage des matériaux ;
- Les opérations de chargement sur barges, en particulier :
 - La mobilisation des moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation de cette opération ;
 - Les opérations de transport depuis le lieu de stockage vers la zone de chargement ;
- Le transport jusqu'à pied d'œuvre ;
- Sa mise en œuvre afin d'atteindre les critères précités ainsi que la conformité :
 - Aux plans du DCE (c'est-à-dire au moins l'épaisseur nominale et au moins la cote d'arase supérieure des remblais) ;
 - Aux tolérances techniques de réception des ouvrages et la reprise des mises en œuvre en cas de non-respect de ses tolérances) ;

Ce prix s'applique toutes sujétions de matériel, main d'œuvre et fournitures comprises, permettant d'atteindre les performances requises dans le CCTP.

Les quantités prises en compte seront celles issues des volumes réellement posés.

6.5.1.9 Prix 2509 - Barreaudage

Ce prix rémunère au ml de barreau, la mise en place d'un barreaudage aux extrémités des cadres d'avivement du plan d'eau.

Ce prix comprend :

- La fourniture et mise en place de barreaux inox 304 ø30 mm, filetés aux 2 extrémités ;
- La fourniture et mise en place d'inserts inox taraudés accueillant chaque barreau fileté, ancrés dans le radier des cadres d'avivement ;
- La fourniture et mise en place de boulonnages supérieurs permettant le serrage des barreaux sur la dalle de couverture des cadres d'avivement ;
- La réalisation de réservations préalables dans le béton des cadres d'avivement pour accueillir le barreaudage ;
- La fourniture et mise en place d'un capotage supérieur, démontable par visserie en acier inoxydable 316 L avec tête encastrée.

Chaque barreau doit être fileté aux deux extrémités, avec introduction dans un insert taraudé en inox, scellé dans le radier des cadres d'avivement et recevant un boulonnage en partie supérieure du cadre.

6.5.1.10 Prix 2510-1 – Pieux métalliques – Fourniture et amenée à pied d'œuvre

Ce prix rémunère, au kilogramme, la fourniture des tubes métalliques de nuance minimale S355, quelle que soit leur longueur.

Il comprend notamment :

- Toutes les taxes et les frais de réception en usine,
- Le transport jusqu'au chantier,

Le stockage et le déchargement sur site.

6.5.1.11 Prix 2510-2 – Mise en œuvre de pieux par battage

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la mise en place et le battage des tubes.

Ils comprennent notamment :

- L'amenée des tubes à l'emplacement prévu ;
- Le levage et la mise en place du tube à la verticale ;
- Toutes les dispositions de rabouillage éventuelles ;
- Le fonçage et le battage des tubes et les moyens mis en œuvre par l'entreprise.

Ce prix comprend également les sujétions permettant le remplissage ultérieur de la partie haute des pieux afin d'assurer la liaison avec la superstructure.

6.5.1.12 Prix 2511 – Béton de remplissage des pieux

Ce prix rémunère, au m³, la fourniture et mise en œuvre d'un béton de remplissage C25/30 à l'intérieur des pieux métalliques limiter les épaisseurs sacrifiées à la corrosion à l'intérieur des tubes.

Le prix s'applique sur un volume correspondant à la surface intérieure du tube par la hauteur appliquée.

6.6 GLACIS

6.6.1 PRIX 2601 – DEBLAIS DE LA ZONE DE PIED DE BUTEE

Ce prix rémunère, au mètre cube, le terrassement des déblais de la zone de pied de butée, avec mise en dépôt sur une décharge agréée.

Il comprend notamment :

- toutes fournitures et main d'œuvre ;
- l'extraction par des moyens mécaniques ou manuels quel que soit le type de sol

rencontré ;

- le tri des matériaux réutilisables ou recyclables, le chargement, le transport des matériaux dans une décharge agréée ou un lieu de dépôt conformément au SOGED, son déchargement y compris des frais de décharge éventuels ;
- le réglage du fond de déblais ;
- le réglage des talus et de l'assise des terrassements,
- les sujétions de protections du glacis ;

Ce prix s'applique quelle que soit la nature du terrain et s'applique également aux petites quantités et quel que soit le volume à extraire, et quel que soit le phasage défini par la maîtrise d'œuvre.

Ce prix s'applique au mètre cube de matériaux en place et résulte d'une bathymétrie contradictoire avant lise en place d'enrochements de butée.

