



Cahier des Clauses Techniques Particulières

Mise aux normes de l'aire de carénage du
port Olona

Commune des Sables d'Olonne

Septembre 2024



SOMMAIRE

1. Consistance des travaux.....	6
1.1. Présentation de l'opération	6
1.1.1. Objet de l'opération.....	6
1.1.2. Généralités.....	6
1.1.3. Décomposition du marché	6
1.2. Données générales du site	6
1.2.1. Zone de projet.....	6
1.2.2. Accès au site.....	8
1.2.3. Structures en place	9
1.2.4. Contexte géotechnique du site	10
1.2.5. Topographie.....	11
1.3. Description des travaux à réaliser.....	13
1.3.1. Généralités.....	13
1.3.2. Solution de base	14
1.3.3. Prestation supplémentaire Eventuelle	16
1.4. Interfaces avec les autres lots.....	16
2. Préparation et organisation du chantier.....	17
2.1. Contraintes particulières Imposées au chantier	17
2.1.1. Etat des lieux et nature des terrains rencontrés	17
2.1.2. Nature des sols, étude géotechnique	17
2.1.3. Contraintes terrestres et coactivités.....	17
2.1.4. Démarches auprès des administrations.....	17
2.1.5. Sécurité et protection de la santé	17
2.1.6. Protection du chantier	18
2.1.7. Conditions d'accessibilité au chantier	20
2.1.8. Intempéries	24
2.1.9. Contraintes réglementaires et environnementales	24
2.1.10. Protection des Réseaux divers	24
2.2. Journal de chantier.....	26
2.3. Mesures particulières sur la communication d'informations.....	27
2.3.1. Informations du public.....	27
2.3.2. Informations dans la presse	27
2.3.3. Information à caractère professionnel.....	27
2.4. Réunion de chantier	28
2.5. Plan de management de l'Assurance Qualité	28
2.5.1. Généralités.....	28
2.5.2. Nature du P.A.Q.....	28
2.5.3. Composition du P.A.Q.....	28
2.5.4. Phases d'établissement du P.A.Q.	32

2.5.5. Non-respect du P.A.Q.	33
2.5.6. Réalisation des essais	33
2.5.7. Point d'arrêt.....	33
2.6. Schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets	34
2.7. Procédures d'exécution.....	34
2.7.1. liste des procédures d'exécution.....	34
2.7.2. Echantillons et planches d'essais	35
2.8. Essais et contrôles	35
2.9. Prescription techniques générales	35
2.10. Implantation des ouvrages	36
2.10.1. Systèmes de référence altimétriques.....	36
2.10.2. Systèmes de référence géographiques et planimétriques	36
2.10.3. Systèmes de projection Lambert 93	37
2.10.4. Piquetage général des ouvrages projetés	37
2.10.5. Piquetage spécial des ouvrages souterrains, enterrés, subaquatiques ou aériens (dits « ouvrages souterrains existants »)	37
2.10.6. Procès-verbaux	37
2.10.7. Piquetage complémentaire	38
2.11. Echantillons et planches d'essais	38
2.12. Etudes d'exécution.....	38
2.12.1. Note d'hypothèse générale	40
2.12.2. Charges d'exploitation.....	41
2.13. Dossier des ouvrages exécutés	41
2.13.1. Généralités.....	41
2.13.2. Plans de récolement	42
3. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX	44
3.1. Généralités.....	44
3.2. Terrassements généraux	44
3.2.1. Mouvement des terres	44
3.2.2. Matériaux pour couche de forme	44
3.2.3. Matériaux pour purge	45
3.2.4. Matériaux pour cloutage sur fond de terrassements.....	45
3.2.5. Géotextile	45
3.2.6. Eau.....	45
3.3. CHAUSSEES ET REVETEMENTS	46
3.3.1. Grave naturelle non traitée.....	46
3.3.2. Grave bitume et béton bitumineux percolé	Erreur ! Signet non défini.
3.3.3. Enduits superficiels et couche d'accrochage	Erreur ! Signet non défini.
3.3.4. Caniveaux coulé en place	Erreur ! Signet non défini.
3.4. GENIE CIVIL	47
3.4.1. Bétons et mortiers hydrauliques pour ouvrages coulés en place	47
3.5. Réseaux d'assainissement eaux pluviales et eaux de carénage	54
3.5.1. Collecteurs et branchements	54
3.5.2. Regards de visite	54
3.5.3. Dispositif de couronnement et de fermeture	55

3.5.4. Joints.....	56
3.5.5. Matériaux d'apport.....	56
3.5.6. Bétons et mortiers hydrauliques pour ouvrages coulés en place	57
3.5.7. Matériaux pour réfection de chaussées - trottoirs et accotements	61
3.6. Adduction eau potable	61
3.7. Fourreaux et chambres de tirage	61
3.7.1. Fourreaux.....	61
3.7.2. Grillages avertisseurs.....	61
3.7.3. Chambres de tirage, tampons et cadres.....	62
4. Ouvrage de traitement des eaux de carénages	63
4.1. Principe de fonctionnement.....	63
4.1.1. Volume de stockage.....	63
4.1.2. Eaux de carénage	64
4.1.3. Eaux pluviales	64
4.1.4. Volume de stockage tampon	64
4.2. Dispositif de traitement.....	65
4.2.1. Niveau de rejet / obligation de moyen.....	66
4.2.2. Solution de traitement	68
4.2.3. Détails des équipements de la filière de traitement des eaux de carénage et eaux pluviales	70
5. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	73
5.1. Installations de chantier et base vie	73
5.2. Signalisation de chantier	73
5.3. Libération des emprises	74
5.4. Travaux préparatoires	74
5.4.1. Terrassement à proximité d'ouvrages souterrains existants.....	74
5.4.2. Dépose et démolition diverses lors des terrassements	74
5.5. Terrassements généraux	75
5.5.1. Terrassements en déblais et remblais	75
5.5.2. Terrassements de finition.....	77
5.5.3. Géotextile	77
5.5.4. Réalisation de la couche de forme.....	77
5.6. Reprises des chaussées	78
5.6.1. GNT de type A et B.....	78
5.6.2. Sable stabilisé au ciment	78
5.6.3. Béton de ciment	79
5.7. Réseaux d'assainissement eaux pluviales et eaux de carénage.....	87
5.7.1. Configuration hydraulique	87
5.7.2. Configuration d'exploitation.....	88
5.7.3. Exécution des fouilles	88
5.7.4. Blindage	91
5.7.5. Pose des tuyaux.....	91
5.7.6. Pose des regards et boîtes de branchement	92
5.7.7. Pose des dispositifs de raccordement	93
5.7.8. Pose des dispositifs d'absorption des eaux pluviales-Bouches d'égout	93
5.7.9. Pose des dispositifs de couronnement et fermeture	93

