

**MINISTRE DES GRANDS TRAVAUX, DE
L'EQUIPEMENT, EN CHARGE DES TRANSPORTS
TERRESTRES ET MARITIMES ET DE LA DECENTRALISATION**



Objet du marché

**Travaux maritimes pour la fourniture et la
pose de dispositifs fixes d'amarrage sur
les îles de Fakarava et Huahine**

Lot n°1: Île de Fakarava

**Pièce n°1.1 : Cahier des Clauses Techniques
Particulières**

Mai 2026



SOMMAIRE

1. GENERALITES	1
1.1. PRESENTATION DU PROJET	1
1.1.1. Allotissement.....	1
1.1.2. Objet du marché	1
1.1.3. Emplacement des travaux	2
1.1.4. Définitions des intervenants.....	10
1.2. REFERENCE ALTIMETRIQUE ET SYSTEME DE PROJECTION	10
1.3. CONTRAINTES GENERALES D'EXECUTION	10
1.3.1. Cadre général du site.....	10
1.3.2. Préservation de la qualité du milieu et limitation des nuisances	10
2. DESCRIPTION DES TRAVAUX	11
2.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX	11
2.2. DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	12
2.2.1. Généralités.....	12
2.2.2. Plans de dispositions des ouvrages	12
2.2.3. Caractéristiques générales des lignes de mouillage	12
2.2.4. Dispositifs d'ancrage.....	13
2.2.5. Ligne de subsurface.....	13
2.2.6. Ligne de surface	13
2.3. TRAVAUX ET FOURNITURES HORS CHARGE DE L'ENTREPRISE	14
3. HYPOTHESE RETENUE POUR LE DIMENSIONNEMENT DES LIGNES DE MOUILLAGE.....	15
3.1. Dimensionnement des dispositifs d'ancrage	15
3.2. Dimensionnement des lignes et de l'accastillage	15
3.2.1. Généralités.....	15
3.2.2. Ligne en polyester.....	15
3.2.3. Chaîne.....	16
3.2.4. Autres éléments d'accastillage	16
3.3. Corrosion et frottement mécanique	16
3.4. Dimensionnement de la longueur des lignes de mouillage	16
3.5. Dimensionnement des rayons d'évitage.....	16
4. DISPOSITIONS GENERALES DU CHANTIER	17
4.1. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE.....	17
4.1.1. Responsabilités de l'Entreprise	17
4.1.2. Délai d'exécution.....	17
4.1.3. Interruptions momentanées des travaux	18
4.1.4. Horaires de travail.....	18
4.1.5. Sécurité des chantiers	18
4.1.6. Nuisances liées au chantier	18
4.1.7. Alimentation en eau et en énergie	19
4.1.8. Elimination des déchets.....	19
4.1.9. Contraintes météorologiques et intempéries	19
4.1.10. Réunions de chantier.....	19
4.2. ETAT DES LIEUX	20
4.3. EMBLEMES MIS A LA DISPOSITION DE L'ENTREPRISE	20
4.4. ACCES AU CHANTIER ET CONDITIONS DE CIRCULATION	20
4.5. RENCONTRE DE CANALISATIONS, CABLES ET OUVRAGES DE TOUTES NATURES	20
5. PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....	22



5.1. GENERALITES	22
5.2. STIPULATIONS PRELIMINAIRES	22
5.3. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE	22
5.4. MODALITES CONCERNANT LES DOCUMENTS A FOURNIR	24
5.4.1. Dispositions générales.....	24
5.4.2. Modalités pour le visa des documents.....	24
5.5. PHASE D'ETUDE PRELIMINAIRE	24
5.5.1. Relevé de profondeur	24
5.5.2. Reconnaissances de sol et essais d'ancrage.....	24
5.5.3. Détermination du mode d'ancrage.....	25
5.5.4. Réunions et livrables.....	25
5.6. PHASE DE PREPARATION DES TRAVAUX	26
5.6.1. Projet des installations de chantier	26
5.6.2. Programme d'exécution des travaux	28
5.6.3. Propositions concernant les matériaux et produits.....	28
5.6.4. Etudes d'exécution.....	28
5.7. PHASE D'EXECUTION DES TRAVAUX	33
5.7.1. Prescriptions générales	33
5.7.2. Journal de Chantier journalier par l'Entreprise	33
5.8. PHASE DE RECEPTION DES TRAVAUX	33
6. EXECUTION DES TRAVAUX	34
6.1. PHASAGE PREVISIONNEL DES TRAVAUX	34
6.1.1. Travaux préparatoires.....	34
6.1.2. Assemblage des lignes de mouillage et essais	34
6.1.3. Réalisation des travaux sur Fakarava	34
6.2. TRAVAUX PREPARATOIRES	34
6.2.1. Livraison et réception du matériel.....	34
6.3. CORPS-MORTS EN BETON	34
6.3.1. Caractéristiques des corps-morts.....	34
6.3.2. Caractéristiques générales	36
6.4. MISE EN ŒUVRE DES DISPOSITIFS FIXES D'AMARRAGE	38
6.5. MISE EN ŒUVRE DES ANCRAGES ET/OU CORPS-MORTS	38
6.6. ASSEMBLAGE DES LIGNES	38
6.7. MISE EN ŒUVRE DES LIGNES	38
6.8. MARQUAGE DES BOUEES DE MOUILLAGE	38
6.9. TOLERANCES	39
6.9.1. Implantation	39
6.9.2. Masse des corps-morts.....	40
6.10. ESSAIS ET CONTROLES	40
6.10.1. Généralités.....	40
6.10.2. Granulats destinés à la fabrication corps-morts	40
6.10.3. Béton des corps-morts.....	41
6.10.4. Contrôle de la résistance des ancrages	43
6.10.5. Contrôle des lignes de mouillage.....	43
6.10.6. Contrôles de l'implantation des ouvrages.....	45
6.10.7. Non-conformités des ouvrages.....	45
6.10.8. Contrôle extérieur	45
6.10.9. Rapports d'exécution	45
6.11. RECEPTION DES OUVRAGES	46
6.11.1. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)	46
6.11.2. Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage	46
6.11.3. Remise en état des lieux.....	46



7. GARANTIE DE PARFAIT ACHEVEMENT	48
8. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX	48
8.1. MODALITES CONCERNANT LES MATERIAUX ET PRODUITS.....	48
8.1.1. Provenance, nature et qualité des matériaux et produits	48
8.1.2. Réception des matériaux et produits	48
8.1.3. Rangement et stockage des matériaux et produits	49
8.1.4. Matériaux divers non dénommés.....	49
8.2. BETON	49
8.2.1. Généralités sur les bétons	49
8.2.2. Granulats	50
8.2.3. Adjuvants pour bétons	52
8.2.4. Eau de gâchage pour bétons.....	52
8.2.5. Aciers pour béton.....	52
8.2.6. Acier noir (cigale).....	52
8.3. ANCRAGES.....	53
8.3.1. Ancre à armement ou à visser	53
8.3.2. Ancrages par scellement	53
8.3.3. Résine de scellement / coulis de ciment.....	53
8.4. CHAINE	53
8.5. LIGNE DE SUBSURFACE ET DE SURFACE.....	53
8.6. ACCASTILLAGE ET AUTRES EQUIPEMENTS.....	54
8.6.1. Manilles.....	54
8.6.2. Emerillons	54
8.6.3. Gaine de protection en polyester pour boucle d'amarrage.....	54
8.6.4. Gaine Haute Protection contre l'abrasion	55
8.6.5. Gaine thermo-rétractable pour épissure	55
8.7. BOUEES	55
8.7.1. Bouée de subsurface	55
8.7.2. Bouée de surface (mouillage).....	56



FIGURES

Figure 1 Localisation des zones de travaux	2
Figure 2 Localisation de la ZMR « Rotoava 2 »	3
Figure 3 Localisation de la ZMR « Pufana »	4
Figure 4 Localisation de la ZMR « Aéroport »	5
Figure 5 Localisation de la ZMR « Rotoava 1 (Nord) »	6
Figure 6 Localisation de la ZMR « Rotoava 1 (Sud) »	7
Figure 7 Localisation de la ZMR « Hirifa »	8
Figure 8 Localisation de la ZMR « Tetamanu »	9
Figure 9 Plan type d'une ligne de mouillage et son ancrage	14
Figure 10 Exemple d'une plaque avec numérotation	38
Figure 11 Exemple d'une fiche descriptive type par ancrage	39
Figure 12 Exemples d'ancre à armement	53
Figure 13 Exemples d'émerillons	54
Figure 14 Exemple de gaine de protection en polyester	55
Figure 15 Exemple de gaine de protection tressée en nylon	55
Figure 16 Exemple de bouée en polyéthylène de moyenne densité avec cheminée centrale	56
Figure 17 Exemple de bouée de surface en polyéthylène de moyenne densité avec cheminée centrale	57



TABLEAUX

Tableau 1 Coordonnées des points délimitant la ZMR « Rotoava 2 ».....	3
Tableau 2 Coordonnées des points délimitant la ZMR « Pufana ».....	4
Tableau 3 Coordonnées des points délimitant la ZMR « Aérodrome »	5
Tableau 4 Coordonnées des points délimitant la ZMR « Rotoava 1 (Nord) ».....	6
Tableau 5 Coordonnées des points délimitant la ZMR « Rotoava 1 (Sud) ».....	7
Tableau 6 Coordonnées des points délimitant la ZMR « Hirifa ».....	8
Tableau 7 Coordonnées des points délimitant la ZMR « Tetamanu »	9
Tableau 8 Efforts à reprendre par taille de navire.....	15
Tableau 9 Liste non limitative des documents à fournir et leurs délais.....	23
Tableau 10 Liste non exhaustive des points d'arrêt et points critiques.....	31
Tableau 11 Caractéristiques des corps-morts	35
Tableau 6-12 Récapitulatif des contrôles à effectuer sur les granulats pour bétons.....	41
Tableau 13 Récapitulatif des essais de convenance et leurs spécifications.....	42
Tableau 14 Récapitulatif des épreuves de contrôle et leurs spécifications.....	42
Tableau 15 Désignations des bétons selon la norme NF EN 206-1	50
Tableau 16 Caractéristiques complémentaires des bétons	50



1. GENERALITES

Les présentes spécifications sont générales et applicables à tous les travaux.

L'Entreprise sera responsable du comportement des ouvrages provisoires et définitifs pendant et après les travaux.

Elle devra prévoir tous les dispositifs, accessoires et toutes les modalités d'exécution nécessaires pour limiter les sollicitations afin que la stabilité des structures ne soit pas compromise.

L'Entreprise est réputée s'être rendu sur les lieux et avoir pris connaissance de toutes sujétions dues au site et à son environnement.

1.1. Présentation du projet

Dans le cadre de la création des zones de mouillage réglementées, qui répond aux enjeux de régulation de l'utilisation du domaine public maritime, la Polynésie française s'engage à mettre à disposition des usagers de la mer sur les espaces concernés des installations de dispositifs fixes d'amarrage adaptés à la nature des fonds et aux navires de projet.

La mise en place des zones dédiées au mouillage s'accompagnera de l'interdiction de mouiller à l'ancre à l'extérieur du périmètre défini de la zone de mouillage réglementé (ZMR) et ce afin de limiter les impacts de l'ancrage en protégeant l'environnement marin.

Les objectifs des opérations projetées sont :

- Améliorer la sécurité maritime ;
- Garantir la régulation harmonieuse de l'utilisation du domaine public maritime ;
- Installer des dispositifs fixes d'amarrage adaptés à la nature des fonds et aux navires de projet ;
- Préserver la faune et la flore marine, et plus généralement l'ensemble de l'environnement marin de l'impact des ancres de navires ;
- Améliorer le confort, la sécurité et l'accueil des visiteurs et usagers des zones dédiées au mouillage ;
- Améliorer la visibilité des zones sensibles réglementées, les protéger plus efficacement et sensibiliser l'ensemble des usagers à la préservation de l'environnement marin.

1.1.1. Allotissement

Le marché de travaux est alloté comme suit :

- **Lot 1 : Ile de Fakarava, objet du présent CCTP ;**
- **Lot 2 : Ile de Huahine.**

1.1.2. Objet du marché

Les travaux faisant l'objet du présent marché à bons de commande concernent la fourniture et la mise en œuvre de Dispositifs Fixes d'Amarrage (DFA) constitués de systèmes d'ancrage et de lignes de mouillage destinés aux navires de plaisance de 20 m maximum.

Les différents sites de mouillage ont été déterminés et retenus selon l'Arrêté n°414 CM du 28 mars 2024 portant réglementation de la circulation, du stationnement et du mouillage des navires de moins de 90 mètres de longueur dans les eaux intérieures de l'atoll de Fakarava. Cet arrêté est consultable sur LEXPOL.

Le présent cahier des charges fixe les conditions techniques particulières d'exécution des travaux qui concernent la réalisation préalable d'une étude préliminaire puis la fourniture et la mise en œuvre de 62 dispositifs fixes d'amarrage, répartis sur 7 zones, dans le lagon de Fakarava.

Les ouvrages et prestations attendus sont notamment les suivants :

- La réalisation d'une étude préliminaire destinée à établir le ou les modes d'ancrages envisageables sur chaque zone de mouillage. Le bon de commande des travaux de fourniture et de mise en œuvre des équipements de mouillage sera alors émis, sur la base des résultats de cette étude préliminaire ;
- La réalisation des études d'exécution ;
- La fourniture et la mise en œuvre des systèmes d'ancrage sur les différents sites de pose ;
- La fourniture et l'assemblage des lignes de mouillage à Tahiti ;
- La mise en œuvre des lignes de mouillage sur leurs emplacements respectifs.

1.1.3. Emplacement des travaux

Les zones de travaux se situent au sein de différentes zones de mouillage réglementées réparties dans le lagon de l'île de Fakarava. Au total, 7 zones différentes sont identifiées pour la pose de dispositifs fixes d'amarrage.

La localisation de ces zones est présentée sur la figure ci-dessous.

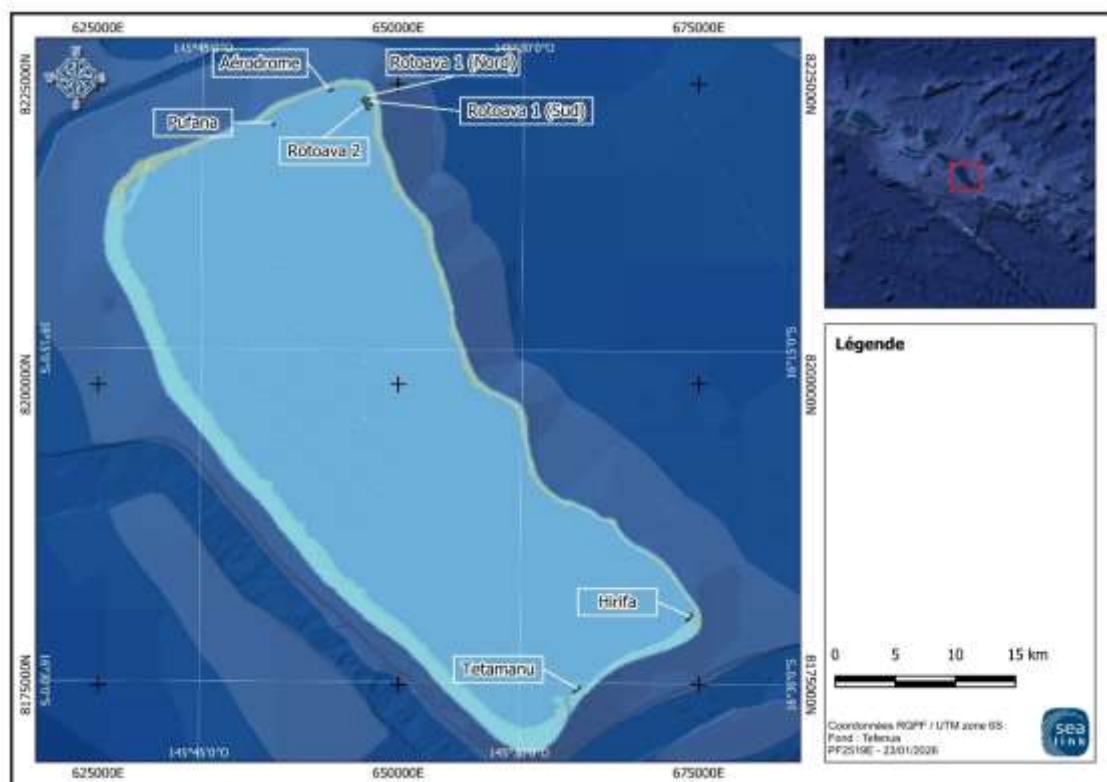


Figure 1 Localisation des zones de travaux

Les tableaux ci-dessous donnent pour chaque zone les informations suivantes :

- Le nom de chacune des zones de mouillage réglementées (ZMR) ;
- Le nombre de DFA à implanter au sein de chacune de ces zones ;
- Les coordonnées géographiques des points permettant de définir les limites extérieures de ces zones.



