

MINISTÈRE DES ARMÉES



**SERVICE INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE
USID DE CORSE**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

**AJACCIO (2A)
Base navale d'Aspretto
Sécurisation et consolidation de la jetée sud**

(COSI n° 469497)



Table des matières

CHAPITRE 1 - GENERALITES	4
ARTICLE 1.1. - OBJET DU MARCHE.....	4
ARTICLE 1.2. - CONTEXTE.....	4
ARTICLE 1.3. - LOCALISATION DES TRAVAUX	4
ARTICLE 1.4. - CONSISTANCE DES TRAVAUX	4
ARTICLE 1.5. - DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	5
ARTICLE 1.6. - COTE DE NIVELLEMENT	5
ARTICLE 1.7. – DECOUPAGE EN TRANCHE.....	5
ARTICLE 1.8. – CONTRAINTES DES OUVRAGES.....	5
ARTICLE 1.9. - CONDITIONS DU CONTROLE DE L'EXECUTION	6
1.9.1. - Plan d'Assurance Qualité.....	6
1.9.2. - Contrôle extérieur	9
ARTICLE 1.10. - CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER - MAINTIEN DE L'EXPLOITATION	9
1.10.1. – Conditions d'accès au site	9
1.10.2. – Limitation de la turbidité et la dispersion des MES.....	9
1.10.3. – Limitation des nuisances sonores.....	10
1.10.4. – Gestion des déchets de chantier	10
ARTICLE 1.11. - QUALITE STRUCTURALE - TOLERANCES D'EXECUTION	10
ARTICLE 1.12. - QUALITE DES PAREMENTS	10
ARTICLE 1.13. - ETAT DES LIEUX	11
CHAPITRE 2 - SPECIFICATIONS DES MATERIAUX	11
ARTICLE 2.1. - ORIGINE DES MATERIAUX ET PRODUITS.....	11
ARTICLE 2.2. - ARMATURES EN ACIER POUR BETON ARME	11
2.2.1. - Armatures lisses	11
2.2.2. - Armatures à haute adhérence.....	12
2.2.3. - Treillis soudé.....	12
ARTICLE 2.3. - CONSTITUANTS DES BETONS	12
2.3.1. - Liants hydrauliques - Ciment.....	12
2.3.2. - Eau de gâchage.....	14
2.3.3. - Adjuvants.....	14
2.3.4. - Produits de cure	15
2.3.5. - Sables et granulats pour bétons.....	15
2.3.6. - Assurance de la qualité des bétons.....	16
2.3.7. - Mortiers.....	18
2.3.8. - Compatibilité des différents constituants.....	18

CHAPITRE 3 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	19
ARTICLE 3.1. - RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR	19
ARTICLE 3.2. - DOCUMENTS FOURNIS PAR LE MAITRE D'OEUVRE	19
ARTICLE 3.3. - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR	19
3.3.1. - Généralités	19
3.3.2. - Programme d'exécution des travaux (planning)	20
ARTICLE 3.4. – PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	21
ARTICLE 3.5. - CIRCULATION DES ENGINS TERRESTRES	22
ARTICLE 3.6. - SECURITE DES USAGERS	22
ARTICLE 3.7. – NETTOYAGE ET BROSSAGE DES PAREMENTS ET DES BLOCS.....	22
ARTICLE 3.8. - COFFRAGES (chapitre V du fascicule 65 du CCTG)	23
ARTICLE 3.9 - MISE EN OEUVRE DES ARMATURES POUR BETON ARME	23
Article 3.10 – FORATIONS POUR ACIERS D’ANCRAGE.....	23
ARTICLE 3.11. - MISE EN OEUVRE DES BETONS HYDRAULIQUES	24
ARTICLE 3.12. – SACS POUR COFFRAGE SOUS-MARIN.....	24
ARTICLE 3.13. – GUIDE POUR ASSISE BASSE.....	25
ARTICLE 3.14- MATERIEL NAUTIQUE.....	25
ARTICLE 3.15. - BALISAGE DU CHANTIER.....	25
ARTICLE 3.16. - CONSIGNES POUR LA NAVIGATION ET LE STATIONNEMENT DES ENGINS FLOTTANTS.....	25
ARTICLE 3.17 - TENUE DES TALUS PENDANT LES TRAVAUX.....	26
ARTICLE 3.18 - PANNEAU DE CHANTIER.....	26
ARTICLE 3.19 - PROTECTION DES TRAVAILLEURS INTERVENANT EN MILIEU SUB-AQUATIQUE OU HYPERBARE	26
ARTICLE 3.20 - PROTECTION CONTRE LES NOYADES.....	27

CHAPITRE 1 - GENERALITES

ARTICLE 1.1. - OBJET DU MARCHE

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) a pour objet :

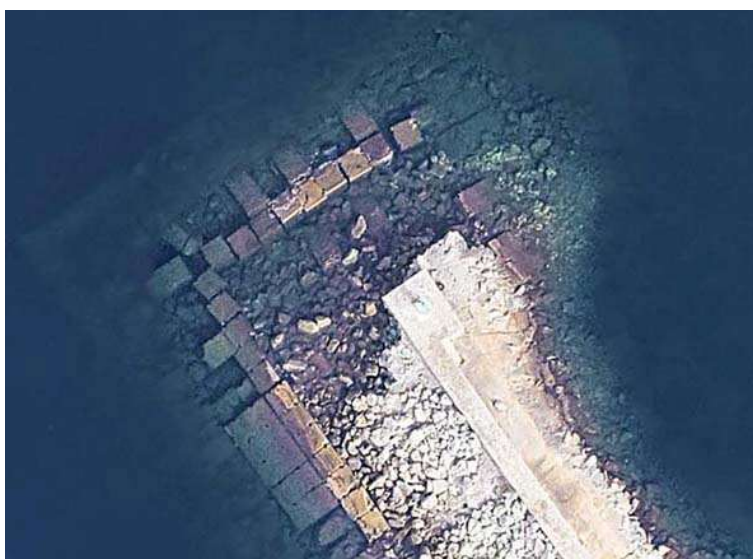
- de décrire les ouvrages,
- de préciser la provenance et la qualité des matériaux entrant dans leur constitution,
- d'arrêter les principes et modalités d'exécution des travaux,

concernant le confortement du musoir de la jetée du large de la base navale d'Aspretto.

ARTICLE 1.2. - CONTEXTE

La base navale d'Aspretto est située à l'Est d'Ajaccio au fond du golfe du même nom, elle comprend un port nautique protégé par une digue du large et une contre digue.

Le musoir de la digue du large est, aujourd'hui, fortement dégradé mais a conservé sous la surface de l'eau sa structure initiale. Le socle est constitué d'enrochements sur lesquels sont posés des blocs parallélépipédiques en béton de dimensions importantes qui ceinturent le musoir sur trois côtés.



La disparition du soubassement en enrochements du musoir est ancienne, son mur abri est affouillé dans sa partie Nord et menace de s'effondrer.

ARTICLE 1.3. - LOCALISATION DES TRAVAUX

Le chantier se situe à l'extrémité de la digue du large, en pied du musoir.

ARTICLE 1.4. - CONSISTANCE DES TRAVAUX

L'entreprise comprend les études complémentaires ainsi que toutes les fournitures sur chantier et les travaux de mise en œuvre des matériaux nécessaires à la réalisation du confortement du musoir de la jetée du large. Tous les ouvrages sont en béton légèrement armé, la liaison massif du feu/béton mis en œuvre sera assurée par des ancrages en acier. Des brossages et nettoyages des parements et des blocs sont prévus pour permettre l'adhérence des bétons coulés en place.

Les travaux compris dans l'entreprise pour le confortement du musoir sont les suivants :

- La mise en place des installations de chantier ;
- La préparation des travaux et l'amenée du matériel terrestre et nautique nécessaire aux travaux ;
- Le balisage maritime nécessaire au chantier, suivant les directives des services techniques de la capitainerie du port d'Aspretto ;
- Le nettoyage des enrochements et des parements du musoir à conforter ;
- La mise en œuvre des aciers d'armature conformément aux plans du présent dossier ;
- La foration du massif existant pour les ancrages en acier HA ;
- La pose et la fixation des coffrages simples ;
- Le nettoyage fin avant bétonnages ;
- La fourniture et mise en œuvre d'un béton dosé à 400 kg de ciment prise mer par mètre cube d'agréats, mis en œuvre à la pompe à béton ;
- Le repliement des installations de chantier et le nettoyage du chantier.

ARTICLE 1.5. - DESCRIPTION DES OUVRAGES

Les travaux à exécuter sont décrits sur les plans du D.C.E.

Le projet prévoit la réalisation :

- des installations de chantier.
- d'une assise basse conique en béton légèrement armé qui s'appuiera sur la structure existante composée de blocs préfabriqués en béton et d'enrochements qui seront préalablement brossés et nettoyés. La hauteur d'arase de l'assise sera de + 1,75 m NGF.
- d'une assise haute, fondée sur l'assise basse qui viendra ceinturer le musoir sur trois faces.
- de la remise en état des zones mises à disposition pour le chantier après son repliement.