5.7.10. Pose des géotextiles	94
5.7.11. Grillages avertisseurs et bornes de repérage	94
5.7.12. Ouvrages coulés en place	95
5.7.13. Remblayage et compactage	95
5.7.14. Cas des matériaux autocompactants liés	96
5.7.15. Exécution des travaux spéciaux	96
5.7.16. Réfection de chaussées	96
5.7.17. et conditions de réception	96
5.8. Mise en œuvre des fourreaux et câbles	101
5.8.1. Généralités	101
5.8.2. Fourreaux et câbles	101
5.9. Ouvrage de traitement de l'aire de carénage	101
5.10. Chambres ou regards de tirage	102
5.10.1. Chambre ou regards coulés en place	102
5.10.2. Chambres préfabriquées	103
5.10.3. Tampons de fermetures	103

1. Consistance des travaux

1.1. Présentation de l'opération

1.1.1. Objet de l'opération

Les travaux, objet du présent CCTP, concernent l'ensemble des prestations pour :

Mise aux normes et extension de l'aire de carénage du Port Olona

Sur la commune de :

Les Sables d'Olonne (85)

Et pour le compte de la :

LES SABLES D'OLONNE PLAISANCE (Port Olona)

1.1.2. Généralités

Le présent CCTP fixe les modalités techniques de fournitures et d'exécution des travaux relatifs à :

- ▶ la création d'une aire dédiée aux opérations de carénage sur le Port Olona,
- ▶ la création d'une unité de traitement des eaux de carénage et réseaux associés.

Ces travaux seront exécutés sous maîtrise d'ouvrage **LES SABLES D'OLONNE PLAISANCE** et maîtrise d'œuvre SCE.

L'ensemble des ouvrages réalisés seront remis à **LES SABLES D'OLONNE PLAISANCE** : l'Entrepreneur sera donc tenu de se conformer aux prescriptions de ces représentants.

1.1.3. Décomposition du marché

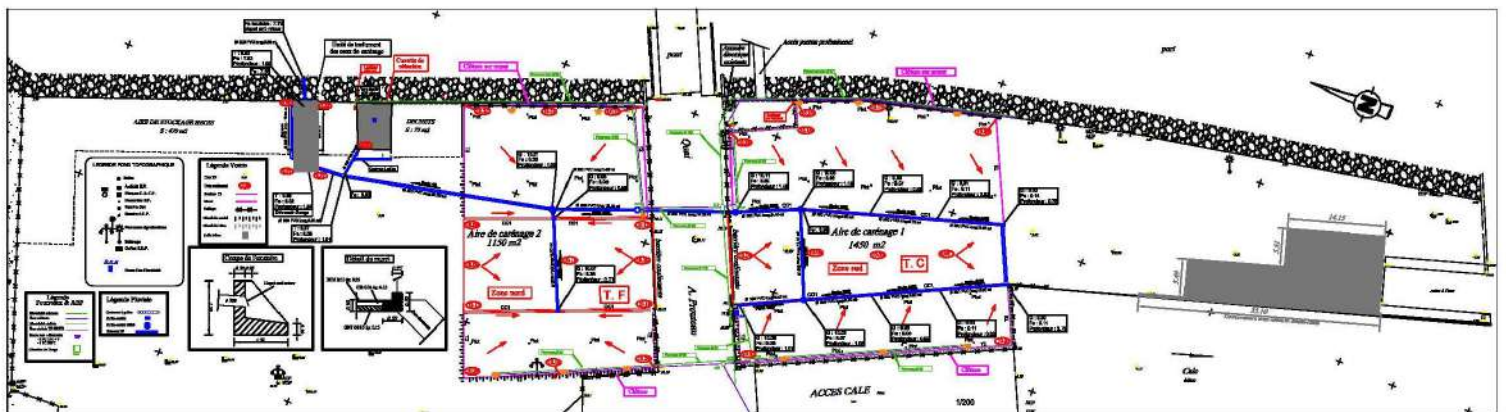
Le marché ne comprend pas de découpage en lot.

1.2. Données générales du site

1.2.1. Zone de projet

La zone est indiquée sur les plans du marché. Elle se situe sur le terreplein entre le quai Amiral de la Gravière et la rue de la Cale Sèche, et constitue l'aire technique des chantiers navals.

PORT OLONA - COMMUNE DES SABLES D'OLONNE
MISE AUX NORMES DE L'AIRE DE CARENAGE DU PORT OLONA
CCTP





1.2.2. Accès au site

L'accès à la zone de travaux se fait depuis le Quai Amiral de la Gravière



1.2.3. Structures en place

1.2.3.1. Equipements

Le site de port Olona possède déjà une aire technique et de carénage de 6 840 m² étendue en 2012. Celle-ci équipée d'un ouvrage de traitement des eaux de carénage de type décanteur particulaire 40 l/s installé en 2007. Trois canalisations réservoirs, installées sous l'aire de carénage étendue en 2012, assurent le stockage d'environ 30 m³ d'eau de ruissèlement. Un régulateur de débit 40 l/s en tête du décanteur particulaire assure la maîtrise du débit de traitement de l'ouvrage ; une canalisation de trop plein assure la surverse des eaux pluviales vers le milieu naturel au-delà de la capacité de stockage en place.

Cette zone technique d'environ 6840 m² est utilisée par les chantiers nautiques et particuliers pour réaliser diverses opérations d'entretien et de réparation de navires, dont le carénage, le nettoyage des moteurs, etc...

Le reste de la surface est utilisé pour le stockage de bateaux sur bers et la circulation d'un élévateur de capacité 30 T.