Tableau 1 Coordonnées des points délimitant la ZMR « Rotoava 2 »

Nom de la zone	« Rotoava 2 »	Nombre de DFA	9
Coordonnées des points délimitant la zone	Dénomination	Longitude (W)	Latitude (S)
	R2-1	145°37,463'	16°03,637'
	R2-2	145°37,198'	16°04,163'
	R2-3	145°37,307'	16°04,205'
	R2-4	145°37,575'	16°03,685'

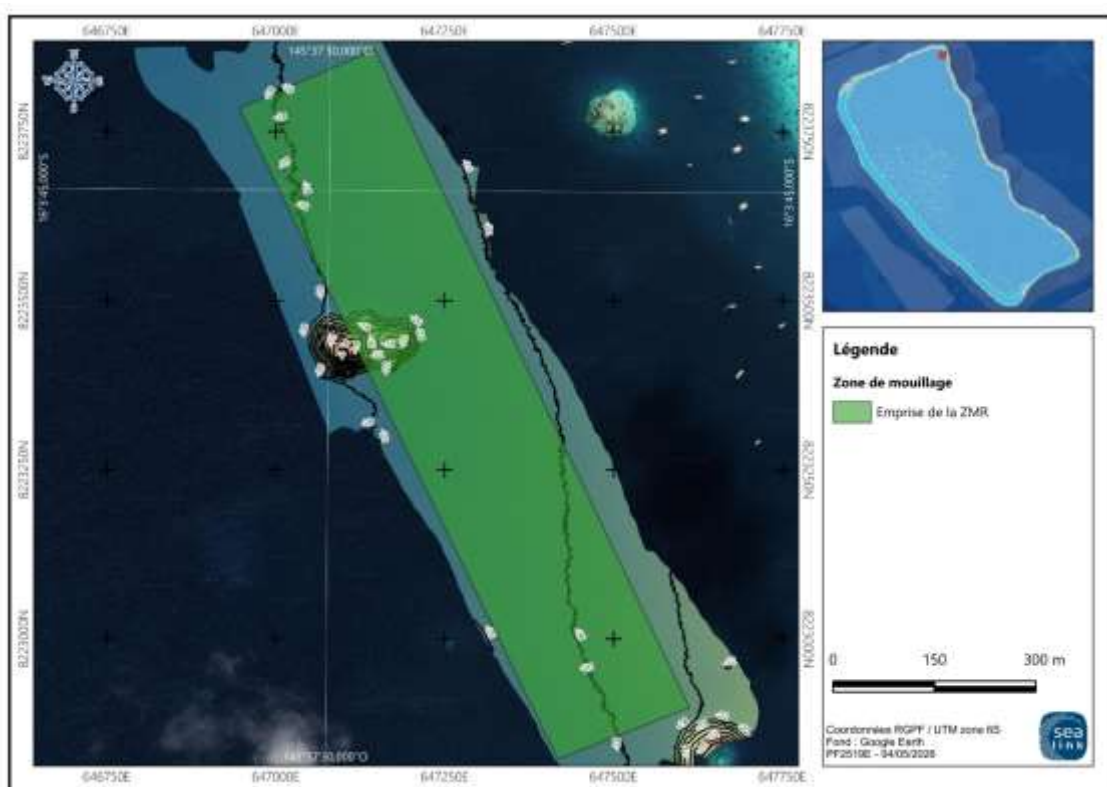


Figure 2 Localisation de la ZMR « Rotoava 2 »

Tableau 2 Coordonnées des points délimitant la ZMR « Pufana »

Nom de la zone	« Pufana »	Nombre de DFA	5
Coordonnées des points délimitant la zone	Dénomination	Longitude (W)	Latitude (S)
	PU-1	145° 42,075'	16° 04,634'
	PU-2	145° 41,827'	16° 04,481'
	PU-3	145° 41,783'	16° 04,548'
	PU-4	145° 42,030'	16° 04,697'

En complément des 5 DFA localisés au sein de la ZMR « Pufana », 2 DFA supplémentaires seront à mettre en place en bordure du haut-fond localisé au sud-est de la ZMR, comme représenté sur la carte ci-dessous (mouillages destinés aux prestataires touristiques). Les emplacements exacts de ces 2 mouillages seront affinés par l'Entreprise en phase d'étude préliminaire.

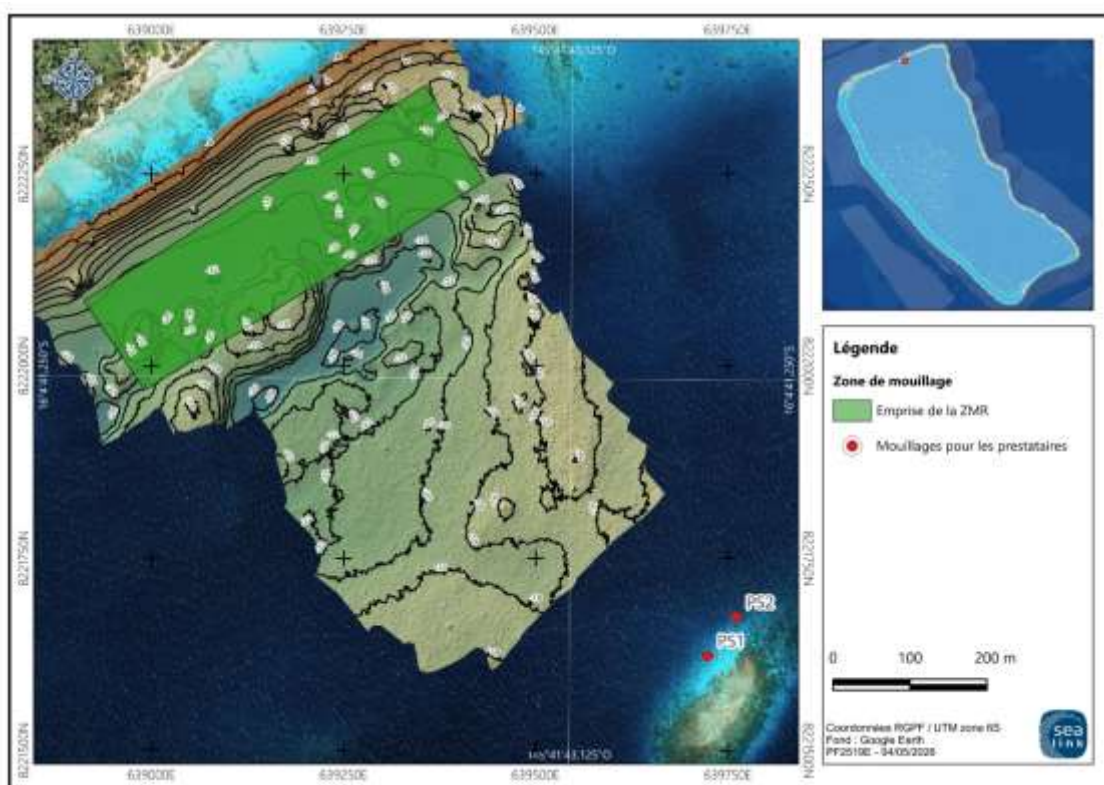


Figure 3 Localisation de la ZMR « Pufana » et des DFA supplémentaires à implanter à proximité



Tableau 3 Coordonnées des points délimitant la ZMR « Aérodrome »

Nom de la zone	« Aérodrome »	Nombre de DFA	5
Coordonnées des points délimitant la zone	Dénomination	Longitude (W)	Latitude (S)
	AE-1	145°38,907'	16°03,234'
	AE-2	145°38,890'	16°03,285'
	AE-3	145°39,123'	16°03,347'
	AE-4	145°39,138'	16°03,294'



Figure 4 Localisation de la ZMR « Aérodrome »

Tableau 4 Coordonnées des points délimitant la ZMR « Rotoava 1 (Nord) »

Nom de la zone	« Rotoava 1 (Nord) »	Nombre de DFA	6
Coordonnées des points délimitant la zone	Dénomination	Longitude (W)	Latitude (S)
	R1-1	145°37,297'	16°03,526'
	R1-2	145°37,234'	16°03,637'
	R1-3	145°37,321'	16°03,677'
	R1-4	145°37,385'	16°03,565'

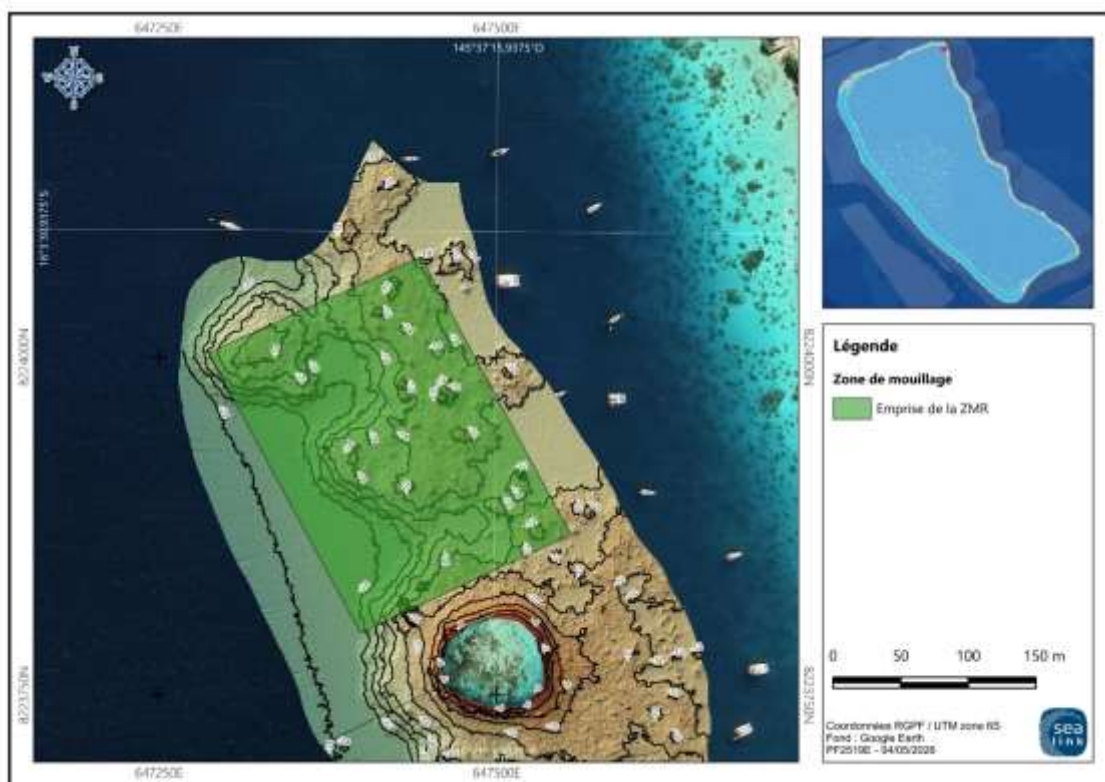


Figure 5 Localisation de la ZMR « Rotoava 1 (Nord) »



Tableau 5 Coordonnées des points délimitant la ZMR « Rotoava 1 (Sud) »

Nom de la zone	« Rotoava 1 (Sud) »	Nombre de DFA	14
Coordonnées des points délimitant la zone	Dénomination	Longitude (W)	Latitude (S)
	R1-5	145°37,207'	16°3,698'
	R1-6	145°37,056'	16°3,973'
	R1-7	145°37,143'	16°4,010'
	R1-8	145°37,293'	16°3,730'



Figure 6 Localisation de la ZMR « Rotoava 1 (Sud) »

Tableau 6 Coordonnées des points délimitant la ZMR « Hirifa »

Nom de la zone	« Hirifa »	Nombre de DFA	10
Coordonnées des points délimitant la zone	Dénomination	Longitude (W)	Latitude (S)
	HI-1	145°21,957'	16°26,816'
	HI-2	145°21,903'	16°26,850'
	HI-3	145°22,186'	16°27,193'
	HI-4	145°22,240'	16°27,153'



Figure 7 Localisation de la ZMR « Hirifa »



Tableau 7 Coordonnées des points délimitant la ZMR « Tetamanu »

Nom de la zone	« Tetamanu »	Nombre de DFA	11
Coordonnées des points délimitant la zone	Dénomination	Longitude (W)	Latitude (S)
	TE-1	145°27,165'	16°30,140'
	TE-2	145°27,127'	16°30,178'
	TE-3	145°27,464'	16°30,444'
	TE-4	145°27,505'	16°30,400'



Figure 8 Localisation de la ZMR « Tetamanu »



1.1.4. Définitions des intervenants

- Le terme « Soumissionnaires » désigne les Entreprises qui répondent à l'appel d'offre lancé pour les travaux ;
- Le terme « Maître d'Ouvrage » désigne la Direction Polynésienne des Affaires Maritimes ;
- Le terme « Maître d'Œuvre » désigne la société SEALINK-EC ;
- Le terme « Entreprise » désigne l'Entreprise à laquelle a été accordée le Marché.

1.2. Référence altimétrique et système de projection

L'ensemble des cotes sera exprimé par rapport au niveau hydrographique (ZH) et rattaché à la projection RGPF UTM 6S (EPSG3297).

Pour faciliter la compréhension du dossier, les coordonnées seront également fournies dans le système géodésique mondial WGS 84 (EPSG 4326).

1.3. Contraintes générales d'exécution

Les contraintes mentionnées aux articles suivants complètent ou précisent celles mentionnées comme sujétions particulières du CCAP.

1.3.1. Cadre général du site

La description des conditions initiales du site est donnée à titre indicatif dans le Dossier de Consultation des Entreprises.

Parmi les documents fournis, de façon non exhaustive figurent notamment :

- La bathymétrie des zones de mouillage ;
- L'analyse des fonds marins, en relation avec les plongées d'étude des sous-sols ;
- Les cartographies de positionnement des zones de mouillage ;
- Les propositions de positionnement des dispositifs fixes d'amarrage.

Les renseignements donnés dans ce dossier le sont à titre purement indicatif, et ne sauraient, en aucun cas, donner lieu à réclamation de la part de l'Entreprise ou diminuer sa responsabilité.

Il appartiendra à l'Entreprise de procéder aux recherches et vérifications qu'elle jugera utiles, afin de disposer de tous les éléments nécessaires, tant pour la remise de son offre, que pour l'exécution du présent marché.

1.3.2. Préservation de la qualité du milieu et limitation des nuisances

Les travaux s'effectuant en zone littorale au sein de la réserve de biosphère de Fakarava, l'Entreprise est tenue de limiter au maximum l'impact des travaux sur le milieu naturel. Toutes les dispositions seront prises par l'Entreprise pour éviter toute nuisance (bruits, rejets d'hydrocarbures, turbidité des eaux, déchets divers...).



2. DESCRIPTION DES TRAVAUX

L'Entreprise devra réaliser tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages, quand bien même ils ne seraient pas expressément mentionnés dans son offre, dès lors qu'ils sont nécessaires au travail requis dans les règles de l'art.

En conséquence, l'Entreprise ne pourra en aucun cas invoquer des erreurs ou omissions dans les plans et devis ou toute discordance entre les documents contractuels pour se soustraire à l'exécution des travaux, ni solliciter un supplément de prix. Il est entendu que l'Entreprise a pris connaissance elle-même de la nature, de l'étendue et des particularités des travaux à réaliser, et qu'elle aura complété, grâce à son expertise professionnelle, tout détail qui aurait pu être omis dans le présent CCTP et ses annexes.

Les travaux à réaliser concernent la fourniture et la mise en œuvre de dispositifs fixes d'amarrage. Ils comprennent toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des opérations ci-après.

2.1. Consistance des travaux

Les travaux comprennent toutes les tâches nécessaires pour la réalisation complète, dans les règles de l'art, des ouvrages décrits précédemment ainsi que notamment :

- L'étude préliminaire permettant de fournir les éléments techniques nécessaires au choix du type d'ancrage par zone, et apporter les compléments nécessaires aux études d'exécution ;
- Le programme prévisionnel des travaux ;
- Les études d'exécution comprenant l'établissement des plans d'exécution pour les ouvrages, la réalisation des études de détails et, d'une manière générale, l'établissement de tous les documents nécessaires à la réalisation complète des ouvrages objets du présent marché ;
- L'amenée, la maintenance et le repli des installations générales du chantier et leur fonctionnement durant toute la durée des travaux ;
- La pose d'un panneau de chantier ;
- Les AVURNAV et la coordination avec le JRCC ;
- L'aménagement des accès aux zones de travaux et aux zones d'installation de chantier pendant toute la durée des travaux, l'entretien et la remise en état à l'issue des travaux ;
- L'installation, l'entretien et le repli de la signalisation maritime ;
- L'amenée et le repli de tous les matériels terrestres ou nautiques nécessaires à la réalisation des travaux quel que soit le nombre de phases et d'interventions ;
- Tous transports maritimes et terrestres aller/retour pour tous matériaux utilisés sur le chantier quel que soit le lieu de fourniture des matériaux ;
- La protection de tout l'environnement du chantier ;
- La dépose et l'évacuations des lignes de mouillage existantes présentes au sein de chaque ZMR ;
- La fourniture et la mise en œuvre des dispositifs d'ancrage quel que soit leur type ;
- La fourniture et la mise en œuvre des lignes de mouillage, bouées, chaînes et de tous les éléments d'accastillage nécessaires ;
- Les mesures et les contrôles qualité et d'environnement définies dans le plan d'assurance qualité, dans le plan d'assurance sur l'environnement, dans le présent C.C.T.P ;
- Les contrôles qualité sur toutes les fournitures incorporées aux ouvrages ;
- La réalisation des essais de résistance de chacun des points d'ancrage et des lignes de mouillage après assemblage ;
- La prise en compte de tous les aléas induits par la nature des travaux et les conditions locales du site, notamment les conditions météorologiques, les fluctuations de la marée et les conditions d'agitation ;
- Toute autre intervention désignée sur plans ou dans les spécifications, ou bien rendue nécessaire pour la conclusion satisfaisante des travaux concernés par ce marché, même si elle ne figure pas sur les plans ou n'est pas spécifiée ;
- L'achèvement des travaux comme stipulé dans le marché ;
- La remise en état des lieux, chaussées, parkings, propriétés privées, espaces verts, clôtures et d'une manière générale, de tous les lieux détériorés par les travaux ;



- La mise à disposition du Maître d'Œuvre et/ou du Maître d'Ouvrage des moyens nautiques, humains et matériels nécessaires aux levés des points d'arrêt, à la réalisation des constats contradictoires, dont notamment ceux des opérations préalables à la réception. Cette mise à disposition de moyens humains et matériels concerne également les interventions hyperbares que le Maître d'Œuvre serait susceptible de réaliser.
- L'établissement et la fourniture des plans de récolement dans les délais prescrits, et, d'une manière générale, tous travaux et fournitures nécessaires à la réalisation complète du projet tel qu'il est défini dans le présent CCTP ;
- L'établissement du Dossier des Ouvrages Exécutés.

Le Titulaire du présent marché sera responsable de la totalité des travaux précités ainsi que tous les travaux et préparations annexes découlant de ceux-ci. Son offre devra inclure tous les coûts dont les assurances, les droits, les redevances, les honoraires, etc.

En outre, le titulaire devra réaliser tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages, quand bien même ils ne seraient pas expressément mentionnés dans son offre, dès lors qu'ils sont nécessaires au travail requis dans les règles de l'art.

En conséquence, le titulaire ne pourra aucunement arguer que des erreurs ou omissions aux plans et devis, ou discordance entre les documents prévus le dispensent d'exécuter les travaux sans faire l'objet d'une demande de supplément de prix étant entendu qu'il s'est personnellement rendu compte des travaux à exécuter, de leur importance, de leur nature, et qu'il aura suppléé par ses connaissances professionnelles, aux détails qui auraient pu être omis dans le présent CCTP et ses annexes.

Les travaux suivants ne sont pas compris dans le présent marché et seront à la charge du Maître d'ouvrage :

- La mise à disposition des emprises de travaux ;
- L'information aux plaisanciers utilisant la zone en mouillage forain pour qu'ils déplacent leur bateau, en coordination avec la DPAM et la commune.

2.2. Description des travaux

2.2.1. Généralités

Les ouvrages à réaliser sont les suivants :

- La fourniture et la mise en œuvre de 62 dispositifs d'ancrage sur le fond marin ;
- La fourniture et la mise en œuvre de 62 lignes de mouillage et leur connexion aux ancrages.