ARTICLE 1.6. - COTE DE NIVELLEMENT

Les côtes de nivellement figurant sur les plans sont rattachées soit au Nivellement Général de la France (NGF), soit au zéro hydrographique ou Basse Mer (BM).

Il est précisé que le 0 (Zéro) NGF se situe 0,42 mètres au-dessus du 0 (Zéro) BM.

ARTICLE 1.7. – DECOUPAGE EN TRANCHE

Sans objet.

ARTICLE 1.8. – CONTRAINTES DES OUVRAGES

L'entrepreneur est tenu de prendre en compte les éléments fournis au présent dossier.

On utilisera les unités du système international S.I.

1. - Actions permanentes

1.1. - Poids propre

Masse volumique du béton armé 2,5 T/m³

1.2. - Action de l'eau

La masse volumique caractéristique de l'eau de mer est fixée à 1,03 T/m³.

La poussée de l'eau s'exerce en dessous du 0 NGF.

1.3. - Action du courant

Cette action est considérée comme négligeable par rapport à celle du vent.

1.4. - Action du vent

On retient 2 cas :

en E.L.S. : 72 km/h soit 20 ms^{-1}

en E.L.U. : 120 km/h soit $33,3 \text{ ms}^{-1}$

L'action du vent sur l'ouvrage est négligée.

1.5. - Houle

La digue est considérée comme franchissable.

Le plan d'eau est considéré comme peu abrité.

Pour la tenue des coffrages l'effort dû à la houle est à prendre en compte.

2. - Charges d'exploitation

2.1. - Charge piéton

Charge de 250 kg/m^2 à l'E.L.S.

Charge de 500 kg/m^2 à l'E.L.U.

3. - Amarrage

Sans objet

4. - Portance du sol

L'ouvrage sera posé sur un corps de jetée pierreux d'une portance supérieure à 2 bars.

Définition des cas de charges calcul de dimensionnement

Cas de charge E.L.S.

Charge d'exploitation 250 kg/m^2

Cas de charge E.L.U.

Charge d'exploitation de 500 kg/m^2

ARTICLE 1.9. - CONDITIONS DU CONTROLE DE L'EXECUTION

Les obligations de l'entrepreneur résultant du fascicule 65 (2018) du CCTG et de ses annexes sont étendues à l'ensemble des fournitures et travaux du marché.

Les spécifications relatives à la gestion de l'exécution des ouvrages de Génie Civil en béton sont précisées dans le chapitre 4 du Fascicule 65, qui reprend la terminologie de la norme NF EN 13670/CN.

1.9.1. - Plan d'Assurance Qualité

1.9.1.1. - Généralités

Le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) soumis au visa du maître d'œuvre est établi pour l'ensemble des travaux à réaliser et définit les modalités des vérifications, essais et épreuves tant sur le chantier que sur les lieux de production, qui relèvent du contrôle interne prévu au marché.

Dans un délai de huit (8) jours après l'achèvement de chaque vérification l'entrepreneur transmet pour visa au maître d'œuvre ses résultats accompagnés, s'il y a lieu, de ses propositions concernant la composition ou le mode d'emploi des matériaux, produits et composants à utiliser dans les travaux. Dans un délai de huit (8) jours à compter de leur réception, le maître d'œuvre fait connaître à l'entrepreneur son acceptation ou ses observations.

Les opérations de contrôle interne sont effectuées à la diligence et aux frais de l'entrepreneur.

1.9.1.2. - Composition du Plan d'Assurance Qualité

1.9.1.2.1. - Généralités

Le PAQ est constitué de :

- un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble des travaux,
- un ou plusieurs documents particuliers à chaque phase de chantier (fabrication, mise en œuvre...),
- les cadres des documents de suivi.

Le présent article définit le contenu minimal du document général du PAQ et les éléments communs aux procédures d'exécution. Il est complété par les articles des fascicules correspondants du CCTG et du présent CCTP qui traitent des documents que l'entrepreneur doit soumettre au maître d'œuvre et des contrôles qu'il doit exécuter. En particulier le PAQ doit comprendre toutes les propositions que l'entrepreneur doit faire après la signature du marché, en dehors des études d'exécution, du programme d'exécution des travaux et du projet des installations de chantier ainsi que des annexes à ces documents.

1.9.1.2.2. - Affectation des tâches, moyens en personnel

Le document d'organisation générale traite les points définis ci-après :

- identification des parties concernées : maître d'ouvrage, maître d'œuvre, principaux fournisseurs, entrepreneur, directeur des travaux, responsable de la sécurité, ...
- organigramme et encadrement du chantier,
- désignation d'un responsable pour chaque tâche de contrôle interne,
- désignation des personnes responsables de la qualité chez les fournisseurs principaux,
- effectif moyen prévisible du chantier.

1.9.1.2.3. - Organisation du contrôle interne

Le document rappelle les principes et présente les conditions d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne, ces conditions étant en relation avec les indications concernant les personnes désignées pour exécuter ou coordonner les tâches correspondantes. Il précise les moyens qui y sont consacrés.

Il définit la liste des procédures d'exécution et leur échéancier d'établissement, la liste des épreuves d'études et de convenue et les conditions dans lesquelles les documents et dessins visés par le maître d'œuvre pour exécution sont mis à la disposition du chantier.

La confection et le transport des éprouvettes du maître d'œuvre sont à la charge de l'entrepreneur.

1.9.1.2.4. - Procédures d'exécution

a. - Contenu :

Les procédures d'exécution sont établies conformément aux prescriptions des chapitres ci-après, et définissent notamment :

- la partie des travaux faisant l'objet de la procédure considérée,
- les moyens matériels spécifiques utilisés :
- installation de chantier avec bureaux et ateliers (stockage des produits inclus),
- matériels d'étalement, de coffrage, de levage, moyens nautiques,...

- moyens de fabrication, de transport et de mise en œuvre des bétons,
- les choix de l'entreprise en matière de matériaux, produits et composants (qualité, certification, origine, marque et modèle exact lorsqu'il y a lieu).
- les points sensibles de l'exécution (un point sensible est un point d'exécution qui doit particulièrement retenir l'attention en vue d'une bonne réalisation), par référence aux phases d'exécution des travaux, avec s'il y a lieu une description des modes opératoires et les consignes d'exécution.
- le cas échéant, les interactions avec d'autres procédures et les conditions préalables à remplir pour l'exécution ultérieure de certaines tâches.
- les modalités du contrôle interne.

b. - Contrôle interne :

La partie du document traitant du contrôle interne explicite :

- pour les matériaux, produits et composants utilisés, soumis à une procédure officielle de certification de conformité (les procédures officielles de certification de conformité recouvrent notamment la marque NF, l'homologation, l'agrément et le certificat QUALIFIB), les conditions d'identification sur le chantier des lots livrés (l'identification consiste à comparer d'une part le marquage ou les informations portées sur les documents accompagnant la livraison et, d'autre part, le marquage prévu par le règlement de certification ou la décision accordant le bénéfice du certificat).
- en l'absence de procédure officielle de certification ou lorsque par dérogation, le produit livré ne bénéficie pas de la certification, les modalités l'exécution du contrôle de conformité des lots en indiquant les opérations qui incombent aux fournisseurs ou sous-traitants.
- le laboratoire retenu pour le contrôle des bétons, qui devra être agréé par le maître d'œuvre,
- le modèle des documents, dits de suivi d'exécution, à recueillir ou à établir au titre du contrôle interne ainsi que les conditions de leur transmission au maître d'œuvre ou de tenue à disposition.

Le contenu de cette partie du PAQ satisfait aux prescriptions des autres articles du présent CCTP et des fascicules correspondants du CCTG.

1.9.1.2.5. - Phases d'établissement et d'application du PAQ

Les documents constituant et appliquant le PAQ sont établis en plusieurs étapes :

- avant la signature du marché :
 - . mise au point du cadre du PAQ (les chapitres traitant de l'organisation générale et du contrôle interne seront annexés au C.C.T.P.),
- dans un délai de quinze (15) jours à compter du début du délai d'exécution des travaux :
 - . mise au point du document d'organisation générale,
 - . établissement des procédures d'exécution correspondant aux premières phases de travaux.
- avant toute phase d'exécution :
 - . établissement des autres procédures d'exécution,
 - . préparation des documents de suivi d'exécution,
- pendant l'exécution :
 - . renseignement et tenue à disposition sur le chantier des documents de suivi,
- à l'achèvement des travaux :

. regroupement et remise au maître d'œuvre de l'ensemble des documents du PAQ et des documents de suivi d'exécution (ces documents entrent dans le champ d'application de l'article 40 du CCAG) ; Ces documents sont fournis en un seul exemplaire sur support informatique.

1.9.2. - Contrôle extérieur

1.9.2.1. - Généralités

Le "contrôle extérieur" effectué par le maître d'œuvre s'assure de la convenance du PAQ puis de son respect par l'entreprise, vérifie par sondages la conformité aux stipulations du marché ; Il établit ou rassemble les documents permettant de justifier que la qualité requise a été obtenue.

Il portera notamment sur les épreuves de contrôle des bétons.