Des crochets d'ancrage fixés au sol sont répartis sur toute l'aire de stockage afin de permettre d'assurer la stabilité des bateaux sur Bers.

L'aire est également équipée de bornes de distribution mixte d'eau et d'électricité.



Surface actuelle de la zone de carénage et entretien du Port Olona

1.2.3.2. Réseaux

L'aire technique est équipée d'un réseau de collecte d'eau pluviale situé en son centre. Aucun autre système de collecte ou de traitement des eaux n'a été détecté.

Des canalisations réservoirs permettent d'assurer le stockage d'un volume d'eau excédentaire par temps de pluie de 30 m³.

Un régulateur de débit en amont de l'unité de traitement des eaux de carénage existante garanti un débit maximal de 40 l/s dans l'unité. Un trop plein permet d'évacuer les sur volumes d'eau pluviale.

1.2.3.3. Structure de la chaussée

La plateforme d'exploitation étendu en 2012 a été réalisée selon le principe constructif suivant :

- Couche de forme de type PF2 (portance 50MPa) : GNT 50 cm mini
- Couche de fondation : grave bitume de classe 3 : 20cm
- Couche de surface : BBSG percolé : 4cm
- Coulis pour enrobé percolé

1.2.4. Contexte géotechnique du site

Les travaux réalisés en 2012 n'ont pas été contraint par le contexte géotechnique comme le montre les photos réalisées à l'époque.



Photos des terrassements réalisés en juillet 2012 lors de la réalisation des travaux de première extension de l'aire de carénage.

Il appartient à l'Entrepreneur de vérifier les hypothèses qu'il aura pris dans son offre pour la réalisation du volume tampon par la réalisation d'une mission géotechnique, à effectuer sous sa responsabilité.

1.2.5. Topographie

1.2.5.1.1.2.3.1. Topographie

Les données suivantes sont en annexe du DCE :

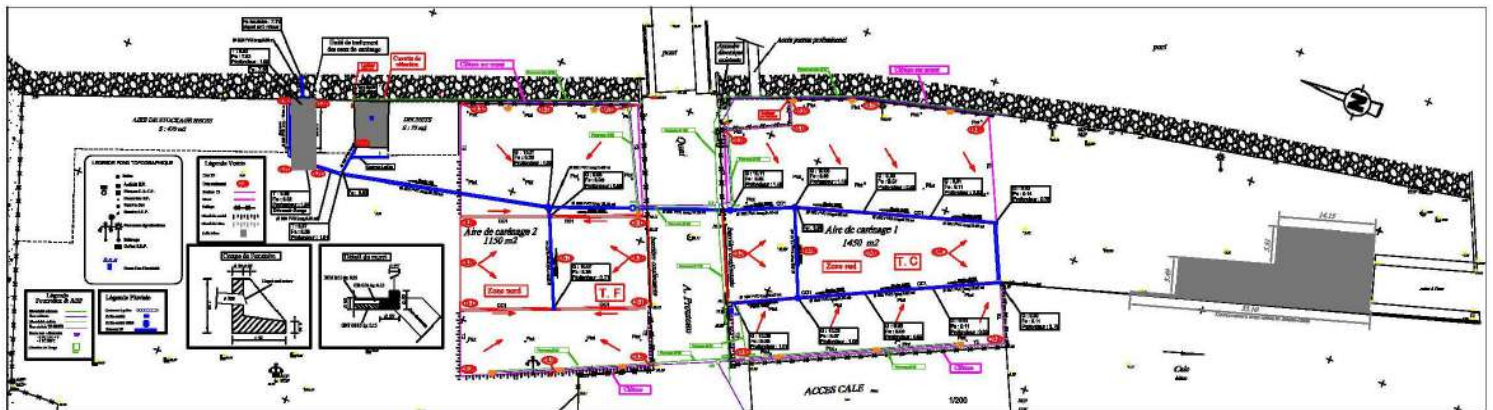
- [T3_2061_Topo] : « Levé topographique de la zone technique, Cabinet Frédéric Guilbaudeau, Juin 2002 ». Les côtes du terre-plein oscillent **entre + 4,06 et 4,54 m IGN69**.



1.2.5.2.1.2.3.2. Réseaux

Les données suivantes sont en annexe du DCE :

- [R3_1154713REC001A_Reco] : Plan de récolement de la zone technique réalisée en 2007, SACER, Novembre 2007,



- [PLAN DE RECOLEMENT assainissement] : « récolement des réseaux d'assainissement de l'aire de carénage réalisés en 2012, SCREG, octobre 2012.



1.2.5.3.1.2.3.3.Documents techniques

Les données suivantes sont en annexe du DCE :

- [D3] : Dossier des ouvrages exécutés relatifs à la zone technique réalisée en 2012, SCREG, octobre 2012.

1.3. Description des travaux à réaliser

1.3.1. Généralités

Les travaux du marché comprennent (liste non exhaustive) :

- les installations de chantier :
- Base vie, local pour les réunions de chantier, sanitaires, clôtures de chantier, etc
- la signalisation de chantier et de déviation,
- la signalétique de chantier destinée aux piétons, vélos et véhicules
- les travaux nécessaires à la libération des emprises :
- démolitions diverses, dépose de clôtures, évacuation de gravats, etc...
- l'implantation de chantier,
- la réalisation de sondage de reconnaissances,
- la réalisation des déblais en terrain de toute nature y compris démolition de chaussées existantes.

- la réalisation des remblais avec les matériaux du site,
- le sciage et rabotage/démolition des chaussées/dalles existantes sur la zone de stockage pour l'implantation de la nouvelle cuve de stockage des eaux de carénage et l'unité de traitement des eaux de carénage,
- la réalisation des chaussées, trottoirs, chemins piétons, etc...
- la fourniture et la pose de bordures et caniveaux ou caniveaux à grille au fil d'eau en béton préfabriqués et/ou coulés en place,
- la réalisation des travaux d'assainissement eaux de carénage et raccordement sur réseau EP existant,
- la dépose de réseau existant et son évacuation,
- le remise en état des chaussées et la création d'une dalle bétonnée sur l'intégralité de l'aire de carénage (250 m²),
- les essais de conformité des travaux,
- le dossier de récolement.