Au préalable, les lignes de mouillage existantes présentes au sein de chaque ZMR, auront été déposées et évacuées. Les systèmes d'ancrage de ces mouillages seront par contre laissés en place.

2.2.2. Plans de dispositions des ouvrages

Dans le cadre des études d'exécution, il appartiendra à l'Entreprise de redéfinir l'implantation exacte de chaque dispositif fixe d'amarrage et de redéfinir les cercles d'évitage en fonction des hauteurs d'eau relevées.

2.2.3. Caractéristiques générales des lignes de mouillage

Chaque ligne d'ancrage aura la constitution suivante (du dispositif d'ancrage vers la bouée de surface) :

- Un dispositif d'ancrage et sa chaîne dont la longueur dépassera d'au moins 50cm du fond marin ;
- Un dispositif permettant la liaison avec la ligne de subsurface :
 - Un émerillon œil et œil ;
 - Deux manilles lyre ou équivalent.
- Une ligne de subsurface maintenue en tension par une bouée ;
- Une manille lyre ou équivalent permettant la liaison entre la ligne de subsurface et la ligne de surface ;



➤ Une ligne de surface équipée d'une bouée et d'une estrope pour l'amarrage des navires. Les éléments d'accastillage devront avoir des diamètres d'ouverture compatibles. Les caractéristiques de l'ensemble des éléments du dispositif d'amarrage sont détaillées ci-après.

2.2.4. Dispositifs d'ancrage

Dans le cadre du présent projet, il a été décidé de poser, **de manière préférentielle**, des dispositifs d'ancrage de type **ancre à armement, à visser ou équivalent**.

Les ancres proposées par le titulaire pourront être de type « à armement » (Mantaray ou équivalent) ou bien de type « à visser » (skrew ou équivalent). Les ancres dites « spirale » ou « ressort » sont interdites.

Ce type d'ancrage étant régulièrement soumis à brevet, l'Entreprise soumettra au Maître d'Œuvre pour visa le type d'ancrage qu'elle envisage de mettre en œuvre.

Dans le cas où les épaisseurs de sédiments seraient insuffisantes, l'Entreprise pourra soumettre au visa du Maître d'Œuvre des systèmes d'ancrage adaptés aux conditions de sol, par **forage et scellement**. Ces ancrages pourront consister en la réalisation de forage, puis d'injection de résine de scellement ou bien de coulis de ciment.

Enfin, dans les cas où aucun des dispositifs d'ancrage présentés ci-dessus n'est envisageable, des **corps-morts en béton** seront mis en place.

Le titulaire fera son affaire de toutes les sujétions de fourniture et mise en œuvre.

L'ancrage, de quelque nature qu'il soit, sera connecté à une chaîne, dont la longueur dépassera d'au moins 50cm du fond marin afin de maintenir l'émerillon à une distance suffisante du sol et de garantir sa rotation.

2.2.5. Ligne de subsurface

Le terme « ligne de subsurface » désigne le tronçon maintenu en tension entre la chaîne et la bouée de subsurface positionnée à la cote -5,00 m.

Cette ligne sera réalisée en polyester 8 torons, répondant aux spécifications du §8.5 du présent CCTP.

Ses deux extrémités seront cossées et épissurées, les épissures étant protégées par une gaine en bande thermo-rétractable ou tout autre matériau garantissant leur durabilité.

Les boucles seront équipées de cosses-cœur en acier galvanisé, dont le diamètre devra être adapté aux cordages et à l'accastillage.

Elle sera maintenue sous tension par une bouée de subsurface traversante, bloquée par une surépaisseur de cordage fixée au moyen d'une surliure. Cette surépaisseur fera office d'entretoise entre la bouée et la manille supérieure, limitant ainsi l'usure des différents composants. Elle devra être dimensionnée de manière à empêcher toute remontée de la bouée traversante.

Pour protéger le cordage des frottements de la bouée, la ligne sera équipée d'une gaine tressée en polyester d'une longueur d'1 mètre. Cette gaine sera mise en place avant la réalisation de la surépaisseur et de la surliure, de manière qu'elle soit correctement reprise par celles-ci. Sa partie inférieure sera également maintenue par une surliure.

2.2.6. Ligne de surface

Le terme « ligne de surface » désigne le tronçon reliant la bouée de subsurface positionnée à la cote -5,00 m à la bouée de mouillage située en surface.

Cette ligne sera réalisée en polyester 8 torons, répondant aux spécifications du §8.5 du présent CCTP.

La partie basse de cette ligne sera cossée et épissurée, l'épissure étant protégée par une gaine en bande thermo-rétractable ou tout autre matériau garantissant leur durabilité.

La boucle sera équipée d'une cosse-cœur en acier galvanisé, dont le diamètre devra être adapté aux cordages et à l'accastillage.

La jonction avec la ligne de subsurface sera réalisée au moyen d'une manille en acier galvanisé Haute Résistance répondant aux spécifications du §8.6.1 du présent CCTP.

La partie supérieure de la ligne sera composée comme suit :

- À -2,00 m : une surépaisseur de cordage, maintenue par une surliure, empêchant le coulisement de la ligne à l'intérieur de la bouée de mouillage ;
- Entre -2,00 m et 0 : la ligne en polyester sera protégée par une gaine tressée en polyester prise dans les surépaisseurs et surliures inférieures et supérieures ;
- En surface : la ligne sera équipée d'une bouée de mouillage traversante ;
- Au-dessus de la bouée : une seconde surépaisseur de cordage, maintenue par une surliure et gainée, supportera la boucle d'amarrage. Cette boucle sera protégée par une gaine de protection en polyester répondant aux spécifications du §8.6.3 du présent CCTP.

Toutes les épissures seront gainées avec une gaine en bande thermo-rétractable ou tout autre matériau garantissant leur durabilité.

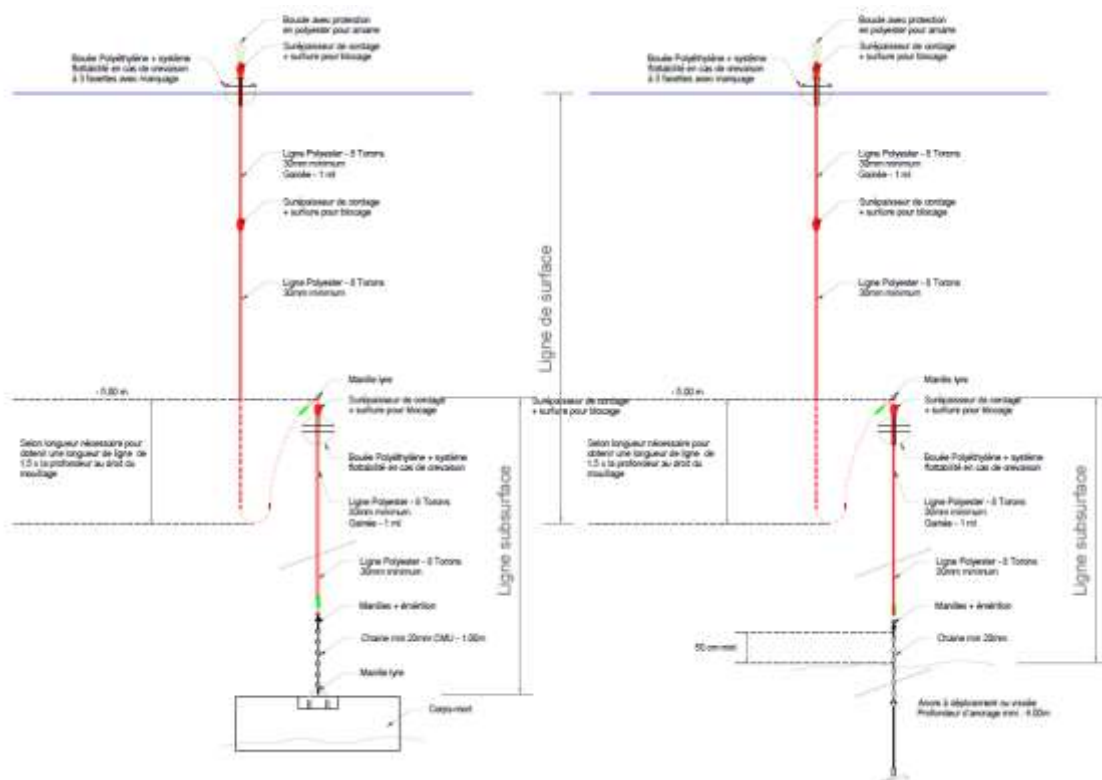


Figure 9 Plan type d'une ligne de mouillage et son ancrage

2.3. Travaux et fournitures hors charge de l'Entreprise

Sans objet.



3. Hypothèse retenue pour le dimensionnement des lignes de mouillage

Dans un objectif d'uniformisation des dispositifs fixes d'amarrage en Polynésie française, la Direction Polynésienne des Affaires Maritimes (DPAM) a externalisé une prestation visant à déterminer les efforts à reprendre pour des navires de longueur inférieure à 20 mètres. Ces études ont été menées pour différentes classes de hauteur d'eau ainsi que pour plusieurs natures de fonds marins.

3.1. Dimensionnement des dispositifs d'ancrage

Les efforts à reprendre sont données dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8 Efforts à reprendre par taille de navire

	Effort à considérer
Navire <= 20m	2.5 T

Pour les ancres à armement ou à visser, l'ancrage doit impérativement permettre de reprendre l'ensemble des efforts pour les conditions de projet définies et y compris en cas d'un abaissement des fonds marins de 1 m.

Par conséquent, en fonction du modèle retenu par l'Entreprise, cette dernière devra dans le cadre de ses études d'exécution, définir la profondeur minimale de mise en œuvre, basée notamment sur les spécifications techniques du fournisseur. Celle-ci sera augmentée de 1 m de façon à prendre en considération un éventuel abaissement des fonds.

Dans tous les cas, la profondeur d'enfoncement finale d'une ancre à armement ne pourra être inférieure à 4 m. Dans le cas des ancres à visser, il appartiendra à l'entreprise de justifier que la tenue de l'ancrage pourra être assurée y compris en cas d'abaissement des fonds de 1 m.

3.2. Dimensionnement des lignes et de l'accastillage

3.2.1. Généralités

Tous les éléments d'accastillage et organes métalliques (manilles, émerillons, chaînes) devront présenter une **Charge Maximale d'Utilisation (CMU)** clairement identifiée. La CMU correspond à la charge admissible en service, équivalente à la **SWL / Working Load** selon la terminologie anglo-saxonne.

Les **charges de rupture (CMR / MBL)** ne seront pas acceptées comme valeur d'exploitation. Un coefficient de sécurité devra être appliqué conformément aux usages et justifiés par le Titulaire. Un coefficient de sécurité de 4 sera à minima imposé.

3.2.2. Ligne en polyester

La définition de la Charge Maximale d'Utilisation (CMU) étant peu fréquente pour des lignes d'amarrage en polyester, il sera donc considéré la charge à la rupture (CMR / MBL).

La charge à la rupture devra être égale au minimum à 4 fois les efforts à reprendre dans la ligne, sans toutefois que le diamètre ne puisse être inférieur à 30 mm.



3.2.3. Chaîne

La Charge Maximale d'Utilisation (CMU) de la chaîne sera au moins égale à 2 fois les efforts à reprendre dans la ligne, sans toutefois que le diamètre de la chaîne ne puisse être inférieur à 20 mm.

3.2.4. Autres éléments d'accastillage

La Charge Maximale d'Utilisation (CMU) des autres éléments d'accastillage sera au moins égale à 2 fois les efforts à reprendre dans la ligne.

3.3. Corrosion et frottement mécanique

Pour une durée de vie de 5 ans, le taux de corrosion est de 0,25 mm/face, soit 0.5mm sur le diamètre (NF EN 1993-5, Tableau 4.2). Conformément à l'Annexe nationale de la NF EN 1993-5:2007, cette valeur est doublée (Zone à climat chaud).

Par ailleurs, l'usure inter-maillons (fretting) est pris en considération au travers de l'application d'un coefficient de 2 sur le taux de corrosion.

Ainsi, le diamètre nominal de l'équipement considéré sera augmenté de 2mm par rapport au diamètre utile.

3.4. Dimensionnement de la longueur des lignes de mouillage

La longueur de la ligne de surface sera définie par le titulaire pour chaque mouillage lors de la période de préparation dans le cadre de ses études d'exécution.

Elle sera calculée de manière à ce que la longueur totale du dispositif - constituée de la ligne de subsurface, de la ligne de surface et de la chaîne dépassant du fond - soit égale à 1,5 fois la hauteur d'eau au droit de l'ancrage.

La longueur de la ligne de subsurface sera, quant à elle, déterminée en fonction de la profondeur du mouillage, de façon à permettre l'atteinte de la cote -5,00 m.

3.5. Dimensionnement des rayons d'évitage

Les rayons d'évitage seront calculés selon les paramètres suivant :

- La profondeur d'eau ;
- La longueur de la ligne ;
- La longueur du bout d'amarrage ;
- La longueur hors tout du navire.

Une marge de sécurité de 2m sera intégrée au rayon d'évitage (longueur entre la bouée d'amarrage et le bateau).

Le recouvrement des cercles d'évitage n'est pas autorisé.



4. DISPOSITIONS GENERALES DU CHANTIER

4.1. Obligations de l'Entreprise

4.1.1. Responsabilités de l'Entreprise

L'Entreprise sera entièrement responsable des études d'exécution, des choix techniques réalisés dans ce cadre, du mode de réalisation et de l'exécution des ouvrages.

Les règles d'exécution qui lui seront imposées, le visa par le Maître d'Œuvre des installations de chantier, des matériaux et matériels, et des procédés d'exécution, laisseront subsister l'entière responsabilité de l'Entreprise tant en ce qui concerne l'exécution des travaux, qu'au regard des accidents ou dommages pouvant survenir au cours des dits travaux.

L'Entreprise fournira et établira à ses frais, sous son entière responsabilité, tous les dispositifs et engins de toute nature, nécessaires à l'exécution complète des travaux.

Elle devra supporter toutes les sujétions relatives à la mise en place et au fonctionnement de son matériel, sans pouvoir réclamer une quelconque indemnité quelle qu'en soit la cause, sauf cas de force majeure dûment établi.

L'Entreprise devra satisfaire à toutes les charges de police en vigueur. Pendant l'exécution des travaux, l'Entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la circulation sur les routes et sur l'eau, l'accès aux propriétés et pour ne pas occasionner d'accidents ou de dommages aux tiers. Dans le cas contraire, elle sera tenue 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. La responsabilité de l'Entreprise ne fera pas obstacle à ce qu'en cas de péril, le Maître d'Œuvre puisse ordonner et faire prendre à ses frais, des mesures de sécurité pour suppléer à celles qui feraient défaut.

En outre, l'Entreprise devra se soumettre aux conditions que certaines collectivités, administrations et leurs concessionnaires jugeraient à propos d'imposer, tant en vue de la sécurité en général, que dans le but d'éviter des troubles de fonctionnement des services publics.

Avant tout commencement d'exécution de son chantier, l'Entreprise devra aviser les autorités et services intéressés, du début des travaux, et ceci au moins dix jours à l'avance. A la fin du chantier, l'Entreprise procédera au nettoyage du chantier, de ses abords, et de la remise en état de toutes les zones occupées du fait du chantier.

Nonobstant l'acceptation par le Maître d'Œuvre des propositions qu'il aura présenté, nonobstant le visa sans réserve des plans, schémas d'exécution par le Maître d'Œuvre et la surveillance exercée par lui sur la construction et par ses préposés, nonobstant les essais effectués tant aux ateliers ou usines de l'Entreprise, de ses sous-traitants, cotraitants ou fournisseurs, que sur le chantier même reconnus satisfaisants, l'Entreprise restera seule responsable vis-à-vis du Maître d'Œuvre de la réalisation complète des conditions du marché.

L'Entreprise sera 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 à sa disposition ;
- Du respect de l'environnement.

4.1.2. Délai d'exécution

Les ordres de service indiquent les délais dans lesquels les travaux prescrits devront être exécutés, sous peine, en cas de retard, des retenues fixées par le CCAG applicables aux marchés de travaux et modifiées par le CCAP.



Le délai global est fixé dans l'Acte d'Engagement (AE).

4.1.3. Interruptions momentanées des travaux

L'Entreprise supportera sans indemnité ni plus-value, les interruptions de travaux nécessitées par les besoins des services de toute espèce devant intervenir localement.

Elle devra prendre à ses frais toutes les précautions nécessaires pour ne pas gêner lesdits services et éviter tout accident. Elle supportera les dommages et intérêts qui pourraient être réclamés par suite de sa négligence ou de son imprévoyance.

4.1.4. Horaires de travail

Les chantiers pourront être en activité conformément à la législation en vigueur sur le droit du travail.

4.1.5. Sécurité des chantiers

L'Entreprise doit prendre sur le chantier toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à éviter les accidents, tant à l'égard de son personnel qu'à l'égard des tiers.

Elle devra prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter que les travaux ne soient une cause de danger dans la circulation publique.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur le fait que les activités nautiques sont des sources potentielles de risque. Hors période de travaux, même si le chantier est interdit au public, le chantier ne devra pas être source de danger.

Avant de démarrer les travaux, l'Entreprise transmettra au Maître d'ouvrage les informations nécessaires à la diffusion d'un AVURNAV indiquant les dates et contraintes qui seront apportées par les travaux à la navigation.

L'Entreprise doit disposer du matériel de sauvetage adapté au chantier (gilets, bouées, embarcations...). Notamment pour les interventions par voie nautique, les règles de police en vigueur doivent être respectées :

- Le conducteur des engins flottants doit posséder le brevet de conduite adapté à l'embarcation et la composition de l'équipage doit être conforme à la réglementation. Les documents de bord doivent être conformes aux dispositions relatives à l'immatriculation des navires et aux permis de navigation. L'ensemble de ces documents doit pouvoir être présenté en permanence avant et en cours du chantier.
- Pendant la durée des travaux il devra s'assurer que :
 - Aucun navire ne circule ou ne brasse de l'eau dans la zone d'action,
 - Aucun travail à l'explosif n'est prévu simultanément à proximité,
 - L'agitation n'est pas excessive,
 - Aucun rejet dangereux n'est effectué dans les environs,
 - Le balisage réglementaire est en place.
- Les opérations hyperbares seront réalisées par des personnels *a minima* titulaires de Diplôme de Plongeurs Professionnels de niveau 2 ou 3. L'Entreprise établira le manuel de sécurité hyperbare associé aux opérations. La composition de l'équipe sera conforme à la réglementation en vigueur.