Le maître d'œuvre notifiera en temps utile à l'entrepreneur les modalités de chaque essai faisant partie du contrôle extérieur, que ceux-ci soient prévus ou non au marché.

L'entrepreneur sera informé des résultats du contrôle extérieur.

Ces contrôles ne dispensent pas l'entrepreneur de son contrôle interne.

1.9.2.2. - Prescriptions particulières

Au cours de l'exécution des ouvrages, le maître d'œuvre se réserve la possibilité de procéder à des contrôles préalablement définis, pour lesquels la poursuite des opérations par l'entreprise est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé.

ARTICLE 1.10. - CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER - MAINTIEN DE L'EXPLOITATION

L'organisation des travaux doit être faite pour permettre sans aucune gêne l'exploitation dans les conditions usuelles et en particulier ne pas entraver l'accostage des bateaux des administrations.

L'article 31 du CCAG est en conséquence complété comme il suit : l'entrepreneur est tenu de respecter les prescriptions relatives au règlement général de police des Ports Maritimes et aux règlements particuliers du Port d'Aspretto.

Le balisage des chantiers sera assuré par l'entrepreneur conformément aux directives qui lui seront données par le maître d'œuvre. Il posera et entretiendra si besoin est, des bouées, balises et appareils d'éclairage partout où cela sera utile pour assurer la sécurité de la navigation et des usagers du port.

De même l'entrepreneur doit disposer du matériel de sauvetage adapté au chantier (gilets, bouées, barques, etc...).

1.10.1. – Conditions d'accès au site

La base d'Aspretto est un site Natura 2000 depuis 2007, son port accueille des bateaux militaires et de plaisance, le site regroupe aussi différents services publics (douanes, affaires maritimes ...). La jetée du large accueille une colonie de goélands d'Audouin, qui ne niche qu'en Corse pour la France.

L'accès à la base est réglementé, un contrôle à l'entrée permet de vérifier les personnes autorisées à y pénétrer. La circulation piétonne sur les aires de nidification des Goélands d'Audouin pendant la période de ponte est interdite.

1.10.2. – Limitation de la turbidité et la dispersion des MES

Un barrage pour filtrer les matières en suspension (MES) sera installé autour de la zone des travaux à la charge de l'entreprise.

Il sera composé de boudins flotteurs et de jupes pleines en PVC pour un confinement complet.

- Flotteur de diamètre 150 à 300 mm ;
- Hauteur de jupe de 1 à 5 mètres en PVC pour confinement complet ;
- Longueur de 5 à 25 mètres raccordables ;
- Lestage par chaîne avec raccordement des jupes.

L'entreprise devra la fourniture et la maintenance du barrage pendant la totalité de l'intervention, son coût d'installation, de gestion et de repliement est inclus dans les prix du marché.

1.10.3. – Limitation des nuisances sonores

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires concernant les bruits de chantier pour que les niveaux sonores émis restent dans les limites fixées par la réglementation.

En cas d'infractions, l'entrepreneur devra prendre les dispositions qui s'imposent pour y remédier rapidement.

1.10.4. – Gestion des déchets de chantier

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour éviter tout dépôt de déchets sur le chantier. Pendant la durée du chantier les déchets devront être rassemblés dans un endroit identifié. Des précautions seront prises pour éviter tout risque de dispersement dans l'environnement (dû au vent ou aux houles).

L'entrepreneur devra maintenir la zone des travaux en bon état de propreté. Il évacuera quotidiennement les déchets et débris résultant des travaux. Aucun déchet ne devra être jeté à la surface de l'eau ou sur la jetée du large.

ARTICLE 1.11. - QUALITE STRUCTURALE - TOLERANCES D'EXECUTION

En complément des prescriptions du chapitre X du fascicule 65 du C.C.T.G., les tolérances seront comprises dans les valeurs suivantes :

- deux centimètre (2 cm) pour l'implantation des différents éléments les uns par rapport aux autres,
- la tolérance sur les niveaux du dessus des ouvrages finis par rapport à leurs niveaux théoriques est de plus ou moins deux centimètre (2 cm),
- les largeurs ou épaisseurs entre coffrages des différentes parties d'ouvrage ne devront présenter en aucun point d'insuffisance supérieure à un centimètre (1 cm),
- tous les coffrages devront être nivelés en tous points avec un degré de précision de deux centimètres (2 cm),
- la tolérance de rectitude est réduite à deux centimètres (2 cm) pour les arêtes rectilignes des superstructures,
- la tolérance de planéité des surfaces planes des ouvrages est limitée à deux centimètres (2 cm), mesurée dans 2 directions perpendiculaires à l'aide d'une règle de 2,00m de longueur.

ARTICLE 1.12. - QUALITE DES PAREMENTS

Les différents parements des ouvrages sont classés comme suit :

- parements simples pour toutes les parties visibles des superstructures,

ARTICLE 1.13. - ETAT DES LIEUX

Du fait de sa soumission, l'entrepreneur est réputé :

- avoir procédé à une visite détaillée des lieux et avoir pris parfaitement connaissance de toutes les sujétions relatives à l'emplacement des travaux et à l'organisation des chantiers, des voies et des moyens d'accès au chantier, de leur alimentation en énergie et en fluides, des conditions climatiques de la région, du régime des eaux, des vents, ainsi que des caractéristiques de la houle et des courants sur le site des travaux,
- avoir pleine connaissance du projet et de tous les documents et éléments d'information généraux en relation avec l'entreprise,
- avoir apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement rendu compte de leur nature, de leur importance et de leurs particularités,
- avoir contrôlé toutes les conditions des documents du dossier d'appel d'offres et s'être assuré qu'elles étaient exactes, concordantes, complémentaires et suffisantes à sa pleine information.

Aucune réclamation, liée d'une façon quelconque à la méconnaissance ou à une connaissance imparfaite des éléments susvisés ne sera admise de la part de l'entreprise.

CHAPITRE 2 - SPECIFICATIONS DES MATERIAUX

ARTICLE 2.1. - ORIGINE DES MATERIAUX ET PRODUITS

2.1.1. - L'origine des matériaux et produits utilisés par l'entrepreneur doit être soumise à l'agrément du maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans un délai de quinze (15) jours à compter du début du délai d'exécution des travaux.

Le Plan d'Assurance de Qualité (P.A.Q.) définira les modalités de présentation à l'acceptation du maître d'œuvre lorsqu'elles ne sont pas fixées au marché. Les matériaux sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

2.1.2. - Si au cours des travaux, l'entrepreneur demande à modifier la provenance de certains matériaux ou produits fixés par le marché, le maître d'œuvre peut lui en donner l'autorisation à la condition que le changement d'origine ne se traduise par aucune diminution de la qualité initialement prévue. Aucune augmentation de prix ne sera accordée du fait de ce changement.

2.1.3. - Les matériaux utilisés doivent satisfaire aux conditions fixées par le CCTP. L'entrepreneur devra s'assurer auprès de ses fournisseurs que les matériaux proposés répondent aux exigences formulées dans le présent CCTP et sera tenu pour responsable en cas de non-respect des prescriptions imposées. A défaut de stipulation dudit cahier concernant certains matériaux ou dans le cas de dérogations à certaines dispositions de ce même cahier proposées par l'attributaire, ce dernier doit préciser les conditions et essais de contrôle auxquels doivent répondre ces matériaux.

ARTICLE 2.2. - ARMATURES EN ACIER POUR BETON ARME

Le P.A.Q. rappelle et définit les catégories, nuances et provenance des armatures.

Les dispositions des armatures en attente seront conformes au chapitre VI du fascicule 65 du C.C.T.G.

2.2.1. - Armatures lisses

Nuance des aciers

Les armatures rondes et lisses seront exclusivement de la nuance Fe.E.235.

Ces aciers seront utilisés :

- comme barres de montage,

- comme armatures en attente, de diamètre compris entre huit (8) et seize (16) millimètres si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

2.2.2. - Armatures à haute adhérence

Nuance des aciers

En absence d'agrément différent du maître d'œuvre, les armatures HA seront de la nuance Fe E 500. Toutes ces armatures devront être aptes au soudage.

Approvisionnements

Les armatures seront approvisionnées en longueur façonnée correspondant à la dimension prévue au plan d'exécution.

Domaine d'emploi

Toutes les armatures autres que celles énoncées au 2.2.1 et 2.2.3.

Toutes les barres seront de diamètre strictement supérieur ou égal à huit (8) millimètres.

2.2.3. - Treillis soudé

Nuance des aciers

En absence d'agrément différent du maître d'œuvre, les armatures HA seront de la nuance Fe E 500.

Approvisionnement

Ces armatures seront approvisionnées uniquement sous forme de panneaux.

Domaine d'emploi

Ces aciers seront utilisés uniquement comme ferrailage principal.

Toutes les barres seront de diamètre strictement supérieur ou égal à sept (7) millimètres.

Les tolérances sur la position des armatures après bétonnage doivent correspondre aux prescriptions du fascicule 65.