6.6.2 PRIX 2602 – ENROCHEMENTS 60/300 KG DE BLOCAGE (MATERIAU, CHARGEMENT, TRANSPORT ET MISE EN PLACE)

Ce prix rémunère, au mètre cube, :

- La fourniture d'enrochements 60/300 kg de densité 1,9 T/m³ constituant la tranchée de butée/blocage des glacis ;
- Les contrôles de conformité des matériaux fournis par l'Entrepreneur ;
- Les coûts éventuels de stockage des matériaux ;
- Les opérations de chargement sur barges, en particulier :
 - La mobilisation des moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation de cette opération ;
 - Les opérations de transport depuis le lieu de stockage vers la zone de chargement ;
- le transport jusqu'à pied d'œuvre ;
- sa mise en œuvre afin d'atteindre les critères précités ainsi que la conformité :
 - aux pentes du glacis ;
 - Aux tolérances techniques de réception des ouvrages et la reprise des mises en œuvre en cas de non-respect de ses tolérances) ;

Ce prix s'applique toutes sujétions de matériel, main d'œuvre et fournitures comprises, permettant d'atteindre les performances requises dans le CCTP.

Les quantités prises en compte seront celles issues des volumes réellement posés.

6.6.3 PRIX 2603 – INSTALLATION DE FILETS ANTI-DERAPANTS Y COMPRIS BAGUETTES ANCREES DANS LE GLACIS

Ce prix rémunère au m², la mise en place de filets anti-dérapants y compris les baguettes de fixation, conformément aux prescriptions du CCTP.

Il intègre notamment :

- Les perçages dans le glacis et ancrages dans le glacis ;
- Les sujétions de travail dans l'eau.

6.6.4 PRIX 2604 – REFECTION DES DESORDRES DU GLACIS EXISTANT PAR INJECTIONS

Ce prix rémunère au mètre linéaire, l'injection des fissures d'ouverture supérieure ou égale à 0,3 mm, conformément aux prescriptions du CCTP. La prestation intéresse les glacis du bassin.

Ce prix comprend notamment :

- L'utilisation de tous les matériels et fournitures nécessaires, leur amenée à pied d'œuvre et repli.
- L'ouverture des fissures et leur nettoyage ;
- La fourniture et la mise en œuvre du calfeutrement et des injecteurs plats ;
- la fourniture et la mise en œuvre de la résine d'injection ;
- la dépose des injecteurs et le ponçage du calfeutrement après durcissement du produit injecté ;
- l'ensemble des contrôles à effectuer pour respecter les conditions d'application.

Ce prix s'applique au mètre linéaire de fissures traitées.

6.7 TRANCHE OPTIONNELLE 1 : QUAI CENTRAL

6.7.1 PRIX 2701-1 - PIEUX METALLIQUE – FOURNITURE ET AMENEE A PIED D'ŒUVRE

Ce prix rémunère, au kilogramme, la fourniture des tubes métalliques de nuance minimale S355, quelle que soit leur longueur.

Il comprend notamment :

- Toutes les taxes et les frais de réception en usine,
- Le transport jusqu'au chantier,

Le stockage et le déchargement sur site.

6.7.2 PRIX 2701-2 – MISE EN ŒUVRE DE PIEUX PAR BATTAGE

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la mise en place et le battage des tubes.

Ils comprennent notamment :

- L'amenée des tubes à l'emplacement prévu ;

- Le levage et la mise en place du tube à la verticale ;
- Toutes les dispositions de rabouillage éventuelles ;
- Le fonçage et le battage des tubes et les moyens mis en œuvre par l'entreprise.

Ce prix comprend également les sujétions permettant le remplissage ultérieur de la partie haute des pieux afin d'assurer la liaison avec la superstructure.

6.7.3 PRIX 2702 – RETRAIT D'ENROCHEMENTS AU DROIT DES PIEUX

Ce prix rémunère, à l'unité de pieu à battre, le retrait ponctuel d'enrochements, y compris la stabilisation de l'ouverture créée, pour permettre la réalisation de pieux dans les zones encombrées d'enrochements.

Il intègre :

- Toute sujétion particulière de matériel permettant ce dégagement ;
- La mise en stock provisoire des enrochements concernés ;
- La remise en place des enrochements dégagés sur le site du bassin.

La procédure de mise en œuvre pour le tri des matériaux retirés et leur stockage temporaire, dont un bassin de décantation sur la zone de stockage pour la gestion des matériaux fins.

6.7.4 PRIX 2703 – BETON DE REMPLISSAGE DES PIEUX

Ce prix rémunère, au m³, la fourniture et mise en œuvre d'un béton de remplissage C25/30 à l'intérieur des pieux métalliques afin de limiter les épaisseurs sacrifiées à la corrosion à l'intérieur des tubes.

Le prix s'applique sur un volume correspondant à la surface intérieure du tube par la hauteur appliquée.

6.7.5 PRIX 2704 – BETON C40/45

Ce prix rémunère, au mètre cube la fourniture, le transport et la mise en œuvre d'un béton C40/45 répondant à la norme NF EN 206-1 de classe d'exposition XS3 / XA1 / XC4, de classe structurale S5 ou S6 (selon l'élément considéré) et de classe de chlorure Cl 0,40, de valeur caractéristique à la résistance à la compression à vingt-huit jours au moins égale à 40 MPa sur cylindres et 50 MPa sur cubes.