4.1.6. Nuisances liées au chantier

4.1.6.1. Nuisances sonores

L'Entreprise veillera au respect des niveaux sonores maximaux admissibles émis par les travaux conformément aux articles LP. 200-1 et LP. 200-2 du code de l'environnement.



4.1.6.2. Nuisances environnementales

Les travaux s'effectuant en zone littorale et au sein de la réserve de biosphère de Fakarava, l'Entreprise sera tenue de limiter au maximum l'impact des travaux sur le milieu naturel.

Les mesures de prévention de l'environnement devront être détaillées dans le Plan de Respect de l'Environnement (PRE).

L'Entreprise devra réaliser ses travaux sans qu'aucun déchet ou matériau issu des travaux de construction ou de démolition ne soit rejeté dans le milieu marin ou terrestre.

En prévention contre la pollution par les hydrocarbures, le remplissage des réservoirs des matériels se fera à l'aide de pompes à arrêt automatique. Les huiles de vidange seront récupérées dans des bacs étanches et mises au stock, en citernes. Les citernes seront munies de cuvettes de rétention. L'Entreprise devra prévoir dans son PRE, un kit d'urgence dans le cas d'un incident avec déversement d'hydrocarbures, d'huiles, de fluides de batterie ou autres fluides pouvant nuire fortement à l'environnement.

4.1.6.3. Nuisances bio-sanitaires

Durant la période de préparation, une recherche de PFF sera exigée à l'Entreprise sur les zones d'approvisionnement et de stockage des matériaux.

En cas de détection positive, une campagne d'empoisonnement des PFF sur la zone contaminée devra être réalisée *a minima* 10 jours avant le début des travaux.

4.1.7. Alimentation en eau et en énergie

Le Titulaire prendra à sa charge l'alimentation en eau et en énergie électrique du chantier pour ses besoins pendant toute la durée des travaux qui lui incombent. Il ne percevra pas, pour cela, de rémunération particulière.

4.1.8. Elimination des déchets

L'Entreprise procédera au tri sélectif des déchets afin d'assumer leur élimination ou leur valorisation. Elle devra définir la méthodologie et les modes opératoires de démolition, de tri, d'élimination et de valorisation. Elle transmettra au Maître d'Œuvre les bordereaux de suivi par nature de déchets.

Le nettoyage journalier du chantier doit avoir lieu, ainsi qu'une remise en état en fin de chantier. Leur non-respect entraînera des pénalités jusqu'à régularisation de la situation.

4.1.9. Contraintes météorologiques et intempéries

L'Entreprise est tenue de s'informer auprès des services compétents des conditions météorologiques et des conditions d'agitation pouvant régner sur le site des travaux. Il est réputé avoir tenu compte dans son offre, d'éventuelles difficultés d'ordre météorologique ou maritime particulières au site.

Dans le cas d'intempéries entraînant un arrêt de travail sur le chantier, les délais d'exécution des travaux sont prolongés conformément aux spécifications du CCAP.

Cette prolongation sera notifiée à l'Entreprise par un OS qui en précisera la durée.

Ces journées d'intempéries ne pourront donner lieu à une quelconque plus-value financière.

4.1.10. Réunions de chantier

Le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre fixent la fréquence des réunions de chantier comme suit :

- En phase préparatoire : toutes les 2 semaines, sur Tahiti, à la DPAM ou dans les bureaux du MOE ;
- En phase chantier
 - Une réunion téléphonique par semaine ;
 - Une réunion sur site toutes les 3 à 4 semaines environ. La fréquence sera adaptée selon le déroulement du chantier.



La présence de représentants qualifiés de l'Entreprise, de ses cotraitants et de ses sous-traitants est obligatoire.

Au cours de ces réunions, seront abordés tous les points techniques liés aux travaux.

Chaque réunion fera l'objet d'un compte-rendu diffusé par le Maître d'Œuvre aux participants. Sous réserve des observations de leur part dans un délai d'une semaine suivant la réception du compte-rendu, l'Entreprise, ses cotraitants et ses sous-traitants sont supposés accepter de plein gré les dispositions prises dans ces comptes-rendus de réunions de chantier.

4.2. Etat des lieux

L'Entreprise est réputée, avant la remise des offres, avoir procédé à une visite préalable des lieux, s'être rendue compte de leur situation exacte, de la nature et de l'importance des travaux à réaliser, ainsi que de toutes difficultés ou sujétions résultant de leur exécution, particulièrement des conditions de stockage des matériaux, de la disponibilité de la main-d'œuvre, d'eau, d'électricité, des moyens de communication et de transport, des circonstances météorologiques ou climatiques, des niveaux d'eau, des conditions physiques propres à l'emplacement des travaux, de la nature du sol, de la nature et des qualités et quantités des matériaux à rencontrer en surface ou en sous-sol, de la nature de l'équipement nécessaire au début et pendant l'exécution des travaux, et de toutes les autres circonstances susceptibles d'avoir une incidence sur les conditions d'exécution du travail ou sur les prix du bordereau. Elle est donc réputée avoir établi son offre en toute connaissance de cause et ne pourra prétendre en cours de travaux à toute modification du montant des travaux résultant de l'état des lieux.

En plus d'une parfaite connaissance du terrain réservée au projet, l'Entreprise devra se soucier des propriétés voisines, privées ou publiques, et ne leur causer aucun préjudice qu'elle ne puisse dédommager. En particulier, elle devra éviter ou limiter les vibrations susceptibles d'endommager les ouvrages et les équipements existants. **Les frais de remise en état feront partie intégrante du montant des prestations et ce sans plus-value.**

Avant toute intervention, un état des lieux contradictoire sera réalisé entre l'Entreprise, le représentant du Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

4.3. Emplacements mis à la disposition de l'Entreprise

Aucune zone d'installation de chantier n'est prévue dans le cadre de ce présent marché par le Maître d'Ouvrage. L'Entreprise pourra stocker les matériels et matériaux nécessaires à l'exécution sur sa propre barge ou prendra à sa charge la recherche et la location d'un terrain pour zone de stockage et/ou installation de chantier le cas échéant.

4.4. Accès au chantier et conditions de circulation

L'Entreprise devra se rendre compte par elle-même et sous sa responsabilité des voies et moyens d'accès au chantier et des diverses sujétions dues à la situation des travaux à réaliser.

L'Entreprise fera notamment son affaire des circulations existantes et prendra toutes les dispositions visant à ne pas endommager les ouvrages existants. La circulation des camions sur les routes publiques doit correspondre aux règles en vigueur (bruit, charges, vitesse, gabarit, etc.). Les éventuelles attentes liées au trafic routier ne pourront donner lieu à aucune réclamation.

L'Entreprise sera tenue de délimiter la zone de travail au moyen d'une signalétique adaptée. La signalisation de chantier devra correspondre en permanence aux réglementations en vigueur et aux conditions réelles de circulation sur le site.

4.5. Rencontre de canalisations, câbles et ouvrages de toutes natures

Avant le commencement des travaux, l'Entreprise devra transmettre la Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux (DICT) aux différents concessionnaires de réseaux et de voirie.



Le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés sera effectué par l'Entreprise contradictoirement avec le Maître d'Œuvre et à ses frais.

L'Entreprise prendra toutes les dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux. Elle prendra notamment toutes les mesures nécessaires pour assurer, autant que possible, le soutien des canalisations ou conduites dégagées lors des terrassements ou fouilles.



5. PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

5.1. Généralités

Les opérations à réaliser dans le cadre de la préparation et de l'organisation du chantier sont les suivantes :

- Les études préliminaires qui permettront de définir le ou les types d'ancrage à mettre en œuvre pour chaque zone ;
- L'établissement des études d'exécution et de tout mémoire technique, (PAQ, PPSPS, PRE, SOGED, etc.) relatifs aux méthodes et aux produits utilisés pour l'exécution des travaux ;
- Les accès à la zone de travaux, et aux zones d'installations de chantier, l'entretien de ces accès et leur remise en état en fin de chantier ;
- La réalisation et l'entretien des installations de chantier ;
- La signalisation maritime et terrestre ;
- Les implantations générales et particulières du chantier ;
- L'amenée de tous les matériels terrestres et nautiques nécessaires à la réalisation des travaux.

5.2. Stipulations préliminaires

L'Entreprise doit soumettre à l'acceptation du Maître d'Œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent marché.

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements pendant et après les travaux.

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calculs, métrés, mémoires).

D'une manière générale, l'Entreprise est tenue de respecter l'ensemble des textes de loi, règlements et normes en vigueur, et plus particulièrement l'ensemble des textes issus du CCAG travaux, du CCTG, des normes européennes et de leur transposition nationale.

5.3. Documents à fournir par l'Entreprise

Durant la période de préparation, et dans le but d'anticiper et respecter les contraintes particulières du présent projet ainsi que les hautes exigences en matière d'environnement, le titulaire du présent marché aura à sa charge la fourniture des documents suivants :

- Un planning de la période de préparation faisant apparaître les dates de remise des documents d'exécution et les délais de validation correspondants. Le cas échéant, les éléments de l'étude préliminaire ;
- Plan d'installation de chantier détaillant particulièrement les zones dédiées au stockage des hydrocarbures et produits polluants, et la zone dédiée à l'entretien et la maintenance des engins de chantier ;
- La zone de stockage des déchets ainsi que leur mode et fréquence d'évacuation et traitement ;
- Un planning de travaux faisant apparaître l'enchaînement des phases et faisant ressortir les tâches se trouvant sur le chemin critique ;
- Le dossier d'exécution comprenant les notes de calcul, plans d'exécution et de détails et justifications techniques permettant la bonne exécution des travaux ;
- Le Plan d'Assurance Qualité détaillant particulièrement les procédures d'exécution et méthodes et mesures de contrôle qu'il compte mettre en œuvre pour la maîtrise des opérations sensibles exigeant un haut niveau de qualité et durabilité ;
- Le Plan Particulier de sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) ;
- Le Plan de Respect de l'Environnement.

L'Entreprise devra transmettre avant le démarrage des travaux l'ensemble des documents listés ci-dessus. Le démarrage des travaux est soumis au visa préalable de ces pièces par la Maîtrise d'Œuvre.



Le tableau ci-après comporte une liste non limitative des documents à fournir et des délais pour chaque opération à exécuter par le titulaire du présent marché et le Maître d'Œuvre pour l'organisation et la préparation des travaux.

Tableau 9 Liste non limitative des documents à fournir et leurs délais

N°	Opération	Documents à fournir par le titulaire	Délai de transmission au MOe	Délai de réponse du MOe
1	Préparation de chantier	Planning de préparation de chantier incluant la liste COMPLETE des documents d'exécution qui seront fournis + délais d'approvisionnement.	2 semaines à compter de la notification du bon de commande	Sans Objet, le Moe pourra demander à compléter ce planning sans que cela ne limite la mise en exécution des tâches portées à ce planning
2	DICT et autorisations	DICT et demandes d'arrêtés de circulation	2 semaines à compter de la notification du bon de commande (récépissé de dépôt).	Sans objet
3	Projet d'installations de chantier	Plan d'installation de chantier	1 mois à compter de la notification du bon de commande	Observations et visa sous 2 semaines.
		Plan de respect de l'environnement (PRE)	1 mois à compter de la notification du bon de commande	Observations et visa sous 2 semaines.
4	Dossier d'Exécution	Fiches de demande d'agrément des matériaux	2 semaines à compter de la notification du bon de commande	Observations et visa sous 2 semaines.
		PAQ	1 mois à compter de la notification du bon de commande	Observations et visa sous 2 semaines.
		PPSPS	1 mois à compter de la notification du bon de commande	Observations et visa sous 2 semaines.
		Plans de phasage	1 mois à compter de la notification du bon de commande	Observations et visa sous 2 semaines.
		Plans d'exécution	1 mois à compter de la notification du bon de commande	Observations et visa sous 2 semaines.
		Planning d'exécution	2 semaines à compter de la notification du bon de commande	Observations et visa sous 2 semaines.

Tout retard dans la remise des documents demandés fera l'objet de l'application des pénalités prévues au CCAP.



5.4. Modalités concernant les documents à fournir

5.4.1. Dispositions générales

Les documents à fournir par l'Entreprise sont ceux indiqués au présent dossier, et par défaut tous les plans, notes de calcul et justifications nécessaires à la bonne exécution des travaux. L'Entreprise aura la charge de transmettre au Maître d'Œuvre, au démarrage de la période de préparation, la liste complète des documents à fournir.

Les frais d'établissement et de reproduction de l'ensemble des documents à fournir par l'Entreprise incombent à celle-ci. L'absence de remise de l'un des documents exigés entraîne l'application des retenues prévues au CCAP.

Les documents ne devant pas faire l'objet du visa du Maître d'Œuvre sont les suivants :

- Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- Les documents de suivi du contrôle interne dont seul le cadre est soumis à son acceptation ;
- Le dossier de récolement.

5.4.2. Modalités pour le visa des documents

Les documents d'exécution seront diffusés sur support numérique au format PDF pour approbation au Maître d'Œuvre.

La première version d'un document devra faire mention de l'indice A. Chaque document devra être visé par le Maître d'Œuvre avec soit la mention VSO (Visé Sans Observation) si document validé, soit REF (Refusé) si refusé. Dans ce dernier cas, les versions suivantes du document devront être incrémentées d'un indice supérieur (B, C, D, etc.) jusqu'à validation définitif du document. Chacune de ces versions devra faire apparaître clairement les modifications apportées au document selon les observations du Maître d'Œuvre.

5.5. Phase d'étude préliminaire

Les travaux prévus au présent marché prévoient la pose d'une partie des ancrages sur des zones n'ayant pas fait l'objet d'études ou bien ayant fait l'objet d'études incomplètes. Le présent chapitre a pour objet la définition des compléments d'études à réaliser.

Toutefois, si l'Entreprise le juge nécessaire, des études de terrain ou essais plus poussés pourront être réalisés à ses frais pour définir de façon plus précise le mode d'exécution des travaux. Ces études devront être réalisées dans le délai imparti.

5.5.1. Relevé de profondeur

Certaines zones ont déjà fait l'objet de levés bathymétriques, il ne sera donc pas nécessaire de refaire ce levé.

Toutefois, depuis la réalisation des levés réalisés sur commande du maître d'ouvrage en phase études, certaines zones ont été agrandies, voire de nouvelles zones définies. Dans ce cas, des compléments seront nécessaires.

Ainsi des relevés de profondeur par simple mesure à l'aide de profondimètre ou sondeur à main, pourront être réalisés, à l'emplacement des futurs mouillages.

5.5.2. Reconnaissances de sol et essais d'ancrage

Ces reconnaissances ont pour objet de définir les types d'ancrages qui seraient les mieux adaptés aux conditions de sol, et à défaut, de retenir l'option de mise en œuvre de corps-morts.

5.5.2.1. Reconnaissances de sol

L'Entreprise réalisera des lançages par battage à l'aide d'un marteau hydraulique. Les essais consisteront à l'enfoncement de tiges de 4 mètres de long, graduées tous les 20 cm. Les emplacements seront établis par l'Entreprise et soumis au VISA du Maître d'Œuvre pour approbation.



Ces lançages par battage seront réalisés sur chaque zone en tenant compte des éléments suivants :

- Un minimum de 3 points testés devra être réalisés sur chacune des zones ;
- Le choix des points testés devra tenir compte des conditions du site et notamment de la morphologie et de la nature supposée des fonds au regard des données d'ores et déjà disponibles ;
- En cas de refus avant l'enfoncement maximale de la tige, 2 autres essais devront être réalisés dans un rayon de 10 m maximum autour du point initial théorique.

Chaque essai sera filmé de manière à enregistrer l'enfoncement de chacune des tiges (les graduations sur les tiges devront être visibles sur les enregistrements vidéo).

Les durées d'enfoncement des tiges entre chaque marque seront notées pour ensuite être reportées dans un tableau de synthèse et un graphique permettant d'apprécier la variabilité géotechnique du sous-sol.

Chaque essai fera l'objet d'une fiche d'inspection indiquant les informations suivantes :

- Références de la fiche ;
- Date d'exécution de l'essai ;
- Référence du point de lançage ;
- Caractéristiques des équipements utilisés (marteau hydraulique et barre) ;
- Positionnement du lançage ;
- Tableau de synthèse de chaque intervalle des marques (0,2 m) et des durées d'enfoncement correspondantes ;
- Analyse au regard du type d'ancrage prévue : sol et sous-sol propices ou non ;
- Photographies des barres utilisés et du lançage ;
- En complément à la fiche, fourniture de la vidéo de l'essai sur format numérique.

5.5.2.2. Essais d'ancrage

Il est demandé au titulaire de réaliser un ou plusieurs essais « grandeur nature » par la mise en place d'ancres de même nature et capacité que celles préconisées au présent marché et de procéder à un essai de traction (1.5 fois la tension donnée au chapitre 3.1 pendant 20 min). Cet essai servira à valider ou invalider le type d'ancrage à mettre en œuvre.

Pour chaque zone, un minimum de 2 ancres tests devront être mises en œuvre. Leur localisation sera adaptée en fonction des résultats des reconnaissances de sol : les zones les plus meubles et donc potentiellement défavorables à la tenue des ancres seront privilégiées, afin de valider ou invalider la tenue des ancres.

Ce test ne sera toutefois pas réalisé si la nature du sol apparaît, de façon évidente (à valider avec MOE), comme inadapté à recevoir une ancre à armement ou à vis (fonds vaseux par exemple).

Note : En cas de conformité de l'ancrage et sous réserve de sa localisation, celui-ci pourra rester en place et sera rémunéré par application du prix relatifs aux ancres à armement ou à visser.

5.5.3. Détermination du mode d'ancrage

L'objectif est la détermination du type d'ancrage à moindre impact environnemental ou écologique mais adapté aux contraintes du sol et du sous-sol. Plusieurs modes d'ancrage peuvent être proposés, en fonction de la zone, de la profondeur et de la qualité des fonds marins.

A titre d'exemple, les dispositifs d'ancrage suivant pourront être proposés :

- ancres à déploiement ou à vis ;
- ancres à scellement chimique ou coulis de ciment.

En cas d'impossibilité d'utiliser des ancres à déploiement ou scellement, il sera fait usage de corps-morts dont les caractéristiques sont précisées au §6.3 du présent CCTP.

5.5.4. Réunions et livrables

Le prestataire a pour mission de délivrer les livrables suivants :



- Au moins 15 jours avant intervention pour essais, une proposition d'implantation argumentée des reconnaissances de sol. Ce projet d'implantation devra être établi au regard de la surface de la zone considérée, de sa bathymétrie, du nombre de mouillages à réaliser et des rayons d'évitement nécessaires ;
- Rapport de synthèse des solutions techniques retenues pour l'ensemble du chantier (positionnement et technologie d'ancrage proposée parmi les 3 possibles : ancre à armement/à vis, ancre à scellement ou corps-mort) ;
- L'ensemble des données de terrain produites, les formats de restitutions des données seront précisés en lien avec le responsable informatique de la DPAM ;
- L'ensemble des données collectées sous format numérique.