ARTICLE 2.3. - CONSTITUANTS DES BETONS

2.3.1. - Liants hydrauliques - Ciment

2.3.1.1. - Qualité, Provenance et Nature

Le PAQ indique la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance du ciment proposé par l'entrepreneur à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les principales caractéristiques des bétons seront les suivantes :

- Parties d'ouvrages en superstructures et infrastructures :

- classe d'exposition : XS3, zones de marnage et zones soumises à des projections
- classe de résistance : C35/45
- consistance : S3
- granulats : 0/16
- dosage minimum en ciment (en kg/m³) : 400 (CPA 55 PM)
- caractères complémentaires : $f_t 28 = 3,5 \text{ MPa}$

La consistance et le type de granulats seront choisis définitivement après les épreuves de convenance.

Le ciment choisi par l'entrepreneur devra satisfaire à la norme NF P 15 301 "Liants hydrauliques". Il devra être titulaire de la marque NF - VP dont la liste est établie tous les deux mois par l'AFNOR.

S'agissant d'emploi pour travaux à la mer, le ciment devra figurer sur la liste d'admission des liants hydrauliques pour les travaux à la mer, établie par la Commission Permanente des Liants Hydrauliques et des Adjuvants du Béton (COPLA).

Le fabricant est tenu de fournir la composition du ciment qui sera précisée dans le PAQ.

Le maître d'œuvre pourra demander à l'entrepreneur, pour un ciment donné, de lui indiquer les limites généralement respectées par les caractéristiques régulièrement contrôlées autres que celles qui figurent au tableau des valeurs minimales garanties des résistances à la compression dans la norme NF P 15 301.

2.3.1.2. - Livraison

Les conditions de livraison et de stockage des ciments seront conformes à l'article 3 du fascicule 3 du CCTG.

L'entrepreneur spécifiera à son fournisseur que toutes les livraisons de ciment sont susceptibles de prélèvements conservatoires tels que définis par la norme NF P 15 300.

Pour limiter les risques de fausses prises les ciments devront être livrés sur le site de fabrication du béton à une température inférieure à 50°.

Un essai d'identification rapide sera effectué par l'entrepreneur avec une fréquence qu'il définira dans son Plan d'Assurance de la Qualité

Dans le cas d'une fabrication du béton sur le site, l'entrepreneur devra informer le maître d'œuvre des livraisons au minimum vingt-quatre (24) heures à l'avance.

2.3.1.3. - Prélèvements et stockage des échantillons

L'entrepreneur devra effectuer, selon les modalités prévues aux clauses 2.2. et 2.3. de la norme NFP 15 300, des prélèvements conservatoires de ciment à raison :

- de 25 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'études et de convenance des bétons,
- de 5 kg pour chaque partie d'ouvrage définie lors de l'établissement du plan de contrôle d'exécution de l'ouvrage avec un prélèvement à la 1ère livraison de chaque lot de ciment, avec au moins un prélèvement pour 10 tonnes de ciment.

Les prélèvements seront effectués soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur.

Ces prélèvements sont conservés à l'abri, en récipients étanches et étiquetés, soit par le laboratoire qui procédera aux analyses, soit par le maître d'œuvre.

En cas d'anomalie constatée sur les bétons, les essais de vérification de la conformité aux normes des ciments livrés seront effectués aux frais de l'entrepreneur conformément aux dispositions des 2.3.2. et 2.2.5. de la norme NF P 15 300 sur le prélèvement conservatoire correspondant.

Les ciments seront stockés dans des silos ou des locaux.

Les silos ou locaux destinés à l'emmagasiner devront pouvoir contenir au minimum les ciments nécessaires à 10 jours de consommation sur le chantier.

Essais effectués sur les prélèvements conservatoires :

Dans le cadre de son contrôle interne, l'entrepreneur doit se faire communiquer les résultats de l'auto-contrôle effectué par la cimenterie sur le ciment livré et mettre ces résultats à la disposition du maître d'œuvre.

Le programme des prélèvements à effectuer est le suivant :

- un prélèvement correspondant à chaque journée de bétonnage.

Sur chaque prélèvement désigné par le maître d'œuvre, sont réalisés les essais suivants :

- . identification rapide ;
- . temps de prise (épreuve normale) : un essai par prélèvement ;
- . expansion à chaud (sur pâte pure) : deux essais par prélèvement ;
- . fissurabilité : un essai par prélèvement après cinq jours de repos ;
- . flexion et compression à 7 et 28 jours.

Dans le cas de résultats défavorables, il sera procédé à des contre-épreuves dans les conditions du 2.2.5 de la norme NF P15-300.

Pendant ces contre-épreuves, le maître d'œuvre peut faire bloquer le stock ou le silo concerné jusqu'à la conclusion de celles-ci.

Les résultats de ces essais doivent être communiqués au maître d'œuvre dans les soixante-douze (72) heures qui suivent les prélèvements et en tout état de cause avant l'emploi des ciments (excepté les essais de résistance).

Le reliquat de ciment après essais est conservé durant 6 mois.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de modifier la cadence de ces essais.

Conséquences d'une ou plusieurs insuffisances des caractéristiques des ciments :

Si des défauts susceptibles d'être imputés à la qualité des ciments livrés sont constatés dans les six mois après le prélèvement, sur une quelconque partie d'un ouvrage ou sur les éprouvettes de béton de cet ouvrage, le maître d'œuvre peut faire effectuer, sur les prélèvements conservatoires correspondants, des essais de vérification de la conformité aux normes des ciments livrés, dans les conditions des 2.3.2 et 2.2.5 de la norme NF P15-300.

Lorsque les épreuves et contre-épreuves sur les ciments donnent des résultats défavorables, le maître d'œuvre se réserve le droit d'appliquer dans ce cas, soit l'article 39 du C.C.A.G. sur les vices de construction, si les défauts constatés le nécessitent, soit une réfaction de prix, si les défauts constatés ne mettent pas en cause de façon notable la stabilité de l'ouvrage.

Le maître d'œuvre peut aussi ordonner, aux frais de l'entrepreneur, des essais non destructifs tels qu'auscultation dynamique sur les parties bétonnées avec un ciment douteux et entamer toute action dans le but de sauvegarder les caractéristiques de la partie d'ouvrage.

2.3.2. - Eau de gâchage

L'eau de gâchage sera fournie par l'entrepreneur et elle devra, sous réserve des spécifications visées ci-après, répondre aux caractéristiques de la norme NF EN 1008 en remplacement de la norme XP P 18-303.

L'eau ne doit pas contenir plus de 2 grammes par litre de matière en suspension ou plus de 2 grammes par litre de sels dissous.

L'eau doit être propre, pratiquement exempte de sulfates, de chlorures et de matières grasses.

L'entrepreneur soumettra à l'approbation du maître d'œuvre la provenance de l'eau. Les bacs à eau doivent être protégés contre l'insolation.

L'emploi d'eau de mer est interdit.

2.3.3. - Adjuvants

Les adjuvants éventuels satisferont aux stipulations de l'article 8.1.2.4 du fascicule 65 du CCTG.

Ce sont des éléments de définition de la "formule nominale" des bétons. Ils doivent obligatoirement :

- soit être admis à la marque NF-adjuvants,
- soit bénéficier de l'inscription sur les listes d'agrément de la C.O.P.L.A.

Le P.A.Q. définit la nature, le dosage et la provenance des adjuvants. Le béton adjuvanté doit faire l'objet d'une étude spéciale permettant de déterminer son efficacité, son dosage optimal et ses conditions d'emploi.

Le maître d'œuvre en début d'utilisation fait effectuer un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

Leur acceptation n'est prononcée qu'après résultats concluants des épreuves de convenance.

2.3.4. - Produits de cure

Le produit de cure éventuellement utilisé pour béton ne peut être employé que s'il est agréé par la C.O.P.L.A. et soumis par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre.

Dans le cas de cure par enduit temporaire imperméable, la couleur devra disparaître avec le temps.

Les stipulations de l'article 8.5 du fascicule 65 du CCTG sont applicables pour les produits de cure.

2.3.5. - Sables et granulats pour bétons

Ils devront répondre aux prescriptions de l'article 8.1.2.2 du fascicule 65 du C.C.T.G. et seront définis dans le cadre du P.A.Q. (soumis à l'agrément du maître d'œuvre).

Dans le cas où les bétons ne sont pas fournis par une usine de B.P.E., le P.A.Q. présenté par l'entrepreneur indique la provenance et la nature des granulats et précise leur niveau de performance.

Il définit dans le cadre de son contrôle interne les lots soumis à réception, ainsi que le nombre d'essais à effectuer par lot, conformément à la norme NF 18.301, en s'inspirant de l'annexe B3 du fascicule 65 du C.C.T.G. qui est rendue contractuelle.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur se fait transmettre le P.A.Q. de l'usine de B.P.E. choisie, ainsi que les résultats de son contrôle interne.

Les granulats seront d'origine naturelle et conformes à la norme NF P 18.541. Il est rappelé que pour les bétons de classe B30 et supérieures, les granulats devront en outre satisfaire au niveau supérieur d'exigences relatif à certains caractères ainsi qu'il est prévu dans l'annexe normative 1 de la norme.

Les sables et granulats marins sont autorisés à condition de respecter les spécifications des normes NF 18.301, 18.302 et 18.306, ainsi que celles de l'annexe B3 du fascicule 65 du CCTG.