Il sera dosé à 350 Kg/m³ de ciment de classe CPA-CEM I/52,5 R PM ou ES au minimum.

Il s'applique au volume théorique défini par les dessins d'exécution conformément à l'article 2.1 de l'Annexe D du fascicule 65 du C.C.T.G.

Ce prix comprend en particulier :

- l'amenée et le repli de la centrale éventuelle,
- le transport et le matériel nécessaire à la mise en place du béton dans les coffrages,

- les sujétions de bétonnage par temps chaud,
- les produits de cure et adjuvants éventuels autorisés par le Maître d'œuvre,
- la fourniture des moules, la confection des éprouvettes et leur transport au laboratoire tant pour les essais de convenance et de contrôle et d'information,
- les essais sur les ciments, les granulats et les bétons,
- les études de composition, les épreuves d'étude, les essais de convenance et d'information,
- toutes les sujétions de mise en œuvre entraînées par les contraintes du chantier notamment les problèmes de circulation et d'accès imposés et travaux de nuit,
- le réglage et la finition des surfaces non coffrées.

Il s'applique toutes sujétions comprises.

6.7.6 PRIX 2705 – COFFRAGES FINS

Ce prix rémunère, au mètre carré, les coffrages fins nécessaires à la construction des ouvrages. Ils comprennent la fourniture à pied d'œuvre, le montage, la fixation, les opérations de réemploi et le repliement des différents éléments de coffrage nécessaires. Ils comprennent également l'isolation thermique si nécessaire, l'application des produits de démoulage et les larmiers prévus au marché mais ne comprennent pas les traitements de surface.

Les quantités rémunérées sont les quantités calculées sur les plans d'exécution - surfaces de reprise exclues étant entendu que les trous de petites dimensions (fixation des coffrages, réservations, trous pour scellements) ne sont pas déduits.

6.7.7 PRIX 2706 – PREDALLES EP. 20 CM

Ce prix rémunère, au mètre carré, la fourniture et la pose de coffrages en éléments préfabriqués de type prédalle en béton armé de 20 cm d'épaisseur, comprenant la fabrication des éléments, le transport, le chargement et déchargement, toutes sujétions de stockage sur le site et main d'œuvre.

Il intègre notamment toutes les sujétions de géométrie particulière en plan.

6.7.8 PRIX 2707 – ARMATURES PASSIVES HA

Ce prix rémunère, au kilogramme, la fourniture à pied d'œuvre, le stockage, la conservation, le façonnage et la mise en œuvre des armatures de béton armé de nuance B500B haute adhérence (HA), y compris le calage, les ligatures, les sujétions liées aux armatures en attente et, le cas échéant, les dispositifs de raccordement (manchons ou soudure).

Les quantités rémunérées sont déterminées en prenant en compte les diamètres nominaux et les longueurs figurant sur les plans d'exécution visés par le maître d'œuvre et en attribuant à l'acier la masse volumique de 7850 kg/m³. Les chutes ne sont pas prises en compte.

6.7.9 PRIX 2708 – REALISATION D'UN ESCALIER

Ce prix rémunère à l'unité la réalisation d'un escalier en béton armé au droit du quai Pôle France pour rejoindre le ponton A. Ce prix comprend notamment :

- Toutes les prescriptions décrites au CCTP ;
- Le personnel nécessaire à la bonne exécution de la prestation quel que soit le nombre de déplacements ;
- Les amenées et les replis du matériel nécessaire à la bonne exécution de la prestation quel que soit le nombre de déplacements ;
- les sujétions de travail au-dessus du plan d'eau ;
- la mise en œuvre de garde-corps sur le palier et les volées ;
- L'implantation de l'escalier définitif ;
- La fourniture, le chargement, le transport et le déchargement jusqu'au lieu de mise en œuvre des matériaux ;
- La mise en œuvre des matériaux ;

les sujétions d'ancrage dans le quai existant ;

6.7.10 PRIX 2709 – DALLAGE RAMPE

Ce prix rémunère au m², la mise en place d'un renformis béton conformément aux spécifications du CCTP, pour reconstitution de la rampe PMR.

Il comprend toutes les sujétions de réglage et de protection vis-à-vis du plan d'eau.

6.7.11 PRIX 2710 – BOLLARDS 10T

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture et la pose de bollards ou taquets 10T.

Il comprend notamment les dispositifs d'ancrages, les scellements, la mise en peinture et toutes sujétions.

6.7.12 PRIX 2711 – DEFENSES EN CAOUTCHOUC

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la pose et la fourniture de défenses en caoutchouc (type défenses en D 300x300 OCEAN 3 ou équivalent), de 1m de long y compris systèmes de fixation et fixation dans les poutres longitudinales des pontons.

Le Titulaire soussigné

A le

Le Titulaire soussigné