Les solutions techniques proposées et le rapport de l'étude préliminaire seront soumis au visa du maître d'œuvre avant toute émission de bon de commande par le maître d'ouvrage.

5.6. Phase de préparation des travaux

Les travaux à réaliser en phase préparatoire sont les suivants :

- Les accès aux zones d'installations de chantier, l'entretien de ces accès et leur remise en état en fin de chantier ;
- La réalisation et l'entretien des installations de chantier et ouvrages prescrits au présent CCTP ;
- La signalisation maritime et terrestre ;
- L'établissement des études d'exécution (notes de calculs et plans) et de tout mémoire technique, (PAQ, PPSPS) relatif aux méthodes et aux produits utilisés pour l'exécution des ouvrages ;
- L'amenée de tous les matériels terrestres et nautiques nécessaires à la réalisation des travaux.
- Le stockage, barriérage et gardiennage des matériels.

5.6.1. Projet des installations de chantier

5.6.1.1. Dispositions générales

L'Entreprise devra fournir au Maître d'Œuvre dans le délai de 2 (deux) semaines suivant la notification de l'approbation de son marché, le projet de ses installations de chantier.

Pour l'établissement du projet des installations de chantier, l'Entreprise tiendra compte des éléments cités au CCAP ainsi que des contraintes particulières imposées au chantier et mentionnées au présent CCTP. Elle tiendra compte notamment des implantations, des contraintes d'accès à la mer et des éventuelles restrictions de circulation.

Elle procédera aux démarches administratives nécessaires (autorisation d'occupation temporaire, autorisation d'empiètement sur voirie, autorisation de modification de circulation, test négatif à la PFF, etc.) et aux autres démarches assurant le bon déroulement du chantier.

5.6.1.2. Installations de chantier

L'Entreprise soumettra au visa du Maître d'Œuvre les terrains qu'elle envisage d'utiliser pour l'installation de chantier, le stationnement du matériel et le dépôt provisoire des matériaux.

Les emplacements et leurs accès devront être aménagés, clôturés, entretenus et remis en état après les travaux par l'Entreprise et à ses frais.

L'Entreprise doit soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre un Plan d'Installation de Chantier (PIC) précis et côté, et comportant notamment les précisions suivantes :

- Les aires de stockages des déchets ;
- Les protections de chantier ;
- Les cheminements des engins ;
- Les zones de stockage et de livraison ;



- Les accès terrestres ;
- Les installations communes de vie incluant une salle de réunion, un réfectoire, des sanitaires, etc.

L'ensemble de ces aménagements seront entretenus et remis en état dans les mêmes conditions que ceux des installations générales. Celles-ci devront respecter les prescriptions environnementales du PRE ainsi que celles exprimées dans le PPSPS.

L'installation du chantier comprend notamment :

- Les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG, ainsi qu'à l'article 1.1 de l'annexe au texte « Définition technique des prestations » du fascicule 68 du CCTG, hormis celles faisant l'objet d'un prix particulier et qui concernent l'aménagement de zones de réalisation et l'installation du matériel de réalisation des fondations ;
- Les aménagements et l'entretien des terrains pour les installations, les aires de stockage, l'accès et l'évolution des engins et matériels de chantier ;
- L'ensemble des frais relatifs à l'utilisation de terrains (location, indemnités aux propriétaires et aux exploitants, etc.) ;
- La réalisation des plateformes de travail nécessaires à la bonne exécution des travaux en sécurité ;
- Les fournitures et frais d'installation des baraques de chantier, des ateliers, bureaux, entrepôts, etc., nécessaires à l'Entreprise et au Maître d'Œuvre ;
- Les branchements aux divers réseaux pour l'ensemble du chantier ;
- La fourniture et la mise en place des mesures compensatoires suivant la parcelle mis à disposition. Il pourra s'agir de l'arrosage de la zone de chantier, de la pose d'un géotextile de protection contre la poussière, etc.) ;
- Les frais d'assurances de l'Entreprise contre les préjudices causés aux habitations, aux personnes et aux usagers des voies publiques, du fait des travaux ;
- La mise à disposition du Maître d'Œuvre de tous les moyens conformes aux normes de sécurité, lui permettant l'accès à toutes les parties du chantier, quel que soit l'état d'avancement de celui-ci ;
- L'amenée et le repliement en fin de chantier de tous les matériaux et matériels en excédent ;
- Les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier ;
- L'ensemble des frais relatifs à la sécurité, à la santé et à la coordination inter-Entreprises ;
- La réalisation de clôtures périphériques du chantier ;
- Les frais relatifs aux mesures de suivi et de protection de l'environnement ;
- La remise en état des lieux.

5.6.1.3. Signalisation du chantier

5.6.1.3.1. *Panneaux de chantier*

Le titulaire du présent marché fournira, installera et maintiendra pendant toute la durée du chantier, à ses frais, le panneau de chantier, tel qu'il aura été défini en accord avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre. Le panneau devra être posé de façon visible sur le navire de l'Entreprise présent sur site lors des travaux.

Pour information, une copie du panneau de chantier et un panneau d'information seront affichés en mairie par l'Entreprise.

5.6.1.3.2. *Signalisation temporaire*

La signalisation temporaire, maritime et terrestre (le cas échéant), fera l'objet d'un plan de signalisation détaillé proposé par le titulaire du présent marché à l'agrément du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage, faisant apparaître le libellé de chaque panneau et sa localisation.

Pour la signalisation maritime, les signaux mis en place seront conformes aux règles de balisage maritime en vigueur. Le titulaire du présent marché prendra l'attache du service des Phares et Balises pour l'agrément de celle-ci.

Le titulaire du présent marché assumera la responsabilité de la maintenance de l'ensemble de la signalisation temporaire. Toute non-conformité de la signalisation temporaire avec celle prévue au



plan agréé par le Maître d'Œuvre entraînera des pénalités au marché jusqu'à ce que celle-ci soit de nouveau conforme.

5.6.2. Programme d'exécution des travaux

5.6.2.1. Dispositions générales

L'Entreprise aura la charge de toutes les études relatives au programme d'exécution des travaux, et aux procédés et moyens à mettre en Œuvre. Elle devra soumettre les méthodes et les dispositifs prévus à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre pourra, le cas échéant, formuler des réserves et demander des modifications, notamment pour aller dans le sens de la sécurité sur le chantier, sans pour autant diminuer l'entière responsabilité de l'Entreprise concernant les méthodes d'exécution et les moyens mis en Œuvre.

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- La liste prévisionnelle des plans, procédures, spécifications, études et planning associé ;
- Le planning prévisionnel d'exécution des travaux ;
- La description générale des matériels et méthodes à utiliser ;

5.6.2.2. Planning d'exécution

Un planning précis d'intervention sera fourni dans le mémoire que l'Entreprise remettra avec son offre. Ce planning d'exécution devra faire apparaître clairement les tâches critiques et leur enchaînement, la date prévue pour l'achèvement de toutes les tâches et la marge de temps disponible pour leur exécution et devra également tenir compte des aléas océano-météorologiques.

Le planning d'exécution des travaux mettra en évidence :

- Les tâches à accomplir et leur enchaînement ;
- Les contraintes spécifiques éventuellement engendrées par les difficultés d'approvisionnement ;
- Pour chaque tâche : la date prévue pour son commencement, sa durée et la date de fin prévisionnelle ;
- Les différents ateliers de production et leurs cadences de travail ;
- Le(s) chemin(s) critique(s) représentant l'enchaînement de tâches pouvant potentiellement mettre en péril la tenue des délais.

Le planning devra tenir compte des délais d'établissement et de vérification des documents d'exécution, de l'agrément et de la fourniture des matériaux. Un ou plusieurs plans de phasage viendront compléter et expliciter le planning lorsque nécessaire.

5.6.3. Propositions concernant les matériaux et produits

L'Entreprise aura la charge de soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre, tous les documents relatifs aux matériaux et produits incluant notamment :

- Les Fiches d'Agrément des Matériaux (FAM) ;
- La liste prévisionnelle des essais et contrôles à effectuer incluant leur fréquence, les caractéristiques à atteindre et le type de contrôle (interne, externe ou extérieur) ;
- Les résultats d'essais de conformité et de convenance ;
- Les autorisations d'extraction le cas échéant.

5.6.4. Etudes d'exécution

Le démarrage des travaux est conditionné par le visa préalable de l'ensemble des documents d'exécution, par le Maître d'Œuvre.

5.6.4.1. Dispositions générales

Il appartiendra à l'Entreprise et sous sa responsabilité de prévoir toutes les sujétions, particularités ou détails d'exécution qui ne sont pas implicitement décrits dans le présent CCTP et qui s'avèrent



nécessaires et/ou indispensables pour l'exécution parfaite et définitive des ouvrages selon les règles de l'art.

L'Entreprise ne pourra prétendre à aucun supplément ni indemnité du fait de ses omissions de la part du Maître d'Ouvrage.

Les plans d'exécution accompagnés de notes de calculs et de notices explicatives, au besoin, seront remis au Maître d'Œuvre en temps utile par l'Entreprise avant la mise en chantier des parties d'ouvrages intéressés afin que le Maître d'Œuvre puisse contrôler et vérifier, s'il y a lieu, ces documents avant d'y apposer son visa d'acceptation.

Pas plus que ce visa, la communication des calculs n'atténuera en rien la responsabilité de l'Entreprise dans toutes les erreurs qu'il aurait pu commettre dans la préparation des dessins d'exécution et dans les calculs ni dans les erreurs ultérieures qui pourraient être commises dans l'exécution.

5.6.4.2. Dossier d'exécution

Le Dossier d'exécution sera régulièrement tenu à jour. Sur chaque pièce seront indiquées :

- Le nom du bureau d'études de l'Entreprise ou du sous-traitant ;
- Le nom de la personne de ce bureau d'études, responsable de l'étude ;
- Le numéro d'ordre du document ;
- Le titre complet ;
- La date d'établissement ;
- Le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes et l'indication succincte de la nature des modifications apportées à chaque indice ;
- La ou les dates d'envoi au visa du Maître d'Œuvre ;
- La date du visa définitif (bon pour exécution) ;
- Le système de référence de coordonnées utilisé.

5.6.4.3. Documents généraux

L'Entreprise prendra compte, sans rémunération de la part du Maître d'Ouvrage, de toutes dispositions particulières liées aux travaux spécifiques et aux contraintes liées au Plan d'Assurance Qualité (PAQ), au Plan de Respect de l'Environnement (PRE), au Plan Particulier et de Protection de la Santé (PPSPS), au Schéma d'Organisation de la Gestion et de l'Élimination des Déchets (SOGED).

L'Entreprise transmettra les DICT et prendra compte des informations et recommandations retournées par chaque exploitant de réseaux.

L'Entreprise fournira également le sous-détail des prix unitaires en accord avec le BPU.

Dès la notification du démarrage du chantier par un Ordre de service, le Maître d'Œuvre adressera à sa charge la déclaration d'ouverture de chantier.

5.6.4.3.1. Plan d'Assurance Qualité (PAQ)

Le P.A.Q est établi par le titulaire du présent marché et soumis pour acceptation au Maître d'Œuvre préalablement au début du chantier. Le P.A.Q doit être révisé ou complété en cours de chantier, pour tenir compte de son évolution. Il est alors de nouveau soumis à l'acceptation préalable du Maître d'Œuvre.

Il est constitué par :

- Une Note d'organisation générale qui comprend au moins :
 - la description des travaux,
 - la désignation des Entreprises, fournisseurs, sous-traitants et bureaux d'étude,
 - la liste et l'organigramme des responsables des Entreprises réalisant le chantier,
 - la liste des matériels prévus,
 - l'organisation des rapports, des plannings et de l'assurance de la qualité avec les co-traitants, les sous-traitants et les fournisseurs,
- Les procédures d'exécution couvrant l'ensemble des travaux :



Etablies par nature de travaux, par phase ou pour l'ensemble du chantier, elles en définissent tous les éléments d'organisation concourant à l'obtention de la qualité :

- Les opérations objet de la procédure,
- Les matériaux, fournitures et composants avec qualité – origine – marque,
- Les modes opératoires,
- Les conditions d'exercice du contrôle.

➤ Les documents de suivi d'exécution :

Les documents de suivi d'exécution permettent de recueillir et de conserver des informations sur les conditions réelles de l'exécution, et d'apporter la preuve de l'exercice du contrôle interne.

➤ L'ensemble des éléments de contrôle, les points d'arrêt et points critiques :

- l'organisation du contrôle intérieur,
- la liste des procédures d'exécution et de contrôle à rédiger,
- le contenu prévu des procédures d'exécution et de contrôle,
- l'organisation pour la détection et le traitement des anomalies,
- Point sensible : situation en cours de fabrication ou d'exécution qui mérite une attention spéciale,
- Point critique : point sensible pour lequel il a été décidé d'effectuer un contrôle intérieur à un intervenant, le contrôle extérieur étant formellement informé du moment de son exécution et/ou de son résultat,
- Points d'arrêt : point défini dans un document approprié, au-delà duquel une activité ne doit pas se poursuivre sans l'accord d'un organisme ou d'une autorité désignée.

Au cours de l'exécution de l'ouvrage, le Maître d'Œuvre procédera à des contrôles préalablement définis pour lesquels la poursuite des opérations par l'Entreprise est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé. Ces points de contrôles sont appelés « points d'arrêt ».

Ils sont associés à des délais de préavis, délais au-delà desquels l'Entreprise peut poursuivre l'exécution en l'absence de manifestation du Maître d'Œuvre.

- Pour les points d'arrêt liés à l'acceptation par le Maître d'Œuvre des résultats d'essais de convenance, d'éléments témoins d'épreuves d'études, les délais de préavis sont de 10 jours.
- Pour les points d'arrêt d'exécution, sauf proposition particulière de l'Entreprise acceptée par le Maître d'Œuvre ou son représentant, les délais de préavis sont de 48 heures travaillées après la remise de la demande au contrôle extérieur.

Dans le cadre des différentes procédures d'exécution du plan d'assurance qualité, l'Entreprise récapitulera les délais de préavis associés aux points d'arrêt.

Ci-après une liste non exhaustive et non limitative des points d'arrêt généraux à respecter au cours de l'exécution des travaux. Cette liste devra être reprise, complétée et spécifiée dans le PAQ de l'Entreprise.



Tableau 10 Liste non exhaustive des points d'arrêt et points critiques

Nature des travaux	Points d'arrêt et points critiques
Préparation des travaux	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acceptation de l'ensemble des études d'exécution, des procédures et des demandes d'agrément relatives aux travaux concernés ; ✓ Transmission du planning d'exécution ;
Réalisation des corps-morts	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réception des matériaux relatifs au bétonnage (sables et granulats, ciment, adjuvants,...) ; ✓ Acceptation des épreuves de convenance ; ✓ Réception des coffrages ; ✓ Réception des aciers pour béton ; ✓ Autorisation de bétonnage ; ✓ Point d'arrêt décoffrage.
Assemblage des lignes de mouillage	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réception des ancrages et des incorporés des lignes de mouillage ; ✓ Validation des essais de traction test sur les épissures ; ✓ Contrôle visuel des épissures avant mise en place des gaines thermorétractables ; ✓ Contrôle visuel intégral de la ligne assemblée avant expédition sur le site de mise en œuvre.
Mise en œuvre des dispositifs d'ancrage	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Validation des essais de traction sur les ancrages après leur pose
Opérations Préalables à la réception (OPR)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vérification de la bonne exécution des travaux en conformité avec le cahier des charges.

5.6.4.3.2. Plan de Respect de l'Environnement (PRE)

L'Entreprise établira, dès la période de préparation, un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) intégrant l'organisation des travaux ainsi que l'ensemble des contraintes environnementales précisées dans le présent CCTP. Ce document sera soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Le PRE décrira toutes les mesures prévues par l'Entreprise pour prévenir, réduire ou maîtriser les impacts environnementaux, ainsi que les procédures d'intervention en cas d'incident ou d'accident. Il fera l'objet d'un contrôle interne réalisé par l'Entreprise, qui informera le Maître d'Œuvre de tout événement considéré comme une anomalie et proposera, dans les meilleurs délais, les actions correctives nécessaires (traitement des non-conformités).

Pendant toute la durée du chantier, le Maître d'Œuvre assurera un contrôle externe du PRE et pourra effectuer à tout moment des vérifications de sa bonne application.

L'Entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires afin que l'ensemble des intervenants travaillant pour son compte respectent strictement les stipulations du PRE.

Le PRE devra présenter de manière exhaustive les mesures de protection de l'environnement mises en œuvre durant les travaux. Elles porteront notamment sur :

- la mise en place de mesures préventives et correctives contre les pollutions terrestre et marine (eaux, poussières, bruit) ;
- la réduction des impacts du chantier sur la biodiversité terrestre et marine ;
- la valorisation et la gestion rigoureuse des déchets.

Une attention particulière devra être portée au risque de pollution des eaux (hydrocarbures, huiles, graisses, matières en suspension). En cas de pollution accidentelle par hydrocarbures ou tout produit dangereux pour l'environnement, le Titulaire devra avertir immédiatement la DPAM ainsi que le Maître d'Œuvre, d'abord par téléphone puis par écrit, en précisant l'historique de l'accident, la nature du produit concerné, les quantités déversées et les actions Entreprises.

5.6.4.3.3. Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)



(art. 28.3 du CCAG, loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

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

Le Plan Particulier pour la Sécurité et la Protection de la santé (P.P.S.P.S) est un document d'organisation et d'information qui contribue à prévenir les risques sur les opérations de chantier. Le P.P.S.P.S décrit les mesures que compte prendre l'Entreprise pour la protection des travailleurs, visiteurs et avoisinants du chantier ainsi qu'assurer les bonnes conditions de vie et d'hygiène sur le chantier.

Le PPSPS est constitué de quatre grandes parties :

- les renseignements généraux sur l'Entreprise, les acteurs du chantier et la nature des travaux à réaliser ;
- l'organisation des secours ;
- les installations de chantier, notamment en matière d'hygiène et de conditions de travail ;
- les modes opératoires et mesures de prévention des risques professionnels.