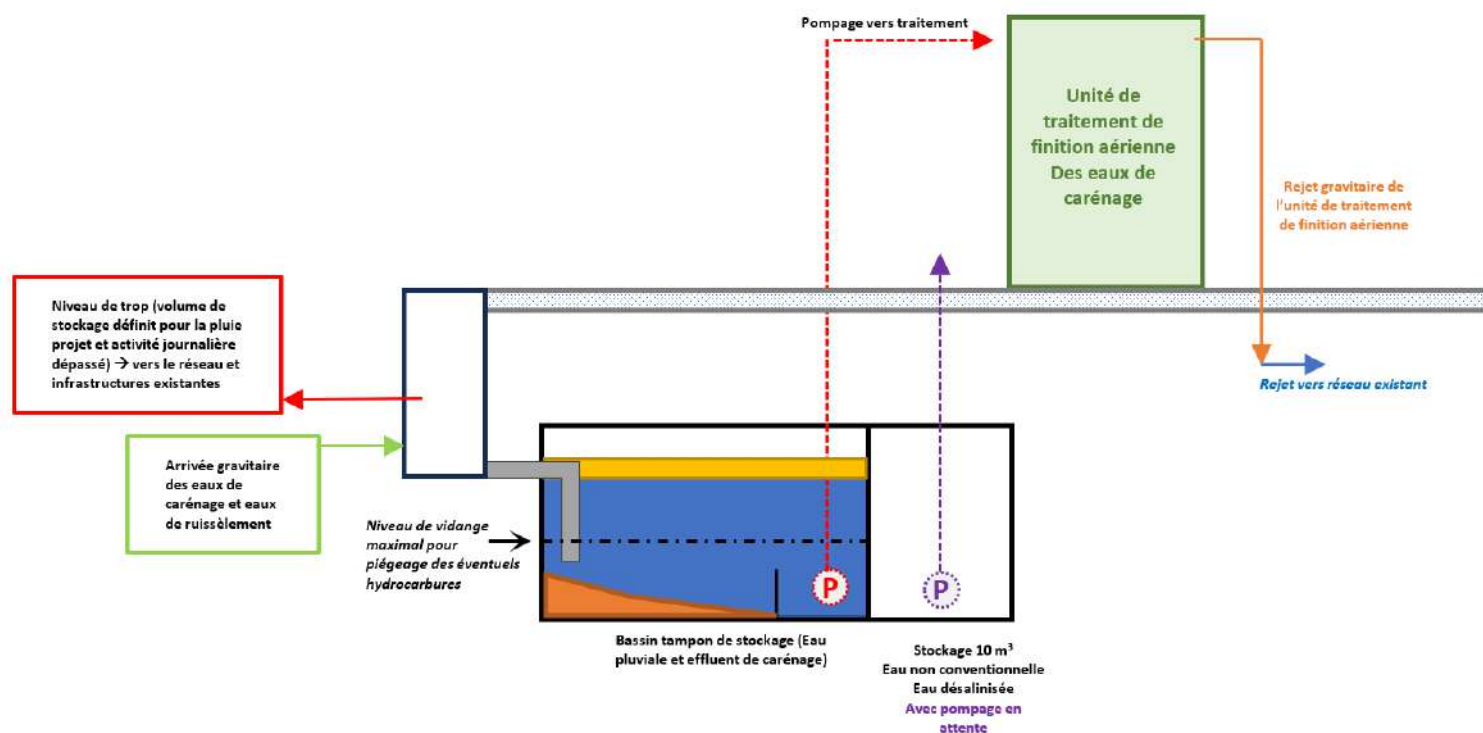
1.3.2. Solution de base

Les travaux à réaliser sont les suivants :