Ces sables sont obligatoirement lavés à l'eau douce.

Les sables proposés à l'agrément du maître d'œuvre doivent répondre aux exigences (teinte - régularité) de qualité des parements définis à l'article 1.9. Ainsi, les sables choisis doivent avoir une teneur en fines constante avec une tolérance de ± 1 sur la valeur du pourcentage de fines défini à l'épreuve d'étude.

Stockage

Le stockage des granulats doit être réalisé sur une aire bétonnée présentant une pente suffisante pour assurer l'évacuation des eaux d'essorage.

La durée de stockage minimale avant emploi sera de 3 jours pour le sable 0/D et de 2 jours pour les granulats d/D, conforme à la norme NF EN 12-620 (0/D mm avec $D \leq 5$ mm).

L'annexe aux commentaires B3 du fascicule 65-A du C.C.T.G. est rendue contractuelle.

Spécifications

Il est rappelé que pour la classe de béton B30 et supérieurs, les spécifications des granulats devront être conformes aux normes NF P 18.545 et NF EN 12-620 avec :

- tolérance sur le module de finesse : $\pm 0,3$ en valeur absolue,
- coefficient d'absorption d'eau (NFP 18 554 et 18 555) $Ab \leq 2 \%$
- friabilité des sables (NFP 18 576) $FS \leq 20$

- Los Angeles (NFP 18 573) : $LA \leq 25$
- Micro Deval en présence d'eau NFP 18 572 : $MDE \leq 20$
- Coefficient d'homogénéité (NFP 18 571) : $H \geq 97 \%$ pour $\alpha = 0,4$
- Propreté des sables (NFP 18.598) : $ESV \geq 80$, si $ESV < 80$, le sable est considéré comme conforme à la spécification si la valeur de bleu VB (NFP 18.595) est inférieure ou égale à 1g pour 100g de fines.

Sables ou granulats 0/D pour mortiers et bétons

La nature des granulats est définie dans le P.A.Q. et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Ces granulats peuvent être soit des granulats alluvionnaires roulés de rivière, soit des granulats concassés.

Les sables alluvionnaires roulés de rivière doivent avoir une teneur en silice supérieure à 75%.

Le diamètre des plus gros éléments des sables pour mortiers et bétons courants est inférieur ou égal à 5 mm.

Pour les bétons de structure (B30), l'entrepreneur doit soumettre à l'accord du maître d'œuvre le fuseau de régularité (Cf NFP 18.545) déduit de l'étude de composition de ceux-ci.

Sables ou granulats d/D pour bétons

La nature des granulats est définie dans le P.A.Q. et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ces granulats peuvent être soit des granulats alluvionnaires roulés de rivière, soit des granulats concassés.

Les sables alluvionnaires roulés de rivière doivent avoir une teneur en silice supérieure à 75 %.

Le diamètre D des plus gros éléments des granulats est inférieur ou égal à 20 mm.

Pour les bétons B30 :

- les classes granulaires d/D sont au minimum de 2 (par exemple 5/10 et 10/20 ou 10/16 en cas de préfabrication d'élément mince),
- l'entrepreneur doit soumettre à l'accord du maître d'œuvre le fuseau de régularité (Cf NFP 18.545) déduit de l'étude de composition de ceux-ci.

Epreuve préalable

Une épreuve préalable portant sur l'ensemble des caractères spécifiés est effectuée sur un échantillon représentatif de la production proposée.

Fréquence et nature des essais de réception des fournitures

L'entrepreneur indiquera dans son P.A.Q. la fréquence et la nature des essais qu'il compte effectuer, à défaut, il sera effectué :

- équivalent et granularité des sables : 2 essais,
- équivalent et granularité des gravillons et cailloux : 2 essais.

2.3.6. - Assurance de la qualité des bétons

2.3.6.1. - Plan Qualité

La partie du PAQ consacrée aux bétons comporte :

- le dossier d'études des bétons, qui comporte notamment :
 - . la description des moyens de fabrication,
 - . la description des moyens de transport,
 - . la description des moyens de manutention et de mise en place,

- . la formule nominale des bétons qui précise : la nature, la qualité, la provenance et le dosage des différents constituants,
- le ou les programmes de bétonnage,
- les modalités du contrôle interne portant sur la fabrication et la mise en œuvre.

Le P.A.Q. traite notamment des points faisant l'objet des paragraphes suivants.

2.3.6.2. - Moyens de fabrication, de transport et de manutention

Le PAQ précise si les bétons proviennent d'une centrale de béton "prêt à l'emploi" (BPE) ou sont fabriqués par une centrale de chantier et indique le niveau d'équipement de la centrale, le temps maximal de transport à respecter (intégrant la manutention sur le site et la mise en œuvre du béton) et les moyens de manutention utilisés sur le site (benne, pompe) qui constituent des éléments dans le choix du béton.

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

Centrale de béton prêt à l'emploi

Conformément à l'annexe B du fascicule 65 du CCTG, la centrale doit être inscrite sur la liste d'aptitude établie par la Commission d'agrément des usines fabriquant du béton.

L'entrepreneur peut utiliser des bétons prêts à l'emploi (BPE) préparés en usine, sous réserve de l'acceptation du maître d'œuvre et si :

- les centrales BPE utilisées pour la fabrication du béton sont d'un niveau d'équipement 2 ou 3 sur la liste d'aptitude approuvée par le Ministre compétent (conformité à la norme NFP 18.305),
- le fournisseur s'engage à respecter toutes les obligations, résultant du marché, relatives à la fourniture et à accepter les essais effectués au titre du contrôle extérieur (article 5.1.6 de la norme NF P 18.305).

Centrale de chantier

L'utilisation d'une centrale qui ne satisfait pas aux exigences du niveau 2 d'équipement est interdite. Ce niveau est reconnu par un organisme habilité par le maître d'œuvre. Le montage sur le site doit précéder le début des fabrications d'au moins un mois pour permettre l'interprétation de l'épreuve de convenance.

Transport du béton (Cf article du fascicule 65)

Le délai maximum entre le début de remplissage du transporteur et la mise en œuvre du béton dans le coffrage doit être défini lors de l'épreuve de convenance et peut être modulé en fonction des conditions climatiques du moment, après accord du maître d'œuvre.

Dans le cas de l'emploi d'une usine de BPE ou d'une centrale de fabrication distante du chantier, une liaison téléphonique avec le chantier doit être installée.

2.3.6.3. - Etudes et convenance des bétons

Les exigences du fascicule 65 doivent être respectées.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les exigences concernant la composition des bétons imposées par le maître d'œuvre vis-à-vis de la durabilité du matériau. Outre le dosage et la qualité du ciment et des agrégats, un adjuvant sera obligatoirement ajouté lors de la fabrication du béton pour améliorer la compacité et l'imperméabilité du matériau.

Des études spécifiques sont prévues afin de réduire le rapport E/C (qui est obligatoirement inférieur à 0,5), sans nuire à la maniabilité du béton, par adjonction de plastifiant-réducteur d'eau (type BV40 de chez SIKA ou similaire) ou d'adjuvant entraîneur d'air.

Etude des bétons

Si le béton dispose de références de fabrication et de mise en œuvre dans des conditions équivalentes à celles du présent marché, l'entrepreneur peut être dispensé d'une épreuve d'étude spécifique au marché, si les conditions requises aux articles du fascicule 65 du CCTG sont remplies (population de référence suffisante en nombre et en qualité, inscription au catalogue visé par le comité de marque NF, ...).

Dans le cas contraire, les épreuves d'étude doivent satisfaire aux conditions des articles susvisés. Les épreuves sont effectuées suffisamment tôt pour disposer des résistances à 28 jours du béton et permettre au maître d'œuvre de disposer des informations nécessaires à son choix.

Epreuve de convenance

Cette épreuve implique la réalisation de trois gâchées donnant lieu à un prélèvement sur lequel sont effectuées :

- un essai de consistance,
- un essai de maniabilité,
- des essais de résistance à 3, 7 et 28 jours réalisés chacun sur trois éprouvettes,
- une détermination de la masse volumique.

2.3.6.4. - Contrôle de conformité - Lotissement

Ces épreuves relèvent du contrôle extérieur à la charge du maître d'œuvre. Elles peuvent être éventuellement allégées en fonction du contrôle interne exercé par l'entrepreneur.

Elles portent sur :

- la détermination de la résistance à la compression à 7 et 28 jours.

Tous les bétons sont soumis à l'épreuve de contrôle. Trois prélèvements sont effectués sur chaque lot. Chaque prélèvement étant issu d'une seule gâchée et chaque gâchée ne donnant lieu qu'à un prélèvement. La résistance à la compression à 28 jours d'un prélèvement est obtenue par la moyenne des mesures effectuées sur les trois éprouvettes issues de ce prélèvement.

Les lots de béton et le nombre de prélèvements à effectuer sur chaque lot sont :

- superstructures : 3 prélèvements par journée de coulage ou par fraction de 50 m³ si un volume de béton plus important est coulé dans la journée,
- bétons coulés en place : 3 prélèvements par journée de coulage ou par fraction de 50 m³ si un volume de béton plus important est coulé dans la journée.