Et devra à minima faire état d'une analyse des risques spécifiques à ce chantier et décrire précisément les mesures prises afin d'éliminer ou maîtriser le risque. Ces mesures pourront être collectives ou individuelles. Devront y être également consignées, les démarches à suivre pour assurer les premiers secours aux victimes d'accident. Aussi il fera apparaître les consignes en termes d'affichages des consignes de sécurité. Le P.P.S.P.S comportera la liste des secouristes (à jour de leur formation) présents sur le chantier.

Tous les intervenants du chantier sont concernés par ce plan, du Maître d'Ouvrage aux sous-traitants. En effet, l'ensemble des différents intervenants se doit de l'employer pour une bonne exécution de leurs tâches respectives. Un exemplaire devra ainsi toujours être disponible et consultable sur site dans la cabane de chantier.

A noter, que ce chantier, entre autres risques, présentera des contraintes liées à l'environnement marin et notamment aux travaux hyperbares. Le PPSPS devra ainsi être adapté en ce sens.

5.6.4.3.4. Schéma Organisationnel de la Gestion des Déchets (SOGED)

En vue de l'application du CCAG-travaux, la gestion des déchets et l'enlèvement des matériels et matériaux sans emploi feront l'objet d'un Schéma Organisationnel de la Gestion des Déchets (SOGED) établi par l'Entreprise.

5.6.4.4. Etudes et plans d'exécutions

L'Entreprise devra fournir *a minima* les études et plans d'exécution suivants :

- Note d'hypothèses et de calcul justifiant le choix des matériaux et équipements retenus (volume et flottabilité des bouées, diamètre de la ligne et accastillage) ;
- Les plans de détails de la ligne de mouillage type et de ses équipements. Une attention particulière sera portée à la comptabilité des différents éléments d'accastillage entre eux, et plus particulièrement en ce qui concerne leurs diamètres et dimensions respectives.
- L'implantation des DFA au sein de chaque ZMR, tenant compte des hauteurs d'eau et des cercles d'évitement des navires, selon les hypothèses retenues ;

Pour l'ensemble des plans à fournir, le cartouche des plans comportera, en plus des références habituelles relatives à la désignation de l'opération, du Maître d'Ouvrage et du titulaire du présent marché :

- La désignation précise du plan lui-même,
- Le numéro du plan,
- La date d'établissement,
- Le ou les indices de modification, les dates correspondantes et l'indication succincte de la modification,
- La date du visa définitif (Bon pour exécution) émise par le MOE.



5.6.4.5. Le plan de phasage des travaux

L'Entreprise explicitera préalablement les moyens mis en œuvre, les procédures envisagées et les modalités d'exécution des travaux dans le plan de phasage des travaux, soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Aucuns travaux ne pourront débuter sans le visa préalable du Maître d'Œuvre.

5.6.4.6. Les métrés

Les plans d'exécution soumis au visa du Maître d'Œuvre seront accompagnés des métrés détaillés de chaque ouvrage, ainsi que d'un tableau récapitulatif.

5.7. Phase d'exécution des travaux

5.7.1. Prescriptions générales

L'ensemble des rapports établis par l'Entreprise fait partie intégrante de son contrôle interne.

L'Entreprise est tenue de communiquer au représentant du Maître d'Œuvre, dans les délais définis ci-après, les documents lui permettant d'effectuer la surveillance du chantier et le contrôle du bon déroulement des travaux.

Les rapports à fournir par l'Entreprise sont, notamment :

- Le rapport journalier, présenté le lendemain ;
- Le planning prévisionnel, mis à jour à chaque fin de mois ou lors de modification de celui-ci.

5.7.2. Journal de Chantier journalier par l'Entreprise

Dans le journal seront consignés chaque jour :

- Les travaux exécutés : les moyens mis en œuvre, les zones d'intervention et les parties d'ouvrage traitées ;
- Le temps de travail effectif, les arrêts et leur nature ;
- Les réceptions de matériaux ;
- Les temps et les conditions de fonctionnement des matériels (contrôles et réglages effectués, usure anormale...) ;
- L'effectif et l'état du personnel : l'identité et le statut (intérimaires) des personnes travaillant sur le chantier ;
- Copies des carnets de plongée ;
- Les conditions météo-océanographiques constatées ;
- Les observations faites et les prescriptions imposées à l'Entreprise sur le plan technique ;
- Les observations ou prescriptions du Maître d'Œuvre concernant la sécurité et la protection de la santé ;
- Les incidents de chantier ;
- Tout incident, accident ou événement (gêne, manifestation, grève, etc...) extérieur au chantier et/ou aux Entreprises travaillant sur le chantier et qui pourraient occasionner une entrave au bon déroulement du chantier ;
- Tout événement susceptible de donner lieu à réclamation de la part de l'Entreprise

Pendant la période de préparation l'Entreprise soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre un projet de cadre de rapport journalier de chantier.

Lors de chaque réunion de chantier, le journal sera signé contradictoirement par le chef de chantier et le Maître d'Œuvre.

5.8. Phase de réception des travaux

Au moment de la réception finale des travaux, l'Entreprise fournira le Dossier des Ouvrages Exécutés au Maître d'Œuvre, comprenant :



- L'ensemble des documents visés (plans, notes, fiches produits, PAQ, épreuves et essais divers) ;
- Les comptes rendus d'incidents ;
- Le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux ;
- Photographies et vidéographies des ouvrages exécutés.

L'ensemble des documents seront transmis sur support numérique au format PDF. Les plans seront également transmis au format DWG et/ou DXF. Les photographies seront transmises au format jpg.

6. EXECUTION DES TRAVAUX

6.1. Phasage prévisionnel des travaux

6.1.1. Travaux préparatoires

- Livraison et réception des fournitures sur Tahiti (hors corps-morts) ;

6.1.2. Assemblage des lignes de mouillage et essais

- Assemblage en toute longueur des lignes de mouillage et réalisation des essais, à Tahiti, avant leur transport sur Fakarava ;

6.1.3. Réalisation des travaux sur Fakarava

- Mise en œuvre des dispositifs d'ancrage ;
- Mise en œuvre des lignes de mouillage et connexion aux ancrages ;
- Repli des installations de chantier.

6.2. Travaux préparatoires

6.2.1. Livraison et réception du matériel

Le Maître d'Œuvre réceptionnera, à Tahiti, chaque produit et matériel en signant la liste des « Fournitures visitées et reçues ». Il se réservera le droit de refuser les matériaux ou matériels qu'il jugerait non conforme.

6.2.2. Dépose des lignes de mouillages existantes au sein des ZMR

Les lignes de mouillage existantes, présentes à l'intérieur des limites de plusieurs ZMR, seront entièrement déposées et évacuées dans un site agréé par le Maître d'Œuvre.

Les systèmes d'ancrage (hors chaînes) seront maintenus sur place, qu'ils soient de type ancre à armement / à visser, ou de type corps-mort.

6.3. Corps-morts en béton

6.3.1. Caractéristiques des corps-morts

Les corps-morts présenteront les caractéristiques suivantes :



Tableau 11 Caractéristiques des corps-morts

Type de fond	Sable	Vase
Masse :	8.5 T	6 T
Masse volumique :	2.45 T/m ³	
Forme :	Parallélépipède à base carrée	
Longueur x Largeur :	2,40 m	2,30 m
Hauteur :	0,60 m	0,46 m
Cigale :	40mm en acier noir	
Manille et chaîne :	Manille lyre + 1m de longueur	



6.3.2. Caractéristiques générales

6.3.2.1. Coffrage

6.3.2.1.1. Caractéristiques des coffrages

Les parois des coffrages seront de catégorie « parements soignés simples », définies par les spécifications du Fascicule 65 (CCTG Travaux, Fascicule N°65 - Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint).

Les coffrages présenteront une rigidité suffisante pour résister, sans déformation, aux charges et aux chocs auxquels ils seront exposés.

6.3.2.1.2. Mise en œuvre des coffrages

L'Entreprise présentera la procédure de mise en œuvre à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les coffrages ne devront comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les dessins d'exécution.

Les dispositifs de fixation proposés devront assurer un aspect satisfaisant une fois l'ouvrage terminé (pas de coulure de rouille et de laitance). Immédiatement avant le coulage du béton, l'intérieur des coffrages sera nettoyé avec soin, de façon à être débarrassé des poussières et débris de toute nature.

6.3.2.1.3. Contrôle des coffrages

L'Entreprise devra prévenir le Maître d'Œuvre pour effectuer le contrôle du coffrage. Ce contrôle portera sur la conformité aux plans d'exécution et sur l'application des règles de l'Art.

6.3.2.2. Ferrailage

6.3.2.2.1. Caractéristiques des éléments de ferrailage

L'Entreprise doit tenir à disposition du Maître d'Œuvre, sur le chantier, dès approvisionnement des aciers ronds lisses et armatures à Hautes Adhérences, les fiches d'identification et lui remettre une copie des bons de livraison sur simple demande de sa part.

Les armatures seront façonnées de manière à présenter les formes prévues aux plans d'exécution.

A noter que la cohabitation d'armatures de différentes natures (inox et acier au carbone par exemple), ne sera pas tolérée au sein d'un même élément, ou d'éléments électriquement connectés.

6.3.2.2.2. Enrobage des aciers, corrosion et abrasion

De manière générale, l'enrobage des armatures du béton doit permettre :

- Une bonne transmission des efforts d'adhérence ;
- Une protection durable des aciers contre la corrosion.

Une valeur minimale est donc définie selon la classe d'exposition (XS3). La valeur définie pour fabrication prend en compte les tolérances de fabrication à ajouter, d'un minimum de 1cm selon l'Eurocode 2. L'enrobage minimum des aciers est défini selon sa classe structurale défini à l'Annexe Nationale de l'Eurocode 2.

La prise en compte de l'abrasion sera faite en épaisseur sacrificielle, comme proposé § 4.4.1 de la norme NF EN 1992-1-1. Il sera retenu une classe d'abrasion XM1.

Ainsi, l'enrobage minimal sera porté à 50mm.

6.3.2.2.3. Transport, manutention et mise en œuvre

Le transport, la manutention et la mise en œuvre des armatures pour béton armé sera réalisée conformément aux stipulations du Fascicule 65 (CCTG Travaux, Fascicule N°65 - Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint).



Les conditions d'emplois des armatures devront satisfaire aux recommandations incluses dans leur fiche d'identification instaurée par le titre 1 du fascicule 4 du CCTG (CCTG Travaux, Fascicule N°4 - Armatures pour bétons armés).

6.3.2.2.4. Contrôle du ferrailage

Avant le coulage de tout béton armé, l'Entreprise devra prévenir le Maître d'Œuvre pour lui permettre de vérifier le nombre, les dimensions, la position, le mode de calage et l'alignement des armatures au moins 48 heures avant la mise en œuvre des bétons. Ce contrôle portera sur la conformité aux plans d'exécution et sur l'application des règles de l'Art.

Pour la correction des imperfections de ferrailage, les armatures seront, au besoin, enlevées des coffrages et replacées correctement après les dressages et renforcements nécessaires.

6.3.2.3. Cure des bétons

L'Entreprise sera tenue d'avertir le Maître d'Œuvre avant toute opération de bétonnage.

L'utilisation de produits destinés à régulariser la surface ou à faciliter le décoffrage devra être soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre. La mise en œuvre devra être conforme aux instructions du ou des fournisseurs.

Pendant la cure, les éléments et structures doivent être protégés du rayonnement direct du soleil.

Il sera fait usage de toiles imprégnées d'eau douce afin de limiter les effets de la chaleur et du vent qui provoquent un séchage trop rapide.

Pour les lests, un décoffrage à 24 heures sera accepté. La manutention des lests ne se fera pas avant 72 heures et leur immersion pas avant 28 jours.

6.3.2.4. Décoffrage

Il ne sera procédé au décoffrage et au décollage qu'après accord du Maître d'Œuvre, pour chaque ouvrage ou partie d'ouvrage.

Au moins 24h de cure seront nécessaires avant décoffrage.

Le décoffrage du béton devra être effectué par effort statique, sans choc, et ne devra intervenir qu'après que le béton ait acquis une résistance suffisante pour permettre à la partie d'ouvrage de supporter sans danger ni dommage excessif, les chocs accidentels pouvant survenir en cours d'évacuation des éléments du coffrage, ainsi que les actions climatiques pouvant survenir pendant les travaux.

6.3.2.5. Réparation des défauts

Tous les défauts de bétonnage, nids de cailloux, trous, etc. seront réparés aux frais de l'Entreprise, après agrément obligatoire du Maître d'Œuvre, qui jugera si l'importance du défaut doit entraîner ou non la démolition ou un traitement spécial.

Pour toute réparation, la surface devra être soigneusement repiquée, enduite d'une colle spéciale et ragrée avec un mortier sans retrait de même teinte que le béton voisin. La colle et la composition du mortier seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre. Tous les mortiers utilisés pour ces réparations seront des mortiers de ragréage titulaires de la marque NF ou approuvés comme équivalent par le Maître d'Œuvre. Ils comporteront un additif destiné à éviter le retrait et à favoriser l'adhérence.

6.3.2.6. Reprise de bétonnage

Les reprises de bétonnage ne sont pas autorisées.

6.3.2.7. Fissuration

La fissuration sera considérée comme très préjudiciable à l'ouvrage du fait des conditions d'environnement agressif auxquelles il est exposé : Milieu marin / immergé. Les valeurs limites sont données au §7.3 de la norme NF EN 1992-1-1.



6.3.2.8. Marquage

Les lests seront numérotés par marquage indélébile noir de chaque côté du lest.

6.4. Mise en œuvre des dispositifs fixes d'amarrage

Les dispositifs fixes d'amarrage (ancrages, lignes de mouillage avec bouées) seront mis en œuvre conformément au plan d'implantation établi par l'Entreprise après validation par le Maître d'Œuvre.

6.5. Mise en œuvre des ancres et/ou corps-morts

Les ancres seront mis en œuvre préalablement à la réalisation de l'assemblage des lignes.

Chaque ancre devra être identifiée au moyen d'un tag (fixé sur la dernière maille de la chaîne) comportant un identifiant unique assurant sa traçabilité.

Pour chaque ancre mis en œuvre, l'Entreprise relèvera son positionnement et la profondeur d'installation.

Ainsi, chaque ancre devra être numéroté et associé à la définition :

- de son implantation (Latitude, Longitude et profondeur) au format degré minute décimale (Système : WGS84) ;
- de son modèle (type d'ancre).

Si une ancre à armement ou à visser installée n'atteint pas la profondeur requise, celle-ci sera abandonnée, et il appartiendra à l'Entreprise de déplacer l'implantation de l'ancre. Dans ce cas, l'Entreprise devra vérifier que la nouvelle implantation garantit l'absence de recoupement des cercles d'évitage.

6.6. Assemblage des lignes

Les lignes seront assemblées sur Tahiti conformément aux études d'exécution établies par l'Entreprise après validation par le Maître d'Œuvre.

Chaque segment de ligne sera identifiable par la mise en place d'un tag présentant un identifiant unique (reprenant le numéro de l'ancre + A pour la ligne de subsurface ou B pour la ligne de surface) permettant sa traçabilité jusqu'à sa mise en œuvre.

6.7. Mise en œuvre des lignes

Chaque ligne étant spécifiquement assemblée pour une profondeur donnée, un suivi rigoureux de leur mise en place devra être assuré par l'Entreprise. Les opérations d'installation seront réalisées par plongée, en veillant strictement au respect du plan d'implantation et à la connexion de chaque ligne sur l'ancre correspondant.

6.8. Marquage des bouées de mouillage

Chaque mouillage sera identifié par une inscription réalisée par moulage ou thermocollage sur la bouée, le marquage devra résister à toutes les conditions météorologiques.

Le modèle type sera à valider en période de préparation avec le Maître d'ouvrage.

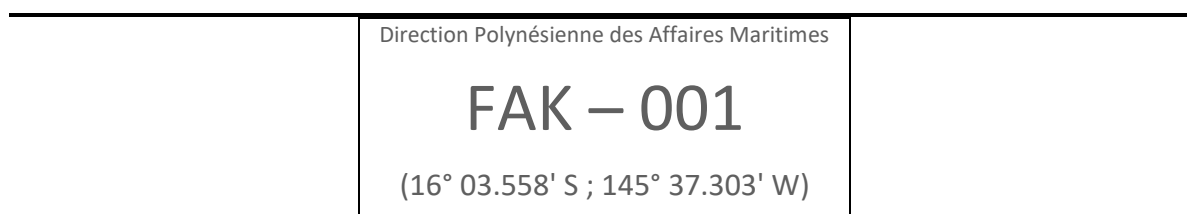


Figure 10 Exemple d'une plaque avec numérotation



Un fichier Excel sera également à remplir pour chaque pose. Ce document, similaire à une fiche d'identification et de suivi, permettra de connaître les caractéristiques de chaque ouvrage maritime. Le modèle de fiche définitif sera fourni lors de la réunion de démarrage.

Un exemple type est présenté ci-dessous :

Fiche « Zone d'ancrages »
Tahiti – Taiarapu Ouest - Zone de HAITAMA

Identité

Nom de la zone : Haitama
Fonction : Zone de mouillage sur ancrage
N° de bien BACK ESCALES : Toahotu - Zone de Haitama
Nombre de mouillages autorisés : 3
Commentaire :

Localisation

Île : Tahiti Site : HAITAMA
Archipel : IDV

Utilisation et exploitation de l'ouvrage

Utilisations de l'ouvrage : Mouillages puité
Hypothèses de dimensionnement :
Exploitant : DPAM
Gestionnaire : Mr XX
Etat de fonctionnement : Etat Neuf (aucune révision)
Type de navire d'exploitation : Navire plaisance 10-20m
Taille de la zone en m² : 2500
Accessibilité au public : Réservation Escales - Libre

Caractéristiques techniques

Type d'ouvrage : Ancrages écologiques à vis Profondeur sur site : 23 m
Année de construction : 2025 Type de fonds : Vase
Constructeur : XX
Exposition : Sud - Ouest
Accessibilité pour inspection : Oui

Figure 11 Exemple d'une fiche descriptive type par ancrage

6.9. Tolérances

6.9.1. Implantation

La précision sur l'implantation de chaque ancrage est de 3 m (X, Y).

Dans la mesure ou l'implantation d'un ancrage se révèle impossible ou que le test à l'arrachement ne donne pas satisfaction, l'Entrepreneur pourra déplacer le point d'ancrage jusqu'à obtenir la tenue escomptée dudit point d'ancrage, sous réserve de :



- S'assurer que l'ensemble des points d'ancrages soient implantés au sein des zones définies par l'arrêté n° 414 CM du 28 mars 2024 ;
- Qu'il n'y ait aucun recoupement des cercles d'évitage.

6.9.2. Masse des corps-morts

Tous les corps-morts feront obligatoirement l'objet d'une pesée. La masse mesurée devra être **au moins égale à la masse minimale requise** tel que définie au marché.