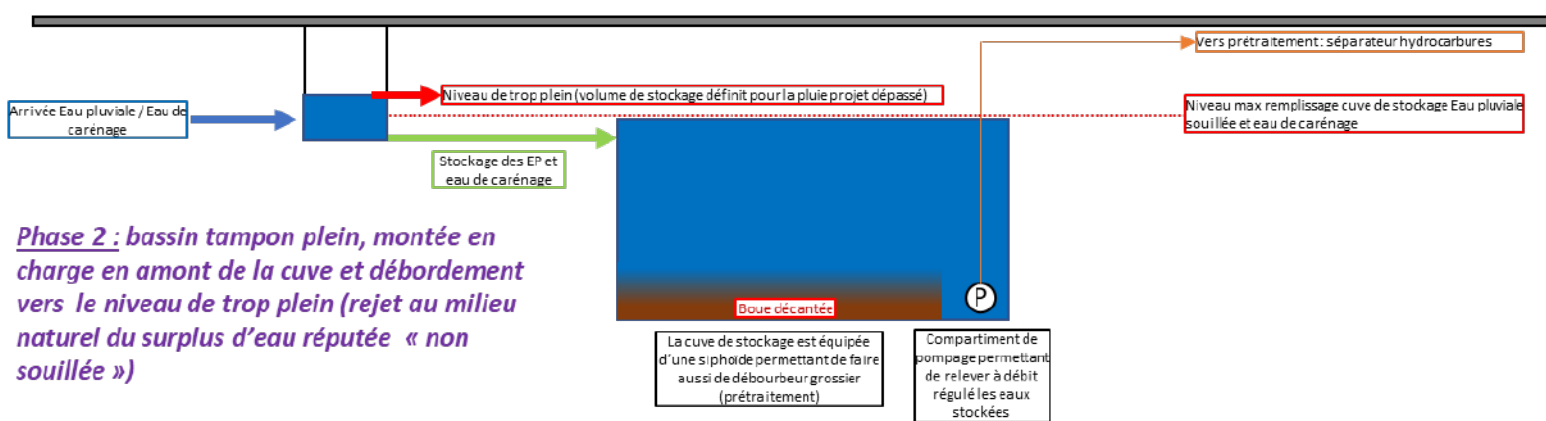
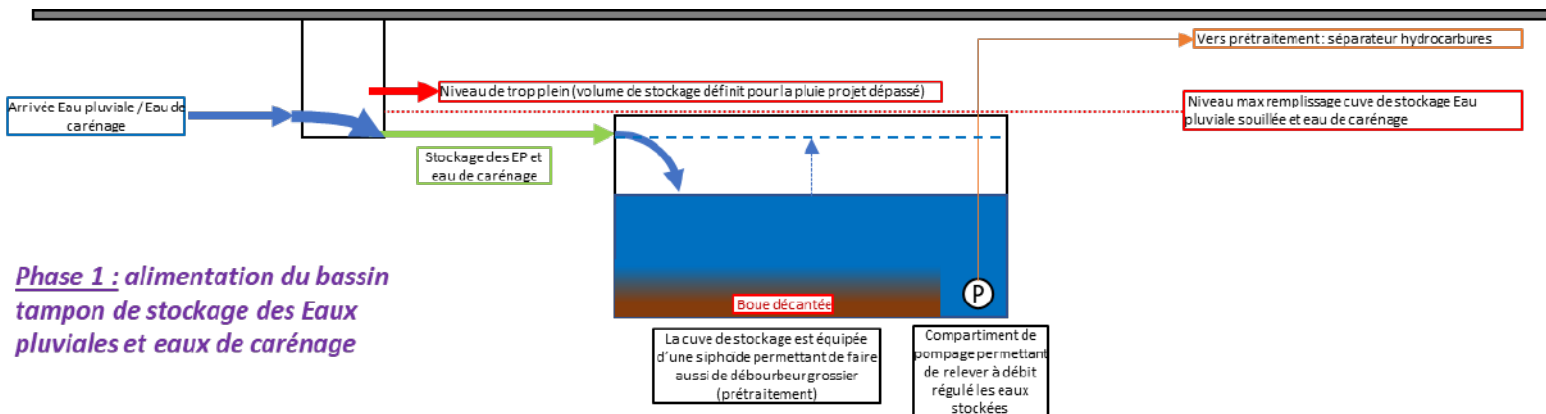
- Création d'une aire dédiée aux opérations de carénage d'une surface de 250 m² :
 - o La mise en place de caniveau, canalisation et regards de visite :
 - Création de 70 ml de caniveaux permettant d'assurer la collecte et le transfert gravitaire des eaux de carénage et de ruissellement depuis la future extension de l'aire de carénage vers le réseau de collecte des eaux pluviales existant (caniveau installé en périphérie complète de l'aire de carénage, sur 4 pans),
 - 50 ml de bordure type « T2 » permettant d'assurer l'étanchéité de la zone de carénage et interdire le rejet d'eau polluée vers le port ou dans le réseau de collecte existant des eaux de ruissellement (fermeture de l'aire de carénage sur 3 pans),
 - Raccordement au réseau de collecte existant : création d'une canalisation gravitaire en fonte 20 ml et regards de visites associés (x4)
 - o Reprise des revêtements divers liée à la réalisation des travaux et la création d'une aire de carénage bétonnée de 250 m² (dalle de l'aire de carénage, tranchée de canalisation)



- Stockage et traitement des eaux de carénage :
 - Fourniture et mise œuvre d'une cuve de stockage enterrée en résine armée fibre de verre d'un volume de 15 m³ et berceau d'ancrage. La cuve sera équipée d'équipement de relevage permettant d'alimenter l'unité aérienne de traitement des eaux de carénage.



- Reprise du réseau hydraulique selon schéma de principe présenté ci-après :



- Fourniture et mise en œuvre d'une unité de traitement de carénage aérienne par décantation et filtration multi substrat (zéolithe activée / charbon actif et résine chélatante TBT)
- Amenés des utilités (eau/énergie) :
 - Création d'un réseau AEP DN25 jusqu'à l'unité de traitement des eaux de carénage
 - Aménée d'une alimentation électrique pour l'unité de traitement des eaux de carénage (7 kW)

1.3.3. Prestation supplémentaire Eventuelle

En **PSE 1**, il est demandé la fourniture et la mise en œuvre d'une unité de production d'eau surpressée 150 bars 15 l/minute, implantation de 3 bornes de distribution d'eau haute pression sur l'aire de carénage.

En **PSE 2**, il est demandé la mise en œuvre d'un volume de stockage complémentaire enterré d'un volume de 10 m³ (ce volume pourra être intégré à la cuve de stockage tranche ferme). Ce volume permettra d'envisager à moyen terme le stockage d'eau non conventionnelle ou désalinisée pour l'alimentation des installations de surpression d'eau de lavage HP.

1.4. Interfaces avec les autres lots

Sans objet.

2. Préparation et organisation du chantier

2.1. Contraintes particulières Imposées au chantier

2.1.1. Etat des lieux et nature des terrains rencontrés

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des lieux, s'être rendu 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.

En plus d'une parfaite connaissance du terrain réservé au projet, l'entrepreneur devra se soucier des propriétés voisines, privées ou publiques, et ne leur causer aucun préjudice qu'il ne puisse dédommager. Les frais de remise en état feront partie intégrante du montant des prestations et ce sans plus-value.

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de la nature du terrain pouvant être rencontré, qui lui sera remis dans son état actuel.

2.1.2. Nature des sols, étude géotechnique

Aucune étude géotechnique n'a été réalisée lors des phases de conception par le Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur devra réaliser à ces frais des études et investigations complémentaires notamment en ce qui concerne la réutilisation des matériaux du site en remblaiement des tranchées.

2.1.3. Contraintes terrestres et coactivités

L'organisation des travaux doit être réfléchie pour permettre, sans aucune gêne, l'exploitation du port Olona en garantissant notamment le maintien des circulations, des opérations d'exploitation et maintenance sur les navires parqués sur la plateforme, des accès aux navires ainsi que des opérations de mise à l'eau des bateaux.

Les zones d'évolution et de stockage devront ainsi être étudiées pour minimiser les gênes.

2.1.4. Démarches auprès des administrations

Quand il travaillera à proximité d'ouvrages privés ou publics ou quand il devra se raccorder aux dits ouvrages, l'entrepreneur sera tenu d'obtenir auprès des concessionnaires ou propriétaires, toute autorisation nécessaire et devra se conformer aux directives qui lui seront données à ce sujet et ce sans plus-value.

De même, l'entrepreneur fera son affaire de l'obtention des arrêtés de circulation auprès de la Mairie des Sables d'Olonne.