Dans le cas d'épreuves d'information, le PAQ en définit le programme.

- mesure de la consistance du béton frais

Toutes les charges peuvent être contrôlées pour vérifier si la consistance se trouve dans la fourchette requise ; Si le résultat est extérieur à celle-ci, la charge correspondante peut être rebutée. Si les résultats de 2 charges successives sont négatifs, le bétonnage est immédiatement arrêté jusqu'à détermination et correction de l'anomalie.

Parmi les épreuves de convenance, les bétons B30 feront l'objet d'un béton témoin qui servira de référence pour la qualité des parements.

2.3.7. - Mortiers

Sans objet.

2.3.8. - Compatibilité des différents constituants

Prescriptions conformes au fascicule 65 du CCTG

CHAPITRE 3 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 3.0 - GENERALITES

L'attention de l'entreprise est particulièrement attirée sur le fait que les aires mises à sa disposition, en particulier pour l'installation de chantier et le stockage du matériel nautique pour les besoins du chantier et la mise en œuvre des bétons sont restreintes.

Cette sujétion importante doit impérativement être prise en compte dans l'élaboration des prix proposés.

ARTICLE 3.1. - RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR

Nonobstant l'acceptation par le maître d'œuvre des propositions que l'entrepreneur a présentées et la surveillance exercée par lui sur la construction, par ses préposés, ou par les agents des sociétés de classification désignés par eux, nonobstant les essais effectués tant aux ateliers ou usines de l'entrepreneur, de ses sous-traitants, co-traitants ou fournisseurs, que sur le chantier : même reconnus satisfaisants, l'entrepreneur reste seul responsable vis-à-vis du maître d'œuvre de la réalisation complète des conditions du marché.

L'entrepreneur est entièrement responsable :

- du choix du mode de réalisation et d'exécution des travaux,
- du bon déroulement de toutes les opérations de fabrication, de transport et de montage sur chantier.
- de l'organisation, de l'ordonnancement et du bon ordre, ainsi que de la conservation des biens et des personnes quant à la sécurité, l'hygiène et la surveillance sur le chantier,
- de la conservation des terrains et des installations mis gracieusement à sa disposition,
- des nuisances concernant les transports terrestres.

Il est d'autre part tenu comme entièrement responsable de tous les accidents et dommages survenus du fait ou à l'occasion des travaux, tant sur le site que partout ailleurs sur le territoire durant le transport ou toutes opérations ayant un lien quelconque avec les travaux.

ARTICLE 3.2. - DOCUMENTS FOURNIS PAR LE MAITRE D'OEUVRE

L'entrepreneur a l'obligation de vérifier, avant toute exécution, que les documents fournis par le maître d'œuvre ne contiennent pas d'erreurs, omissions ou contradictions qui sont normalement décelables par un homme de l'art ; s'il relève des erreurs, omissions ou contradictions, il doit les signaler immédiatement au maître d'œuvre par écrit.

ARTICLE 3.3. - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

3.3.1. - Généralités

L'entrepreneur devra soumettre au visa du maître d'œuvre les plans d'exécution en un (1) exemplaire sur support informatique, y compris les ouvrages provisoires (support pour la conduite, échafaudage pour la mise en œuvre des bétons dans les coffrages) puis en fin de chantier les plans de recollement des ouvrages exécutés.

Dans l'hypothèse où la réalité du terrain par rapport au relevé du géomètre conduit à un dimensionnement des ouvrages différent de celui figurant dans le présent marché, il lui appartiendra de solliciter l'avis du maître d'œuvre avant de mettre en place ces nouvelles dispositions.

3.3.1.1. - Journal de chantier

L'entrepreneur est tenu de rédiger et de tenir soigneusement un journal de chantier pendant toute la durée des travaux.

Ce journal précise, sur une feuille distincte, pour chaque jour de travail, les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel, le matériel sur le chantier, la durée et la cause des arrêts de chantier, les quantités de chaque nature de matériaux mis en œuvre et l'évaluation des quantités de travaux exécutés, ainsi que les conditions météorologiques et autres observations utiles.

Il y est, en outre, mentionné toutes indications données par le maître d'œuvre relatives à un procédé de travail, à la qualité des matériaux, etc.

L'original des feuilles est remis au maître d'œuvre.

3.3.1.2. - Plan général d'implantation - piquetage

A l'installation de l'entrepreneur sur le chantier, le maître d'œuvre lui indique l'origine du nivellement, ainsi que les repères et les bornes à partir desquels il peut procéder au piquetage des ouvrages.

L'entrepreneur a un délai de 15 (quinze) jours pour présenter ses observations sur la cohérence d'une part, des indications des plans et, d'autre part, des coordonnées des bornes et repères qui lui ont été transmises.

Après vérification et corrections contradictoires des bases en cause, dont est dressé procès-verbal, l'entrepreneur reste seul responsable de l'implantation des ouvrages et de la conservation des repères qu'il doit reconstituer à ses frais en cours de travaux, s'ils viennent à être détruits.

L'entrepreneur doit matérialiser l'implantation par des bornes et piquets clairement repérés et rattachés aux bases qui lui ont été fournies ; il doit constamment tenir sur le chantier, à la disposition du maître d'œuvre, tous instruments et outils nécessaires au tracé des ouvrages et à leur vérification.

L'implantation des piquetages complémentaires, ainsi que les relevés de récolement, sont obligatoirement exécutés par un géomètre, membre de l'Ordre des Géomètres, à faire agréer par le maître d'œuvre.

3.3.1.3. - Documents à remettre après exécution

Les travaux terminés, l'entrepreneur doit établir les plans de récolement de l'ouvrage réalisé :

- sur support informatique au format PDF ou DWG, ces données doivent être structurées (traits, symboles, etc).

La responsabilité de l'entrepreneur est directement engagée sur la précision du récolement.

Outre les documents de récolement précisés ci-dessus, l'entrepreneur doit fournir en 1 exemplaire un rapport complet sur l'exécution du chantier dans lequel figureront notamment :

- les moyens mis en œuvre,
- les contraintes imposées,
- le programme d'exécution,
- les principales difficultés rencontrées et les moyens mis en œuvre pour les résoudre.

Ce rapport est accompagné de plans et photographies, éventuellement de bandes vidéo, permettant de disposer de l'illustration des différentes phases de travaux.

3.3.2. - Programme d'exécution des travaux (planning)

Pour la réalisation du programme d'exécution des travaux, il est tenu compte des sujétions suivantes :

- fréquentation du plan d'eau et linéaire de quai mis à la disposition de l'entreprise pour l'amarrage du matériel nautique et le stockage éventuel des supports flottants pour la mise en œuvre des bétons.
- les principes de réalisation des coffrages indiquant schématiquement le mode et le phasage des montages et assemblages, les systèmes d'échafaudages et de mise en œuvre des bétons,

- les caractéristiques du matériel que l'entrepreneur se propose d'utiliser, en particulier en ce qui concerne :

- . les coffrages utilisés pour la mise en œuvre des bétons,
- . les moyens de production du béton,
- . la méthodologie de construction des coffrages,
- . les moyens pour la mise en place des coffrages,
- les coffrages utilisés pour les bétons coulés sous l'eau,
- les principes de fixation des aciers,
- les moyens pour la mise en place des bétons coulés sous l'eau.

Outre les caractéristiques de chaque matériel, l'entrepreneur doit indiquer, pour chaque phase de travaux, les rendements et les délais de réalisation prévisibles, ainsi que les modalités de déplacement des matériels, engins, qu'il sera amené à mettre en place.

Ce planning doit être suffisamment détaillé pour permettre de fixer les dates et les durées d'intervention pour la réalisation de chaque phase de travaux.

Toutes ces pièces doivent être renvoyées à l'entrepreneur dans un délai de 15 (quinze) jours à dater de leur réception, revêtues du visa du maître d'œuvre et, s'il y a lieu, accompagnées de ses observations.

Le visa du maître d'œuvre n'engage en rien sa responsabilité dans le choix du matériel utilisé par l'entreprise qui, seule, connaît les capacités exactes de ses engins, et s'engage à mettre en œuvre toutes les quantités de béton prévues au marché.

ARTICLE 3.4. – PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER

La situation et la superficie de l'emplacement mis à la disposition de l'entrepreneur pour ses installations de chantier seront définies en accord avec le commandant de la base d'Aspretto en fonction des besoins de l'entreprise.

Dans son projet, l'entrepreneur indique ces besoins et les contraintes que cet aménagement est susceptible d'entraîner sur l'exploitation du port ; le cas échéant, il est tenu de justifier que les sollicitations apportées par ses installations ou ses matériels de chantier ne remettent pas en cause la stabilité ou la résistance des ouvrages.