Aucun corps-mort dont la masse serait inférieure à la valeur exigée ne pourra être accepté.

Les opérations de pesée donneront lieu à un **procès-verbal** transmis au Maître d'Œuvre pour validation préalable.

6.10. Essais et contrôles

6.10.1. Généralités

Tous les essais prévus au C.C.T.P. seront exécutés avec la présence possible du Maître d'Œuvre mais à la charge du titulaire qui fournira la main-d'œuvre, les matériaux, et le matériel nécessaires aux essais.

Dans le cas des essais qui seraient effectués par les fournisseurs, le titulaire aura toutefois la charge de réclamer les procès-verbaux des essais.

Les essais non prévus au marché et décidés par le Maître d'Œuvre en cours de chantier seront à la charge du Maître d'Ouvrage, sauf si ces essais sont rendus nécessaires par le constat d'une malfaçon du titulaire, non envisagée explicitement au C.C.T.P.

Tous les essais et contrôles feront l'objet de procès-verbaux établis par l'Entreprise et contresignés par le Maître d'Œuvre.

6.10.2. Granulats destinés à la fabrication corps-morts

Les prélèvements pour essais et contrôles seront effectués en présence du Maître d'Œuvre ou de son représentant. *A minima* 50 % des essais et contrôles synthétisés dans le tableau ci-dessous, seront exécutés par un laboratoire extérieur à l'Entreprise agréé par le Maître d'Œuvre et seront à la charge de l'Entreprise.



Tableau 6-12 Récapitulatif des contrôles à effectuer sur les granulats pour bétons

Type de contrôle	Caractéristique contrôlée	Fréquence des contrôles	Granulat concerné	
			Sables	Gravillons
Géométrique	Granularité et teneur en éléments fins	1 par site d'extraction ou par lot approvisionné, et par nature selon sa destination.	X	X
Mécanique	Coefficient de LA	1 par site d'extraction ou par lot approvisionné, et par nature selon sa destination.		X
	Coefficient de MDE	1 par site d'extraction ou par lot approvisionné, et par nature selon sa destination.		X
	Friabilité	1 par site d'extraction ou par lot approvisionné, et par nature selon sa destination.	X	
Physique	Equivalent de sable	1 par site d'extraction ou par lot approvisionné, et par nature de granulat en fonction de sa destination.	X	
	Pourcentage de passant au tamis de 0,5 mm	1 par site d'extraction ou par lot approvisionné, et par nature de granulat en fonction de sa destination.		X
	Absorption d'eau	1 par site d'extraction ou par lot approvisionné, et par nature de granulat en fonction de sa destination.	X	X
	Teneur en eau	1 par journée de bétonnage, ou plus fréquemment dans le cas d'une évolution rapide de la teneur en eau liée aux conditions météorologiques.	X	X

6.10.3. Béton des corps-morts

6.10.3.1. Généralités

Les essais de contrôle seront réalisés conformément à la norme NF EN 206-1.

Les essais de contrôle et de réception des approvisionnements sont définis au présent document et seront exécutés conformément aux prescriptions du CCTG et du CCAG. Tous les essais prévus au présent document sont à la charge de l'Entreprise.

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

6.10.3.2. Epreuves de convenance

L'intégralité des essais et contrôles pour la convenance du béton seront exécutés par un laboratoire extérieur à l'Entreprise et agréé par le Maître d'Œuvre.

L'épreuve de convenance comportera l'exécution sur trois gâchées des essais suivants :

- Essais de compression (NF EN 12390-3) à 7 et 28 jours et aux âges de décoffrage ;
- Essais de porosité à 28 et 90 jours ;



- Essais de consistance (NF EN 12350-2) représentatifs du cycle de bétonnage de l'ouvrage : départ centrale, arrivée sur le chantier, fin de bétonnage.

Les essais de convenance devront satisfaire les exigences suivantes :

- Toutes les mesures relatives à la résistance du béton devront excéder la valeur minimum fixée au terme de l'épreuve d'étude ;
- Tous les résultats de consistance devront être dans la fourchette fixée au terme de l'épreuve d'étude.

Chacune des gâchées de béton à tester donnera lieu aux spécifications suivantes :

Tableau 13 Récapitulatif des essais de convenance et leurs spécifications

Nature de l'essai	Nombre d'éprouvettes	Spécifications caractéristiques
Résistance à la compression	3 à l'âge de décoffrage	$F_{c_{moy}} \geq f_{c_{28}} + 2,5$
	3 à 7 jours	$F_{c_{min}} \geq f_{c_{28}} - 3$
	3 à 28 jours	
Porosité	1 à 28 jours	$P_{eau} < 14\%$
	1 à 90 jours	(pour information)
Consistance – Cône d'Abrams	1 toutes les 15 minutes pendant 1 heure.	S3 ou S4

Où :

- $F_{c_{moy}}$: valeur moyenne de la résistance à la compression sur 3 éprouvettes (à 28 j) ;
- $F_{c_{min}}$: plus petite valeur de résistance obtenue à la compression (à 28 j) ;
- $f_{c_{28}}$: résistance caractéristique à la compression à 28 jours ;
- P_{eau} : Pourcentage d'absorption d'eau.

6.10.3.3. Epreuve de contrôle

A minima 50 % des épreuves de contrôle seront exécutées par un laboratoire extérieur à l'Entreprise et agréé par le Maître d'Œuvre. Ils seront à la charge de l'Entreprise.

Il sera effectué au minimum un prélèvement par tranche de 50 m³ ou par journée de bétonnage. Chaque prélèvement fera l'objet des tests suivants :

Tableau 14 Récapitulatif des épreuves de contrôle et leurs spécifications

Nature de l'essai	Nombre d'éprouvettes	Spécifications caractéristiques
Résistance à la compression	3 à l'âge de décoffrage	$F_{c_{moy}} \geq f_{c_{28}} + 2,5$
	3 à 7 jours	$F_{c_{min}} \geq f_{c_{28}} - 3$
	3 à 28 jours	
Consistance – Cône d'Abrams	1 à chaque livraison	S3 ou S4

Chaque toupie fera l'objet d'une mesure au cône d'Abrams à son arrivée sur site.



6.10.4. Contrôle de la résistance des ancrages

Afin de garantir la sécurité, la durabilité et la performance des ancrages installés, l'Entreprise devra réaliser un essai de résistance à la traction pour chaque ancrage, au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

L'essai consiste à appliquer verticalement sur l'ancrage une charge croissante, jusqu'à atteindre une valeur maximale équivalente à 2 fois la tension requise au paragraphe 3.1, et maintenue pendant 20 minutes.

Un enregistrement du test doit être réalisé pendant toute sa durée (photo avec heure toutes les 5 min, vidéo ou enregistreur), avec le tag d'identification.

L'ensemble de ces données doit garantir la **traçabilité complète** de l'essai. L'essai peut être réalisé :

- a) A l'aide d'un vérin hydraulique et d'un manomètre. Cependant, l'effort du vérin ne doit pas être reporté sur le cône mobilisé par l'ancrage. Les appareils doivent être étalonnés.
- b) Ou bien avec un parachute de traction. Le parachute est attaché à l'ancrage à tester. La force exercée par le parachute peut être mesurée à l'aide d'un dynamomètre étalonné placé sur la ligne de traction.

A noter, en cas de rupture ou déformation d'une pièce, son remplacement est obligatoire et à la charge de l'Entreprise réalisant les travaux. De nouveaux essais devront être réalisés après remplacement de la pièce défectueuse.

Chaque ancrage fera l'objet de l'établissement d'une fiche de contrôle précisant notamment les points suivants :

- Généralités :
 - Référence et date du PV
 - Localisation de l'ancrage
 - Type d'ancrage
 - Modèle / Capacité nominale
- Installation :
 - Date d'installation
 - Longueur chaîne hors sol (m) ;
 - Longueur chaîne dans le terrain (m) ;
- Test de traction :
 - Date du test ;
 - Heure de début ;
 - Heure de fin ;
 - Charge requise (kN) ;
 - Charge début maintien (kN) ;
 - Charge fin maintien (kN) ;
 - Durée du maintien (min) ;
- Observations.

6.10.5. Contrôle des lignes de mouillage

6.10.5.1. Essais de traction des épissures

En phase préparatoire, des essais de résistance des épissures seront réalisés.

Les personnels de l'Entreprise amenés à réaliser des épissures durant le chantier devront *a minima* réaliser deux épissures test sur une même ligne. Cette ligne sera testée en traction à une tension minimale de 2 fois la tension requise au paragraphe 3.1, et ce durant 20 minutes.



Chaque test fera l'objet de l'établissement d'une fiche de contrôle précisant notamment les points suivants :

- Généralités :
 - Référence et date du PV
- Test de traction :
 - Date du test ;
 - Heure de début ;
 - Heure de fin ;
 - Charge requise (kN) ;
 - Charge début maintien (kN) ;
 - Charge fin maintien (kN) ;
 - Durée du maintien (min) ;
 - Mesure de l'élongation de la ligne ;
 - Prise de vue détaillée des épissures avant/après test.
- Observations.

6.10.5.2. Contrôle des lignes en phase d'assemblage

Chaque ligne fera l'objet d'un procès-verbal justifiant la bonne mise en œuvre de l'ensemble de ses éléments constitutifs.

Chaque ligne assemblée fera l'objet de l'établissement d'une fiche de contrôle précisant notamment les points suivants :

- Généralités :
 - Référence et date du PV ;
 - Date de contrôle ;
 - Tags d'identification de la ligne ;
- Caractéristiques :
 - Longueur ligne (m) à la découpe avant épissure ;
 - Longueur ligne (m) après épissure ;
- Points de contrôle :
 - Cosse-cœurs ;
 - Epissures ;
 - Surliures ;
 - Gaines thermorétractables ;
 - Bouées ;

La validation des procès-verbaux des contrôles visuels des lignes constitue un point d'arrêt. L'expédition des lignes assemblées vers le site de mise en œuvre ne pourra être réalisée qu'après visa des procès-verbaux par le Maître d'Œuvre.

6.10.5.3. Contrôle des lignes de mouillage *in-situ*

Chaque dispositif d'amarrage devra faire l'objet d'une inspection vidéo complète, réalisée en une seule prise continue, depuis le fond jusqu'à la surface.

La vidéo devra notamment permettre :

- de visualiser clairement les tags d'identification présents sur :
 - la chaîne d'amarrage,
 - les deux lignes de mouillage associées ;



- de contrôler l'intégrité et la bonne mise en œuvre de l'ensemble des éléments d'accastillage, notamment :
 - manilles, émerillons,
 - la présence des écrous et goupilles de sécurité,
- de justifier l'absence :
 - de défauts visuels,
 - de manques dans l'assemblage,
 - de déformations apparentes,
 - de montage non conforme.

La qualité de l'enregistrement devra permettre une lecture nette et sans ambiguïté de tous les éléments filmés.

6.10.6. Contrôles de l'implantation des ouvrages

L'Entreprise effectuera, tous les contrôles d'implantation avec une précision suffisante pour apprécier les écarts de façon significative.

Les résultats de ces mesures seront reportés sur les plans de récolement et soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

6.10.7. Non-conformités des ouvrages

Dans le cas où les tolérances indiquées ci-dessus ne seraient pas respectées, le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de demander à l'Entreprise d'effectuer les travaux nécessaires pour rendre les ouvrages entièrement conformes aux prescriptions du marché. Les travaux supplémentaires qui seront engagés seront alors à l'entière charge de l'Entreprise et devront s'effectuer sans prolongement du délai contractuel.

Dans le cas où le Maître d'Œuvre jugerait que le non-respect des tolérances ne compromet pas la stabilité de l'ouvrage et n'entraîne pas de dépenses supplémentaires non prévues au marché, les travaux réalisés ne seront pas modifiés.

6.10.8. Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur consiste à s'assurer de la convenance des ouvrages aux stipulations du P.A.Q. et du respect par le titulaire du présent marché des règles de l'art. Ces contrôles ne dispensent pas le titulaire de son contrôle interne et externe. Il sera informé des résultats des contrôles extérieurs.

En cas de défaillance de l'Entreprise en ce qui concerne son contrôle interne ou externe, le Maître d'Œuvre pourra faire intervenir son contrôle extérieur après mise en demeure restée sans effet. Les frais correspondants seront à la charge du titulaire du marché.

6.10.9. Rapports d'exécution

L'ensemble des rapports établis par le titulaire du présent marché fait partie de son contrôle interne.

Le titulaire du présent marché est tenu de communiquer au Maître d'Œuvre, dans les délais ci-après, les documents lui permettant d'effectuer la surveillance du chantier et le contrôle du bon déroulement des travaux.

Les rapports à fournir par le titulaire sont :

- Le rapport hebdomadaire présenté le lundi S+1 par email ;
- Le rapport d'opération mensuel, présenté avant le 5eme jour du mois suivant, par email.



6.11. Réception des ouvrages

Les opérations préalables à la réception des ouvrages seront réalisées conformément au CCAG-Travaux.

Outre la remise en état des lieux et la préparation de la visite préalable à la réception menée conformément à l'article 37 du CCAG (CCAG), l'Entreprise est tenue d'assurer le nettoyage de l'ouvrage défini à l'article 172 du fascicule 65 du CCTG.

6.11.1. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Conformément à l'Article 40 du C.C.A.G., tous les travaux et ouvrages définitifs devront faire l'objet en fin de travaux d'une remise de documents et plans conformes aux ouvrages exécutés. Ces documents devront être remis en fin de chantier sous la forme d'une version informatique exploitable, dans un délai de 4 semaines à l'issue de la réception des ouvrages.

Pour ce faire, il sera loisible au titulaire d'utiliser les reproductibles des plans d'exécution (PEO) et de les mettre en stricte conformité avec les ouvrages tels qu'exécutés au fur et à mesure du déroulement du chantier, et portant toutes les modifications et compléments intervenus au cours des travaux.

En revanche, les points de coordonnées portés sur ces plans seront systématiquement recalculés à partir des levés et visés de précision in situ.

Le dossier d'ouvrage répondant aux prescriptions de l'article 40 du C.C.A.G. travaux comprend :

- les plans de récolement ;
- tous les documents nécessaires à la réalisation de l'ouvrage ;
- la fiche d'ancrage ;
- les résultats des contrôles, épreuves et essais divers, les documents de suivi du P.A.Q. ;
- le journal de chantier ;
- les comptes rendus d'incidents ;
- les constatations utiles en vue de la réception, puis de la gestion de l'ouvrage en service ;
- le dossier de l'ouvrage comporte aussi :
 - toutes les informations relatives aux essais et épreuves de l'ouvrage ainsi que tous les éléments géométriques constituant l'état de référence (état zéro) de l'ouvrage ;
 - le calcul de récolement de l'ouvrage, en particulier pour les parties d'ouvrage dont la réalisation effective serait trop éloignée des hypothèses initiales des premiers calculs.

L'absence de remise de ces documents peut entraîner une retenue sur le montant versé à l'issue du bon de commande.

6.11.2. Dossier d'Intervention Ultérieure sur l'Ouvrage

Au moment de remettre les DOE, chaque Entreprise devra fournir un dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO). Ce document obligatoire permet de mieux intégrer, lors de la conception et pendant la réalisation d'un ouvrage, les conditions de sécurité de ceux qui auront par la suite à en assurer l'entretien. Il devra également faire état des préconisations d'entretien ainsi que de leurs estimations en coûts.

6.11.3. Remise en état des lieux

En fin de travaux les terrains ayant servi aux installations de chantier, les sites de stockage provisoire, le site de préfabrication devront être remis en état. Cette remise en état devra pouvoir être constatée lors de la dernière visite de chantier ou, à défaut lors des OPR.

La remise en état sera conforme aux engagements pris avec propriétaires concernés et le propriétaire se verra fournir un quitus attestant la remise en état.



Aucun matériel même inutilisable ne devra y subsister que celui-ci soit sa propriété, celle de ses sous-traitants éventuels, de ses fournisseurs ou de visiteurs (dont l'accès au chantier leur est en principe interdit).

Tous les restes de matériaux seront évacués sur un site de dépôt définitif pour lequel le titulaire du présent marché aura obtenu à sa charge toutes les autorisations nécessaires.

Le non-respect de cette remise en état entraînera des pénalités jusqu'à ce qu'il y ait régularisation de la situation.



7. GARANTIE DE PARFAIT ACHÈVEMENT

La Garantie de Parfait Achèvement (GPA) est valable 1 an. À la fin de la mission de Garantie de Parfait Achèvement (GPA), une visite contradictoire de chaque ancrage sera réalisée. L'Entreprise aura à sa charge la mise à disposition de moyens nautiques pour se rendre sur chacun des ancrages.

L'Entreprise devra également remettre un rapport de visite incluant notamment une fiche d'inspection détaillée pour chaque DFA et une vidéo de l'ensemble des équipements du fond à la surface.

8. PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX

8.1. Modalités concernant les matériaux et produits

8.1.1. Provenance, nature et qualité des matériaux et produits

L'Entreprise titulaire du marché doit s'assurer que les matériaux utilisés lors des travaux répondent aux obligations résultant du présent programme. Les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et poids, les procédés de fabrication, les modalités d'essais de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits préfabriqués seront conformes aux normes, règlements et fascicules du CCTG.

Dans tous les cas, le titulaire du présent marché reste responsable à l'égard du Maître d'Ouvrage de l'exécution de ces obligations. Il est tenu de justifier, si le Maître d'Œuvre lui en fait la demande, l'origine de ses matériaux et produits, ainsi que les marques de conformité aux normes de la catégorie à laquelle ils appartiennent. Tous les essais nécessaires pour s'assurer de la qualité des matériaux sont à la charge de l'Entreprise. Tous les matériaux ou travaux qui ne remplissent pas les conditions stipulées dans les pièces écrites applicables au marché peuvent être refusés, déposés et démolis, sur décision du Maître d'Œuvre et à la charge du titulaire.

L'Entreprise devra fournir les fiches produit des différents équipements composant les lignes de mouillage et les ancrages. Les caractéristiques des éléments devront être préalablement validées par visa du Maître d'Œuvre avant commande et livraison.

Lorsqu'elles ne sont pas fixées au CCTP, les modalités de présentation à l'acceptation du Maître d'Œuvre des différents matériaux, composants ou équipements seront définies par le Plan d'Assurance Qualité (PAQ).

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- Aux résultats du contrôle interne, dont les modalités sont définies dans le PAQ,
- Aux résultats du contrôle extérieur.

Dans l'exercice du contrôle extérieur, le Maître d'Œuvre peut être amené à s'assurer de l'exercice du contrôle interne.