2.1.5. Sécurité et protection de la santé

L'entrepreneur est tenu de respecter les dispositions réglementaires en vigueur.

2.1.6. Protection du chantier

2.1.6.1. Protection de l'environnement

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour la préservation de l'environnement.

Aucun dépôt d'ordures et aucun brûlage ne seront tolérés sur le chantier, ainsi que sur l'ensemble du site.

2.1.6.2. Gestion des déchets

Tous les déchets ainsi que les matériaux extraits à évacuer seront déposés en décharge dont l'Entrepreneur fera son affaire. Tous les frais s'y afférant seront pris en charge par l'Entrepreneur.

2.1.6.3. Protection des plates-formes

Jusqu'à la réception des travaux, l'Entrepreneur doit protéger ses matériaux et ses ouvrages contre les risques de vol et de détournements. Il reste entièrement responsable de ses ouvrages, et ne peut en aucun cas réclamer le paiement au Maître d'Ouvrage, en cas de perte, pour quelques raisons que ce soit pour lui.

L'Entrepreneur doit également protéger ses ouvrages contre les risques de détérioration.

Dans l'emprise des travaux, l'Entrepreneur maintiendra les écoulements d'eaux naturels en prenant soin de ne pas en modifier la qualité. Les ouvrages récupérant les eaux de plate-forme devront être protégés de manière à ne pas provoquer de pollution dans les exutoires naturels. L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour éviter les coulées de sable ou de boues en cas notamment de fortes pluies.

Les eaux de rejet issues des installations de chantier devront être décantées et déshuilées, si nécessaire, de façon à satisfaire aux normes en vigueur.

Dans le cas où les services gestionnaires des cours d'eau et sources intéressées imposeraient des normes plus strictes que celles de l'AFNOR, l'Entrepreneur serait contraint de s'y soumettre et ce, sans plus-value.

Tous les dispositifs de décantation provisoires de chantier sont à la charge de l'Entrepreneur.

Mesures à prendre :

1. Stockage des huiles et carburants interdits en dehors des emplacements aménagés à cet effet : citernes double enveloppe, plates-formes bétonnées étanches, avec rebords en béton permettant de recueillir un volume liquide au moins équivalent à celui des cuves de stockage.
2. Vidange, nettoyage, entretien et ravitaillement des engins réalisé sur des emplacements aménagés à cet effet ; plate-forme, par l'intermédiaire d'un bac décanteur déshuileur, les produits de vidange étant recueillis et évacués en fûts fermés.
3. Sanitaires : aucun rejet direct dans l'environnement, raccordement au réseau public ou sanitaires chimiques.

❖ Propreté des plates-formes et des accès

Toutes dispositions devront être prises pour éviter la propagation de poussière lors des déplacements de véhicules (leur vitesse sera limitée à 30 km/h).

Un arrosage systématique de la plate-forme sera effectué si nécessaire.

Au droit des accès, l'entrepreneur veillera à conserver un état de propreté permanent : éviter les dépôts de boues ou de sable, ou de gros éléments.

A ce titre, il effectuera au moins un balayage des voies publiques à chaque fin de semaine.

L'entrepreneur veillera à ne pas déverser de carburants, d'huiles ou autres liquides polluants.

Tous les déchets autres que les matériaux extraits à évacuer seront déposés en décharge dont l'entrepreneur fera son affaire. Tous les frais s'y afférant seront pris en charge par l'entrepreneur.

L'Entrepreneur veillera à ne pas déverser de carburants, d'huiles ou autres liquides polluants.

❖ PROTECTION CONTRE LE BRUIT

L'entrepreneur veillera à utiliser des matériels dont le niveau sonore en fonctionnement est conforme à la législation et réglementation en vigueur.

Les engins de chantiers équipés d'un ou plusieurs moteurs à l'explosion ou à combustion interne, qui seront utilisés pour les travaux, devront satisfaire aux dispositions du Décret 69-180 et de l'arrêté du 11 avril 1972, du Ministère de la Protection de l'Environnement quant à l'intensité des bruits aériens par ces engins.

En particulier, il ne sera pas admis de groupe moto - compresseur dont le niveau sonore pondéré dépasserait 85 dB (courbe 1).

❖ CLOTURES DE CHANTIER

Les clôtures de chantier protègent le chantier.

Pendant les travaux, ces clôtures seront susceptibles d'être déplacées.

Les clôtures devront être fixées solidement sur des supports pour obtenir une bonne rigidité de l'ensemble. Elles seront maintenues pendant toute la durée du chantier par le présent lot.

❖ PROTECTION DES RESEAUX DIVERS

L'attention de l'entrepreneur est appelée sur le fait qu'un certain nombre de réseaux divers longe ou traverse la zone des travaux. L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'emplacement de ces réseaux tant en plan qu'en altimétrie à partir des plans d'exécution existants (annexe du DCE) ou de plans fournis par les concessionnaires eux-mêmes.

A ce titre, l'entrepreneur devra soumettre à tout concessionnaire, 15 jours au moins avant tout démarrage de travaux une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) dont copie sera transmise au Maître d'œuvre.

❖ CIRCULATION SUR LES VOIES PUBLIQUES - ACCES AU CHANTIER

Pendant la période de préparation du chantier l'entrepreneur établira le plan de circulation de ces engins et des accès aux chantiers. Ce plan sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre, de la MOA et des services gestionnaires des voiries.

❖ TRAVAUX PROCHES D'OUVRAGES EXISTANTS ET D'UN PLAN D'EAU

L'entrepreneur doit adapter ses moyens afin d'éviter toute action susceptible d'endommager les ouvrages conservés, telles que les vibrations excessives.

L'entrepreneur devra prendre les dispositions nécessaires à la protection des plans d'eau pendant toute la durée des travaux.

L'entrepreneur devra disposer sur le chantier d'équipements spéciaux en cas de déversement accidentel *type pollukit*, de sacs de sable et de bottes de pailles.

Aucun stockage de carburant, huiles et matières dangereuses n'est accepté. Les sites de stockage des matériaux et de stationnement des engins seront éloignés de cours d'eau. Aucune aire de lavage des engins n'est autorisée.