L'installation de chantier comprendra au minimum (cf. article 31 du CCAG) :

- les aménagements des sites, les fournitures, les frais d'installation des baraques de chantier (bureaux, salle de réunion, etc...) y compris les prestations de propreté en site urbain ;
- vestiaires pour les plongeurs (les véhicules aménagés peuvent faire office de vestiaires) ;
- local réfectoire pour le personnel du chantier (y compris chauffage, tables, chaises, armoires...),
- salle de réunion équipée ;
- sanitaires chimiques ;
- les branchements provisoires de toutes natures nécessaires au fonctionnement du chantier et à la base de vie ;
- l'aménagement d'une aire spécifique étanche pour le ravitaillement des engins avec dispositifs de récupération et de traitement des eaux de ruissellement ainsi que la mise en place de la conduite de rejet des eaux traitées dans le port ;
- clôture de chantier de type HERAS ou équivalent sur plots béton, portail et portillon d'accès, signalétiques d'usage ;
- l'amenée, la mise en place, l'exploitation, la surveillance, le remplacement, s'il y a lieu, de jour comme de nuit, et le repliement en fin de travaux, de l'ensemble des dispositifs de signalisation terrestre et maritime du chantier ;
- l'amenée et le repliement du matériel terrestre et nautique nécessaire à la réalisation des ouvrages quelles que soient le nombre d'interventions ;
- la fourniture, la pose et la dépose en fin de chantier d'un panneau de signalisation des travaux tel que défini à l'article 3.18 du CCTP ;

- la mise à disposition et le fonctionnement d'une embarcation armée et motorisée pour le maître d'œuvre et ses agents, chaque fois que celui-ci le lui demande ;
- les affichages réglementaires : « Chantier interdit au public » - « Port du casque obligatoire ».

L'entrepreneur devra, pendant la durée du chantier, gérer les clôtures provisoires pendant les phases de bétonnage.

Les déchets et gravois seront évacués au fur et à mesure de l'exécution des travaux.

Les installations ci-dessus achevées, le matériel de chantier amené à pied d'œuvre, une fraction égale à 65 % de ce prix sera réglée à l'entrepreneur ;

Le solde sera versé après rapatriement de tous les matériaux, installations et remise en état des lieux. En cas de dépassement du délai, le paiement de ce prix est plafonné au montant du forfait, sans possibilité de dépassement.

ARTICLE 3.5. - CIRCULATION DES ENGINS TERRESTRES

L'entrepreneur prendra toutes précautions pour empêcher les chutes de matériaux ou dépôts de boue sur les voies empruntées par son matériel.

Il effectuera en permanence les nettoyages nécessaires, les dépenses étant entièrement à sa charge.

Il devra de plus se conformer strictement et immédiatement aux ordres donnés par les autorités compétentes aussi souvent que ces dernières l'estimeront nécessaire et sans qu'il puisse prétendre à une quelconque indemnité.

ARTICLE 3.6. - SECURITE DES USAGERS

Le Port d'Aspretto restant en service, les aires mises à la disposition de l'entreprise doivent être délimitées au moyen d'une palissade efficace afin d'éviter toute approche des zones dangereuses par le personnel de la base.

Le coût de cette palissade est compris dans l'installation de chantier.

Aucun produit ne devra franchir cette limite.

En tout état de cause l'entrepreneur est réputé être l'unique personne responsable en cas d'accident causé à un tiers.

Une signalisation appropriée informera le personnel des dangers des travaux en cours et leur interdira l'accès.

ARTICLE 3.7. – NETTOYAGE ET BROSSAGE DES PAREMENTS ET DES BLOCS

Les parements de l'assise du feu vert et les blocs d'enrochements dans l'emprise de l'ouvrage seront brossés et nettoyés pour permettre une bonne adhérence du béton.

Le nettoyage sera réalisé par plongeurs au moyen de brosses métalliques, les déchets des bétons seront évacués et les mousses resteront sur site.

Le prix comprend notamment :

- le nettoyage à la brosse métallique des surfaces pour permettre une meilleure adhérence des bétons de reprise ;
- les brossages de surface et sous l'eau ;
- l'évacuation des morceaux détachés des parois verticales de l'assise du feu ;
- le personnel et tous les matériels nécessaires à la bonne réalisation du nettoyage.

Localisation : parois de l'assise du feu en contact avec le béton mis en œuvre pour le confortement et blocs rocheux dans l'emprise des bétons.

ARTICLE 3.8. - COFFRAGES (chapitre V du fascicule 65 du CCTG)

L'utilisation de bois brut pour la confection de parements fins est interdite.

Les coffrages seront tous réalisés à partir de panneaux de type manuable ou similaires disposés en tronc de cône conformément aux plans du DCE. Les vides entre les panneaux seront traités par des planches lisses, fixées aux coffrages.

Les coffrages à parois ordinaires sont réservés aux surfaces vues prévues à l'article 1.10 "Qualité de l'aspect des parements".

Fixation des coffrages classiques :

- L'entrepreneur reste seul responsable sur la fixation de ses coffrages qui devront résister aux vibrations lors de la mise en œuvre des bétons hors d'eau.

Le prix comprend notamment :

- toutes les fournitures, les amenées sur site, les assemblages, les fixations, les étalements, les déposes après bétonnage et le rapatriement des éléments de coffrage ;
- le personnel, les moyens de manutention, toutes les fournitures de fixation et d'étalement ;
- Les renforcements nécessaires pour résister aux efforts entraînés par la vibration des bétons.

Quantités à titre indicatif : 120 m², il appartient à l'entrepreneur de vérifier cette quantité.

ARTICLE 3.9 - MISE EN OEUVRE DES ARMATURES POUR BETON ARME

Les tolérances sur la position des armatures après bétonnage sont celles qui figurent au fascicule 65 du CCTG.

Pour garantir l'enrobage minimum des armatures, l'entrepreneur est tenu d'utiliser des cales réalisées en mortier de ciment (dosage 400 kg/m³ ou des fixations par soudures des différents éléments d'armature). Ces cales sont réalisées sur chantier et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre. Les faces doivent être aussi rugueuses que possible. Les ligatures sont soignées et leur sens est suffisamment alterné pour que l'ensemble du ferrailage reste rigide.

Le résultat du contrôle interne des ferrailages est remis au maître d'œuvre au moins 24 heures avant le bétonnage afin de lui permettre de procéder à un contrôle extérieur éventuel.

Le prix comprend notamment :

- toutes les fournitures, les ligatures, les cales, le matériel, le personnel nécessaires, le transport à pied d'œuvre et la mise en place à l'intérieur des coffrages.

Quantités à titre indicatif : 600 KG, il appartient à l'entrepreneur de vérifier cette quantité.

Article 3.10 – FORATIONS POUR ACIERS D'ANCRAGE

La liaison entre le massif du feu et le béton mis en œuvre sera assurée par des aciers d'ancrage de diamètre 16 mm, fixés dans des réservations de diamètre 20 mm réparties à la base du massif de façon régulière. L'entrepreneur devra en fonction de la position des enrochements situés à la base du massif procéder par une pré-implantation qu'il proposera à l'avis du maître d'œuvre. Les forations seront réalisées sur une profondeur de 32 cm pour permettre l'ancrage sur un minimum de 30 cm des ancrages. Les aciers d'une longueur de 80 cm seront soigneusement positionnés et tenus de manière à ce qu'ils soient maintenus en place avant et pendant le coulage.

Le prix comprend notamment :

- toutes les fournitures, le matériel, les forations, les aciers avec un ancrage de 30 cm, le personnel nécessaire, le transport à pied d'œuvre et la mise en œuvre des aciers avant la phase de bétonnage.

Quantités à titre indicatif : 9 unités, il appartient à l'entrepreneur de vérifier cette quantité.

ARTICLE 3.11. - MISE EN OEUVRE DES BETONS HYDRAULIQUES (Fascicule 65 du CCTG)

Il ne sera pas fait appel au traitement thermique du béton.

a/ - Epreuve de convenance

Les résultats de l'épreuve de convenance sont portés à la connaissance du maître d'œuvre et le bétonnage ne peut commencer qu'après accord de celui-ci.

b/ - Vibration interne

Seuls les vibrateurs à fréquence élevée (12.000 cycles/minute) seront acceptés.

On évitera soigneusement tout contact des pervibrateurs avec les armatures et les coffrages.

Seuls seront vibrés les bétons hors d'eau.

c/ - Reprise de bétonnage

Les reprises de bétonnage sont assurées par des fers de liaison à la charge de l'entrepreneur, le diamètre minimum est de 12 cm.

L'entrepreneur devra donc indiquer dans son PAQ les dispositions qu'il prévoit en cas :

- d'arrêt de courte durée (< 3 heures),
- d'arrêt prolongé.

d/ - Cure du béton

Elle sera réalisée soit par humidification soit par mise en place d'un film protecteur.

e/ - Contrôle du béton durci

Il consiste essentiellement en la vérification de l'absence de fissurations et d'arrachements. Il pourra être exécuté, à la demande du maître d'œuvre, à titre d'épreuve d'information, une campagne d'auscultation dynamique. Les frais correspondants seront alors à la charge du maître d'œuvre.

Le prix comprend notamment :

- toutes les fournitures, le matériel, le matériel de pompage avec la conduite flottante, le personnel nécessaire, le barrage filtrant MES et anti-turbidités ;
- la vibration des bétons hors d'eau ;
- l'adjuvant de type Aquabéton de Chryso ou similaire pour les bétons immergés ;
- le surfacage à la taloche de la surface supérieure des arases.