8.1.2. Réception des matériaux et produits

L'Entreprise devra mettre son matériel en dépôt à l'emplacement du chantier. Les frais de transport (maritimes, aériens et terrestres), de déchargement, de manutention et de gardiennage seront à sa charge.

Avant leur emploi, tous les matériaux et produits seront présentés sur le chantier pour vérification de leur qualité et de leurs caractéristiques par le Maître d'Œuvre ou son représentant. Avant de prononcer la réception, le Maître d'Œuvre pourra demander la présentation d'un certificat de conformité pour s'assurer que le produit livré est identique à celui qui a été agréé. Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser les matériaux ou matériels qu'il jugerait non conformes. Dans le cas où un lot de fourniture serait refusé, ce lot devra être enlevé dans les 48 heures.



8.1.3. Rangement et stockage des matériaux et produits

Les matériaux et produits devront être méthodiquement rangés de manière à permettre une constatation facile de la date de leur arrivée sur le chantier, et le repérage des lots sur lesquels auront été effectués des prélèvements d'essais.

Le transport, le conditionnement, le stockage et la manutention des armatures acier devront s'effectuer dans le respect des règles définies dans l'article 71.4 du fascicule 65 du C.C.T.G. (GC – exécution des ouvrages en béton).

Le stockage des aciers sera organisé par catégories, nuances et diamètres.

Les éléments devront être stockés sur des aires propres, à l'abri de la pluie, des chocs de véhicules ou des projections de boues, de produits ou de matériaux divers. Les armatures ne devront pas être en contact avec le sol.

Le titulaire du présent marché devra toujours avoir en stock une quantité suffisante de matériaux ou produits acceptés pour permettre l'exécution des parties d'ouvrages dans les conditions préalablement soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre et agréées.

8.1.4. Matériaux divers non dénommés

Tous les matériaux employés par le titulaire du présent marché et non dénommés au présent C.C.T.P. seront de la meilleure qualité, sans aucun défaut nuisible à la bonne exécution et à la bonne sécurité des ouvrages et de compatibilité galvanique prouvée avec les autres matériaux. Leur provenance devra toujours être justifiée et ceux qui ne présenteraient pas les garanties jugées nécessaires par le Maître d'Œuvre seront refusés.

8.2. Béton

Cet article concerne les corps-morts en béton.

Il sera tenu compte des recommandations de l'article 7 du fascicule de documentation NF P18-011 (« Bétons. Classification des environnements agressifs »), en particulier celles concernant les dosages minima en ciment, les valeurs maximales de E/C et le choix du ciment.

8.2.1. Généralités sur les bétons

8.2.1.1. Prescriptions générales

L'Entreprise présentera un dossier de béton conformément aux spécifications :

- Propriété du béton ;
- Caractéristiques des matériaux : granulats, ciment, eau de gâchage, adjuvants, aciers pour bétons ;
- Méthodologie de production.

Après visa du dossier de béton par le Maître d'Œuvre, l'Entreprise soumettra à validation les essais de conformance des bétons.

Le dossier de béton devra être mise à jour par l'Entreprise à chaque changement dans la composition du béton.

8.2.1.2. Programme d'étude du béton

Le programme de l'étude du béton devra être au préalable agréé par le Maître d'Œuvre. L'étude aura pour but de déterminer les valeurs optimales :

- De la granularité et du dosage des sables et graviers ;
- Du dosage en ciment ;
- Du dosage en eau ;
- Du dosage éventuel en adjuvants ;
- De la maniabilité ;
- De la porosité ;



- Des écarts admissibles sur ces valeurs.

L'étude du béton déterminera également :

- Les mesures complémentaires éventuellement à prendre pour éviter la corrosion des armatures à terme ;
- Les consignes permettant de corriger sur le chantier le dosage en eau en fonction du degré d'humidités des agrégats ;
- L'aptitude du béton à être revibré après un certain délai.

8.2.1.3. Propriétés des bétons

Les désignations des bétons sont données dans le tableau suivant, conformément à la norme NF EN 206-1 :

Tableau 15 Désignations des bétons selon la norme NF EN 206-1

Destination du béton	Type	Classe de résistance à la compression	Classe d'exposition	Diamètre max. du granulat	Classe de consistance	Classe de teneur en chlorure
Bétons Armés	BPS	C35/45	XS3	16 mm	S3 ou S4	0,4

Les caractéristiques permettant de compléter la désignation des bétons sont données dans le tableau ci-dessous :

Tableau 16 Caractéristiques complémentaires des bétons

Destination du béton	Masse volumique du béton	Résistance traction	Type de ciment	E/C	Dosage minimum en ciment
Bétons armés	2500kg/m ³	≥3,2 MPa	CPJ CEM II/A 42,5N PM CPA CEM I 52.5N PM	0,45	350 kg/m ³

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de demander l'usage d'adjuvants hydrofuge ou de plastifiants dans le cas où l'Entreprise n'en aurait pas prévu dans sa formulation.

8.2.1.4. Ciments

8.2.1.4.1. Nature et qualité

Désignation du ciment : CPJ CEM II/A 42,5 N PM / CPA CEM I 52.5N PM

Tous les ciments, conformes à la norme NF P 15-302, devront être inscrits sur la dernière liste publiée par l'AFNOR, des ciments admis à la "marque NF - Liants Hydrauliques", avec les mentions suivantes exigées :

PM = Ciment Prise Mer "pour travaux à la mer" à teneur limitée en aluminat tricalcique (C3A), conforme à la norme NF P 15-317.

8.2.1.4.2. Mode de livraison et stockage

Les ciments seront conditionnés en sac. Les sacs seront rangés dans des hangars à l'abri de la pluie et de l'humidité. Ils ne seront pas posés directement sur le sol.

Tout autre mode de livraison ou de stockage devra être agréé par le Maître d'Œuvre. L'emploi de ciment réensaché sera formellement interdit.

8.2.2. Granulats

On distingue deux types de granulats :

- Les sables ;



- Les gravillons.

8.2.2.1. Nature et qualité

Par dérogation à l'article 82.2 du fascicule 65 du CCTG (CCTG Travaux, Fascicule N°65 - Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint), les granulats doivent vérifier les spécifications qui suivent.

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620 et NF P18-545 ou équivalentes. Ils devront être exempts de matières organiques ou argileuses et devront satisfaire aux conditions ci-après.

L'Entreprise soumettra au Maître d'Œuvre les informations suivantes :

- Nom et implantation du site d'extraction ;
- Autorisation d'extraction ;
- Type de granulat ;
- Caractéristiques des granulats :
 - Géométriques ;
 - Mécaniques ;
 - Physiques ;
 - Chimiques.

8.2.2.1.1. Caractéristiques géométriques

Granularité

Les fuseaux granulométriques de tolérance des granulats (sables et gravillons) se référeront à la norme NF EN 12620 et seront ceux proposés par l'Entreprise et agréés par le Maître d'Œuvre après l'étude de composition des bétons.

Les valeurs ci-dessous définissent la granularité des sables et gravillons par le couple d/D où d est la dimension inférieure du granulat et D la dimension supérieure du granulat :

- Sables : 0/4 mm ;
- Gravillons : 5/16 mm.

Teneur en éléments fins

- Sables :
 - La proportion maximale d'éléments retenus sur le tamis de 4mm devra être inférieure à 10% ;
 - Le module de finesse devra être compris entre 2,2 et 2,8.
- Gravillons :
 - La proportion maximale d'éléments retenus sur le tamis de 5mm devra être inférieure à 10% ;
 - La proportion maximale d'éléments retenus sur le tamis de 16mm devra être inférieure à 10% ;

8.2.2.1.2. Caractéristiques mécaniques

- Sables :
 - Coefficient de friabilité : FS < 4
- Gravillons :
 - Coefficient de Los Angeles : LA < 30 ;
 - Coefficient de Micro Deval : MDE < 25.

8.2.2.1.3. Caractéristiques physiques

Propreté



- Sables : équivalent de sable, $ES > 75$;
- Gravillons : pourcentage de passant au tamis de 0,5 mm, $P < 3\%$.

De plus, les granulats devront être exempts de sel de mer.

Absorption d'eau

Le coefficient d'adsorption d'eau des granulats (sables et gravillons), déterminé selon le mode opératoire de la norme NF EN 1097-6 ne devra pas dépasser la valeur de 2,5%.

8.2.2.2. Provenance

L'Entreprise proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre, les sites de production/d'extraction des granulats. Celle-ci devra être en possession de l'autorisation d'extraction correspondante.

8.2.3. Adjuvants pour bétons

L'emploi d'adjuvants permettant d'augmenter la compacité du béton et de réduire la quantité d'eau nécessaire (plastifiants ou super plastifiants...), est imposé.

Cependant, l'incorporation de tout adjuvant dans les liants hydrauliques est subordonnée à l'accord du Maître d'Œuvre, et devra avoir été testé dans le cadre des essais de convenance des bétons.

La compatibilité des adjuvants sera vérifiée selon les normes NF EN 934-1 et NF EN 934-2+A1.

Ils ne contiendront :

- Aucune trace de chlore, sous aucune forme, et seront garantis comme tels ;
- Aucun produit susceptible de dégager de l'hydrogène nocif pour les armatures ;
- L'incorporation aux bétons de sels métalliques solubles tels que chlorure de calcium, carbonate, sulfate de sodium, sous quelque forme que ce soit, est interdite ;
- Les adjuvants devront être proposés par l'Entreprise, à l'agrément du Maître d'Œuvre, au moins 8 jours avant que soient commencées les études de composition des bétons.

Toute livraison d'adjuvants sur le chantier donnera lieu à la présentation d'un certificat d'origine indiquant les conditions de conservation et de stockage ainsi que la date limite au-delà de laquelle ces produits doivent être mis au rebut.

Si plusieurs livraisons successives ont été mélangées, c'est la date limite de la plus ancienne qui détermine la mise au rebut du mélange.

8.2.4. Eau de gâchage pour bétons

L'eau utilisée pour la fabrication du béton devra respecter la norme NF EN 1008.

L'utilisation d'eau de mer est interdite.

8.2.5. Aciers pour béton

L'Entreprise utilisera des armatures en Fer (Fe E500) pour les ouvrages en béton armé. Le choix des armatures devra être conforme à la NF EN 10348-2.

L'optimisation de l'enrobage devra alors s'effectuer selon deux axes :

- Diminution justifiée de la classe structurale du béton menant à une épaisseur minimale d'enrobage plus faible ;
- Ouverture admissible des fissures plus importante, là aussi à justifier.

Les valeurs retenues devront faire l'objet d'une validation de la part du maître d'ouvrage.

Pour toutes les parties d'ouvrages en béton armé, l'Entreprise devra prévenir le Maître d'Œuvre par écrit, au moins 48 heures avant le début du coulage du béton, afin que celui-ci puisse réceptionner le ferrailage. Au cas où l'Entreprise omettrait de prévenir le Maître d'Œuvre, ce dernier serait fondé à demander la mise au rebut des corps-morts concernés.

8.2.6. Acier noir (cigale)



La cigale du corps-mort sera en acier noir.

8.3. Ancrages

8.3.1. Ancre à armement ou à visser

Les ancres proposées par le titulaire pourront être de type « à armement » (Mantaray ou équivalent) ou bien de type « à visser » (skrew ou équivalent). Les ancres dites « spirale » ou « ressort » sont interdites.

Ce type d'ancrage étant régulièrement soumis à brevet, l'Entreprise soumettra au Maître d'Œuvre pour visa le type d'ancrage qu'elle envisage de mettre en œuvre.

Les ancres mises en œuvre seront en acier galvanisé à chaud et compatible avec la chaîne vis-à-vis des risques de corrosion galvanique.

Le choix du type d'ancrage et du modèle devra impérativement permettre de reprendre l'ensemble des efforts pour les conditions de projet définies et y compris en cas d'un abaissement des fonds marins de 1 m.



Figure 12 Exemples d'ancre à armement

8.3.2. Ancrages par scellement

Dans le cas où les épaisseurs de sédiments seraient insuffisantes, l'Entreprise pourra soumettre au visa du Maître d'Œuvre des systèmes d'ancrage adaptés aux conditions de sol. Ces ancres pourront consister en la réalisation de forage, puis d'injection de résine de scellement ou bien de coulis de ciment. Le titulaire fera son affaire de toutes les sujétions de fourniture et mise en œuvre.

Les barres de scellement seront entièrement filetées et de Grade 75 ou équivalent. Le type d'ancrage sera soumis à agrément du Maître d'Œuvre.

8.3.3. Résine de scellement / coulis de ciment

L'Entreprise devra soumettre, pour approbation, les fiches techniques et certifications des résines ou coulis de ciment qu'elle prévoit d'utiliser pour la réalisation des ancres par scellement.

Les produits proposés devront être adaptés aux conditions du projet et compatibles avec les matériaux environnants. Leur mise en œuvre devra respecter les prescriptions du fabricant.

8.4. Chaîne

Les chaînes seront fabriquées selon la norme NFE 26020 (PITCH = 5xD). Les chaînes seront des chaînes marines en acier galvanisé à chaud de grade 3 (SL3) d'un diamètre minimal de 20 mm.

8.5. Ligne de subsurface et de surface

La ligne de mouillage sera réalisée en cordage Polyester Ø minimum 30mm – 8 torons. Elles seront hautement résistantes aux UV, à l'eau de mer et à l'abrasion.

Le diamètre des cosses cœurs devra être adapté à celui des cordages et de l'accastillage.

8.6. Accastillage et autres équipements

De façon générale, les composants métalliques des lignes de mouillage devront être parfaitement compatibles entre eux en termes de géométrie (diamètres d'anneaux, axes des manilles, ...) en termes de résistance et vis-à-vis des risques de corrosion galvanique.

Tous les éléments constitutifs de la ligne d'ancrage seront en acier galvanisé à chaud Haute Résistance pour limiter la corrosion galvanique et conformes aux normes EN ISO 1461, NF EN ISO 14713 et NF A 35-503.

8.6.1. Manilles

Les manilles fournies seront de type manille lyre avec boulon et goupille de sécurité, en acier Haute Résistance de classe 6 et galvanisée à chaud.

Elles seront conformes à la Norme NF EN 13889+A1 ou équivalent.

Chaque manille devra être équipée d'un dispositif de sécurité anti-desserrement (goupille fendue ou système équivalent). Les axes filetés seuls, sans goupille ou dispositif de blocage, sont interdits.

8.6.2. Emerillons

Les émerillons seront en acier Haute Résistance et galvanisés à chaud. Ils pourront être à œil, à chape ou à double chape.

Dans le cas d'émerillons à chape ou à double chape, ils remplaceront les manilles portées aux plans du marché et présenteront un boulon et une goupille de sécurité.

Ils seront conformes à la Norme U.S. Federal Specification RR-C-271, Type VII, Class 2 ou class 3, ou équivalent.



Figure 13 Exemples d'émerillons

8.6.3. Gaine de protection en polyester pour boucle d'amarrage

La boucle d'amarrage située au-dessus de la bouée de surface (mouillage) ne sera pas cossée mais équipée d'une gaine de protection en polyester adaptée au diamètre de la ligne.

Pour limiter tout risque de vol, la mise en place de protection avec fermeture par velcro est interdite.



Figure 14 Exemple de gaine de protection en polyester.

8.6.4. Gaine Haute Protection contre l'abrasion

La gaine de protection contre l'abrasion mis en œuvre au niveau de la cheminée traversante des bouées sera en nylon tissé serré, haute résistance ou équivalent.

Le produit proposé par l'Entreprise devra garantir une protection efficace contre l'abrasion, les frottements et échauffements, les rayons UV, ainsi que contre l'exposition au milieu marin.



Figure 15 Exemple de gaine de protection tressée en nylon

8.6.5. Gaine thermo-rétractable pour épissure

Les épissures réalisées sur la ligne devront être protégées par des gaines thermo-rétractables adaptées à un usage marin ou extérieur, assurant une protection mécanique renforcée.

La gaine sera en polyoléfine réticulée, à haute résistance mécanique et à l'abrasion.

8.7. Bouées

8.7.1. Bouée de subsurface

La bouée subsurface devra assurer le maintien en tension de l'ensemble de la partie basse de la ligne, (entre le point d'ancrage et la bouée de subsurface). Elles seront de couleur jaune conformément aux recommandations E-108 de l'AIMS.

Elle sera en polyéthylène de moyenne densité, et équipée d'un système de maintien de sa capacité de flottaison en cas de dégradation de la coque extérieure.



Elle sera également traversante. La cheminée traversante sera d'un diamètre suffisant pour permettre le passage de la ligne polyester gainée, mais d'un diamètre suffisamment limité pour permettre le blocage de la bouée grâce aux surépaisseurs de bout.

Elle est définie au présent marché avec un volume de 64 litres. Ce volume de flottabilité est défini en fonction de la masse des éléments composant la ligne subsurface plus celle de la manille d'accroche de la ligne de surface.

Le volume de 64 litres est défini comme étant un minimum. Le titulaire devra s'assurer que les composants proposés par lui lors de la période de préparation permettront de maintenir la bouée en flottaison.

Dans le cas où la masse des constituants de la ligne serait trop importante pour que la bouée maintienne la ligne tendue, le titulaire devra soumettre au visa du Maître d'Œuvre une bouée de flottabilité supérieure répondant à l'objectif de maintenir la ligne tendue.



Figure 16 Exemple de bouée en polyéthylène de moyenne densité avec cheminée centrale.

8.7.2. Bouée de surface (mouillage)

La bouée de mouillage sera munie de 3 surfaces planes (type Rotax ou équivalent) pouvant recevoir un marquage moulé ou thermocollé.

Elle sera en Polyéthylène de moyenne densité, de couleur blanche, et équipée d'un système de maintien de sa capacité de flottaison en cas de dégradation de la coque extérieure. Elle sera également traversante. La cheminée traversante sera d'un diamètre suffisant pour permettre le passage de la ligne polyester gainée, mais d'un diamètre suffisamment limité pour permettre le blocage de la bouée grâce aux surépaisseurs de bout.

La bouée définie au présent marché a un volume de 67 litres avec une flottabilité de 47 litres. Ce volume de flottabilité est défini en fonction de la masse des éléments composant la ligne de surface.

La flottabilité de 47 litres est définie comme étant un minimum.

Le titulaire devra s'assurer que les composants proposés par lui lors de la période de préparation permettront de maintenir la bouée en flottaison. Dans le cas où la masse des constituants de la ligne serait trop importante pour que la bouée se maintienne avec une ligne de flottaison normale (80% hors d'eau), le titulaire devra soumettre au visa du Maître d'Œuvre une bouée de flottabilité supérieure répondant à l'objectif.



Figure 17 Exemple de bouée de surface en polyéthylène de moyenne densité avec cheminée centrale.