2.1.7. Conditions d'accessibilité au chantier

2.1.7.1. Accès

Pendant la période de préparation du chantier et sur la base des informations portées au DCE, l'Entrepreneur établira pour chaque phase de travaux, les plans de circulation sur lesquels seront portés, dans le détail, la signalisation de chantier et les voies de circulation de chantier. Ces plans seront soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre, du coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé et des services gestionnaires des voiries.

Les accès au chantier seront limités aux points définis dans ce plan.

2.1.7.2. Etat des lieux

L'entrepreneur est réputé avoir procédé à une visite préalable des lieux, s'être rendu 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. Il est donc réputé 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.

2.1.7.3. Installation de chantier

Le maître d'œuvre déterminera, en accord avec l'entrepreneur les terrains nécessaires pour l'installation de chantier, le stationnement du matériel et le dépôt provisoire des matériaux.

L'entrepreneur devra, fournir au maître d'œuvre dans le délai de 15 (quinze) jours suivant la notification de l'approbation de son marché, le projet de ses installations de chantier.

2.1.7.4.Travaux en domaine public

Avant tout commencement de travaux, des constats préalables seront obligatoirement dressés aux frais et en présence de l'Entrepreneur pour tout l'environnement susceptible d'être intéressé par le déroulement du chantier.

Domaine public : un constat d'huissier sera effectué en présence d'un représentant du service concerné.

Concessionnaires : Pour ce qui se rapporte aux ouvrages divers rencontrés sur les tracés, dans la zone d'influence des travaux, des visites contradictoires seront effectuées en présence d'un représentant des services concessionnaires intéressés.

Les frais résultant des dispositions précédentes seront à la charge de l'entreprise et implicitement inclus dans son prix.

2.1.7.5.Travaux en domaine privé

L'Entrepreneur n'interviendra qu'en limite de domaine privé : un constat d'huissier portant sur l'état des clôtures, façades, etc...sera établi aux frais et en présence de l'Entrepreneur.

2.1.7.6.Sécurité des chantiers

L'entrepreneur 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.

Il assure notamment l'éclairage (si travaux de nuit nécessaire pour le respect des délais) et le gardiennage du chantier ainsi que sa signalisation dans les conditions définies au présent CCTP. Il assure, également, à ses frais, la clôture du chantier. Il devra, prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter que les travaux ne soient une cause de danger dans la circulation publique et les riverains.

2.1.7.7.Signalisation de chantier

La signalisation complète de ses chantiers tant intérieure qu'extérieure incombe à l'entrepreneur.

L'entrepreneur devra prendre toutes les mesures utiles pour assurer la sécurité de la circulation dans les différentes voies intéressées par le chantier ou adjacentes, de manière que les travaux n'apportent à cette circulation que le minimum de gêne. En particulier, le jour, il placera des panneaux de signalisation et des barrières. La nuit, il signalera le chantier, en plus par des lanternes et tous dispositifs réflectorisés.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit, en cas d'urgence, et à la suite d'une injonction du maître d'œuvre, restée sans effet, de prendre d'office les mesures nécessaires, aux frais de l'entrepreneur et sans que celui-ci soit fondé à en discuter l'opportunité.

L'entrepreneur restera d'ailleurs responsable de tous les accidents survenant sur le chantier et notamment de ceux qui seraient dus à un défaut d'observation des prescriptions faisant l'objet du présent article. Il restera, en outre, seul responsable des dégâts susceptibles d'être provoqués aux propriétés privées ou publiques.

Les dépenses qui résulteront pour l'entrepreneur de l'exécution des prescriptions qui précèdent, font partie des faux frais de l'entreprise de même que celles qui pourraient résulter des sujétions imposées par la circulation sur la voie publique.

L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité au cas où un retard serait apporté dans l'exécution des travaux par l'observation des prescriptions relatives à la réglementation de la circulation.

•Dispositifs de signalisation provisoire

La signalisation de position sera mise en œuvre par l'entreprise. Une signalisation temporaire devra être mise en place au niveau de chaque accès du chantier. Il appartient à l'entrepreneur de mettre en place également la signalisation réglementaire sur les voies publiques pouvant être utilisées ou franchies par les engins de chantier ou par les approvisionnements en matériaux.

L'entrepreneur aura à sa charge les déplacements en tant que de besoins des panneaux de signalisation provisoire en cours de journée et devra tenir compte des observations du maître d'œuvre concernant cette signalisation en la modifiant ou en la complétant à toute demande de ce dernier.

Pour le maintien de la signalisation temporaire au-delà des heures autorisées de travail, l'entrepreneur doit avoir en permanence de jour comme de nuit le personnel compétent pour surveiller la signalisation et prendre les dispositions utiles en cas de détérioration ou d'accident.

Aucune restriction de circulation ne sera mise en service avant que ne soient obtenus les arrêtés réglementaires autorisant ces restrictions.

•Signalisation de police et directionnelle

Toute signalisation temporaire de nuit sera éclairée par des feux clignotants et fixes jaunes. De plus, les signaux de police équipés de tri flashes au xénon devront être visibles en toutes circonstances de jour comme de nuit, y compris par temps de brouillard.

Des dispositifs propres à interdire les accès au chantier seront mis et maintenus en place de jour et de nuit dans de bonnes conditions de sécurité.

Les panneaux utilisés pour la signalisation temporaire sont tout rétro réfléchissant de classe II et de gamme normale. Les signaux seront clairement visibles et lisibles de jour comme de nuit. Le film rétro réfléchissant devra être uniforme sur l'ensemble de la surface. Les couleurs des signaux devront être conformes aux teintes homologuées.

L'entrepreneur devra mettre en place et entretenir tous les dispositifs nécessaires pour exécuter les travaux en toute sécurité tant vis-à-vis des usagers que vis-à-vis des ouvriers.

2.1.7.8. Accès aux locaux et activités

Les travaux devront être exécutés en conservant un accès permanent pour piétons et véhicules aux habitations et activités riveraines du chantier.

Tout accident dû à un défaut de signalisation ou de protection des piétons et des véhicules, sera imputé à l'entrepreneur.