Quantités à titre indicatif : 205 m³, il appartient à l'entrepreneur de vérifier cette quantité.

ARTICLE 3.12. – SACS POUR COFFRAGE SOUS-MARIN

Les coffrages sous-marins seront réalisés en sacs en jute remplis de sable neutre qui seront disposés parmi les blocs d'enrochements pour former la base de forme circulaire de l'ouvrage. Après durcissement du béton ils seront récupérés par l'entreprise et évacués en décharge publique.

Ils seront mis en œuvre par plongeur et seront suffisamment lestés pour résister à la poussée du béton mis en œuvre.

Le prix comprend notamment :

- la fourniture et pose d'un gabari (guide) en bois ou en tôle métallique posé horizontalement ;
- les moyens de fixation du guide ;

- le comblement des vides à l'extérieur du guide au moyen de sacs de sable, disposés avec le nœud vers l'extérieur ;
- la récupération et l'évacuation en décharge autorisée des sacs de sable après la prise du béton.

ARTICLE 3.13. – GUIDE POUR ASSISE BASSE

La forme conique de l'ouvrage sera assurée en partie basse par un guide en bois ou en acier fixé avant le bétonnage de la partie sous-marine de l'ouvrage.

De forme cintrée, il permettra l'alignement des coffrages hors d'eau et sera déposé lors du décoffrage des parements.

Le guide sera préfabriqué à terre en éléments de 2 à 3 mètres sur l'emplacement défini par les autorités du port d'Aspretto ou à un autre emplacement proposé par l'entrepreneur et soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Une fois achevés, ils seront mis en place par voie maritime et/ou terrestre ; Le PAQ de l'entreprise détaillera le principe retenu pour cette opération.

L'entrepreneur, avant la mise en place des éléments du guide, proposera dans un mémoire justificatif soumis à l'agrément du maître d'œuvre, les dispositions qu'il compte prendre pour mener à bonne fin cette opération. Ce mémoire devra faire apparaître toutes les justifications que l'entrepreneur juge utile, en particulier, il devra mentionner les points suivants :

- dates et heures prévues pour les transports par voie maritime éventuels,
- dates et heures prévues en cas d'impossibilité d'exécuter les opérations à celles initialement prévues,
- les dispositifs maritimes de remorquage, d'amarrage et de guidage des éléments préfabriqués,
- les moyens terrestres à mettre en œuvre.

ARTICLE 3.14- MATERIEL NAUTIQUE (Support pour bétonnage et amenée des matériaux)

Le choix du matériel d'exécution est laissé à l'initiative de l'entrepreneur, il reste cependant soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Les supports prévus devront prendre en compte, le poids de la conduite pleine de béton et les déplacements par à coup lors du pompage du béton. La stabilité des supports permettra le contrôle de la mise en œuvre des bétons.

Le prix comprend notamment :

- l'amenée du support et sa mise en place ;
- les moyens d'amarrage et les balisages réglementaires ;
- le personnel nécessaire et toutes sujétions de mise en œuvre ;
- le repliement en fin de chantier du support.

ARTICLE 3.15. - BALISAGE DU CHANTIER

L'entrepreneur mettra en place, puis maintiendra en état, un balisage de chantier délimitant la zone des travaux conforme à la réglementation.

L'entrepreneur devra, chaque fois que cela est nécessaire, prendre l'initiative pour rédiger et diffuser les avis aux navigateurs. Ceux-ci seront, avant diffusion, soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

ARTICLE 3.16. - CONSIGNES POUR LA NAVIGATION ET LE STATIONNEMENT DES ENGINS FLOTTANTS

L'entrepreneur devra se soumettre aux décisions des autorités portuaires, afin de n'entraîner aucune entrave à l'exploitation du port.

L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité pour le fait d'avoir dû, dans l'intérêt de la navigation et par ordre du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage, suspendre ses travaux à certains moments et même déplacer ses bateaux, engins, matériels et installations quelconques.

Les engins flottants ne devront pas gêner l'utilisation ordinaire du plan d'eau par les usagers, en particulier durant les périodes de forte activité.

Les engins flottants seront équipés d'une signalisation réglementaire, de plus l'aplomb des mouillages (ancres, corps-morts) sera matérialisé au moyen de bouées facilement repérables.

Si un engin flottant a un accident ou si l'un d'entre eux venait à sombrer, l'entrepreneur sera responsable de la signalisation de l'engin et devra l'évacuer dans les délais les plus brefs, faute de quoi les travaux correspondants seront commandés par le maître d'œuvre aux frais et risques de l'entrepreneur.

ARTICLE 3.17 - TENUE DES TALUS PENDANT LES TRAVAUX

Le talus est constitué par des enrochements en appui sur des blocs massifs en béton de forme cubique ou parallélépipédique.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer la stabilité des talus pendant l'ensemble des travaux, il maintiendra en l'état le feu de jetée qui jouxte le site des travaux.

ARTICLE 3.18 - PANNEAU DE CHANTIER

Sur le chantier sera mis en place un panneau (2,00m x 1,50m) qui devra comporter les indications suivantes, dûment complétées.

BASE NAVALE D'ASPRETTO MAITRE DE L'OUVRAGE : MAITRE D'OEUVRE : NOM DE L'OUVRAGE Description sommaire des travaux Début des travaux : Durée des travaux : Coût des travaux : Entreprise titulaire des travaux :

La présentation de ce tableau sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre avant mise en place sur le site.

ARTICLE 3.19 - PROTECTION DES TRAVAILLEURS INTERVENANT EN MILIEU SUB-AQUATIQUE OU HYPERBARE

L'Entrepreneur devra se conformer aux prescriptions :

- du Décret 90.277 du 28.03.1990 relatif à la protection des travailleurs intervenant en milieu hyperbare ;
- de l'arrêté interministériel du 5 mars 1993 modifiant et complétant l'arrêté du 28 janvier 1991 définissant les modalités de formation à la sécurité des personnels intervenant dans des opérations hyperbares ;

- de l'arrêté du Ministère du Travail du 15 Mai 1992 définissant les procédures, d'accès, de séjour, de sortie et d'organisation du travail en milieu hyperbare.

L'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre le manuel des procédures de sécurité en milieu hyperbare prévu au décret précité.

Ce manuel doit définir entre autres :

- la fonction et le rôle des différents intervenants en particulier ceux du chef d'opération, du surveillant et du personnel de secours ;
- les équipements requis et leur vérification avant leur mise en œuvre ;
- les procédures retenues par l'employeur par les diverses méthodes d'intervention notamment en ce qui concerne le choix des gaz, tables de compression et de décompression, les procédures opérationnelles et de secours et de conduite à tenir devant les accidents.

Les règles de sécurité à observer au cours des différents types d'opération.

Ce manuel doit être visé par le médecin du travail et par celui du Comité d'Hygiène et Sécurité ou à défaut des délégués du personnel.

En application de l'arrêté ministériel du 15 Mai 1992 définissant les procédures d'accès, de séjour, de sortie et d'organisation du travail en milieu hyperbare, la durée quotidienne de séjour dans l'eau au cours d'une ou plusieurs plongées ne peut être supérieure à 3 heures en cas de paliers et 6 heures si les plongées ne nécessitent pas de palier.

Le temps de décompression est comptabilisé dans la durée du séjour.

Ces durées doivent être réduites en cas de forte houle ou courant ou température $> 30^{\circ}\text{C}$ et $< 10^{\circ}\text{C}$, sauf lorsqu'une protection appropriée est mise en œuvre.

1. - L'équipe de plongée peut ne comprendre que 3 personnes (dont un Chef d'opération), si le scaphandrier est relié constamment à la surface.
2. - En cas contraire la plongée doit s'effectuer à deux scaphandriers et l'équipe de plongée minimale comprend 4 personnes.

Dans tous les cas, une embarcation et un plongeur de sortie de l'eau d'un scaphandrier et lorsque la plongée nécessite des paliers de décompression, une ligne à paliers doivent être installées à proximité immédiate du site de plongée.

En cas de plongée avec narguilé qui ne peut s'effectuer que pour des pressions relatives inférieures à 6 000 MPa (6 bars) en complément du harnais de sécurité et des équipements individuels spécifiques le scaphandrier doit disposer d'une réserve de gaz respiratoire autonome pour pouvoir regagner la surface en cas d'urgence ou une autre source d'alimentation en cas de décompression par palier.

En outre, une réserve de gaz doit être disponible en surface pour parer à toute défaillance de l'alimentation principale.

Enfin, sur le chantier, l'entrepreneur à tout moment doit pouvoir mettre à la disposition du maître d'œuvre les documents prévus à l'article 11 du Décret susvisé.

ARTICLE 3.20 - PROTECTION CONTRE LES NOYADES

L'entrepreneur disposera sur le chantier d'un (1) poste de secours, muni d'une bouée avec ligne de 30 m et d'une gaffe.

Les personnels devront être équipés contre les risques de chute à l'eau par la mise à leur disposition de harnais, lorsqu'ils seront au-dessus des plans d'eau, ou de gilets gonflables.