2.1.7.9. Protection des ouvrages

D'une façon générale, les travaux devront être exécutés en prenant toutes précautions pour ne pas endommager les ouvrages adjacents (bâtiment, revêtement de trottoir, plantations, etc...) lors de la circulation des engins mécanique, la manutention ou le dépôt des matériaux et fournitures.

En tout état de cause, l'Entrepreneur demeurera responsable des dégâts causés par l'exécution de ses travaux.

2.1.7.10. Maintien en bon état des voies et réseaux

L'Entrepreneur sera responsable, jusqu'à l'expiration du délai de garantie, du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toute nature, publique ou privées, affectés par ses propres travaux. Il devra de ce fait, faire procéder à tous travaux de réparation, réfection ou nettoyage nécessaires.

Il sera tenu pour responsable des dommages causés aux installations pouvant exister dans l'emprise du chantier. Il prendra toutes les dispositions pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations et conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux.

L'Entrepreneur ne sera pas admis à présenter de réclamation de quelque nature que ce soit, du fait de la présence de conduites rencontrées (longitudinalement ou transversalement).

2.1.7.11. Nettoyage du chantier, des abords et des voies de circulation

Le nettoyage du chantier et de ses abords devra être effectué par l'Entrepreneur aussitôt après exécution des travaux. Les abords du chantier devront être nettoyés régulièrement.

Les parcours utilisés par les véhicules de l'entreprise en dehors de l'emprise du chantier, devront être nettoyés régulièrement et ne jamais présenter de risques pour la circulation publique et du chantier.

Si, pour un motif quelconque, l'Entrepreneur ne se conformait pas à ces obligations, le Maître d'œuvre ou le Maître d'Ouvrage se réserverait le droit d'intervenir aux frais de l'Entrepreneur par retenue sur le montant des travaux qui lui sont dus.

Avant tout transport de déblais, l'Entrepreneur devra solliciter l'avis du maître d'œuvre sur les itinéraires envisagés et le tiendra informé des lieux de décharge.

Il devra prendre toutes mesures utiles pour éviter les dépôts de terre sur la chaussée et notamment, par temps pluvieux, assurer un nettoyage efficace des roues de camion avant leur passage sur la voie publique (décrochage des roues jumelées, passage sur grille, lavage énergétique au jet, etc...)

Si malgré les précautions prises, des dépôts de terre étaient constatés, l'Entrepreneur devrait immédiatement signaler les sections malpropres ou glissantes au moyen d'un signal réglementaire du type AK4 et les nettoyer sans tarder.

En cas de dommage caractérisé causé par des véhicules de l'entreprise aux chaussées et ouvrages publics (dégradations des revêtements routiers, rupture de canalisations souterraines, etc...), la réparation en incombera à l'Entrepreneur responsable et pourra être soit effectuée par

ses soins sous le contrôle des services intéressés, soit effectuée par ses derniers aux frais de l'Entrepreneur suivant les tarifs en vigueur.

En cas d'accidents causés aux autres usagers de la voie publique par le mauvais état de la route, la responsabilité de l'Entrepreneur sera engagée.

2.1.8. Intempéries

Le programme de travaux tiendra compte des intempéries prévisibles définies au CCAP.

L'Entrepreneur prendra ses dispositions pour connaître à chaque instant les prévisions météorologiques et en particulier les bulletins d'alerte émis par Météo France.

L'Entrepreneur sera tenu de passer avec Météo-France, ou un opérateur privé, un contrat qui devra permettre au responsable QSE du chantier d'avoir quotidiennement les bulletins météorologiques et les alertes.

Ces bulletins seront conservés au bureau de chantier.

Conformément au CCAG, aucune indemnité ne pourra être accordée à l'Entrepreneur pour perte totale ou partielle de son matériel nautique ou terrestre en cas d'événements météorologiques.

La réparation des dégâts causés, par les tempêtes, aux ouvrages existants (par les engins de l'entreprise), ou en construction sera aux frais de l'entrepreneur, étant entendu que ce dernier est responsable de ses engins et des ouvrages jusqu'à leur réception par le Maître d'ouvrage.

2.1.9. Contraintes réglementaires et environnementales

Le projet devra répondre aux exigences environnementales suivantes (liste non exhaustive) :

- Limitation de l'empreinte carbone du projet tant en phase travaux que d'exploitation (bilan carbone, y compris sur les approvisionnements),
- Limitation des impacts sur les milieux naturels, activités humaines et sur le cadre de vie : qualité de l'air (effets des polluants, de particules sur la santé, la biodiversité), ambiance sonore, ...
- Préservation de la qualité de l'eau en phase travaux (turbidité, remise en suspension de polluants...),
- Limitation des perturbations sur le trafic maritime, la pêche, la plaisance et plus généralement l'exploitation du port.

2.1.10. Protection des Réseaux divers

L'attention de l'Entrepreneur est appelée sur le fait qu'un certain nombre de réseaux divers longe ou traverse la zone des travaux. L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'emplacement de ces réseaux tant en plan qu'en altimétrie à partir des plans d'exécution ou de plans fournis par les concessionnaires .

A ce titre, l'entrepreneur devra envoyer des déclarations d'intention de commencement de travaux (DICT) à tous les concessionnaires concernés (obtention de la liste des concessionnaires sur le site du guichet unique www.reseaux-et-canalizations.gouv.fr). Une copie de chaque DICT sera transmise au Maître d'œuvre.

Si un concessionnaire n'a pas répondu dans un délai de 9 jours, l'entrepreneur devra le relancer par une lettre recommandée avec accusé de réception. Le concessionnaire dispose alors d'un délai de 2 jours ouvrés à compter de la réception pour répondre. A l'expiration de ce délai et sauf le cas des concessionnaires exploitants de réseaux sensibles, l'entrepreneur pourra commencer ses travaux.

Conformément à l'article R.554.31.II du Code de l'environnement, une copie de chaque récépissé de DICT devra être conservée sur le chantier pendant toute la durée de celui-ci.

De même, l'entrepreneur fera son affaire de l'obtention des arrêtés de circulation.

Pour les réseaux concessionnaires, il conviendra de se référer au décret n°2011 -1241 du 5 Octobre 2011 sous les articles R554-20 et suivants du code de l'environnement, précisés par l'arrêté du 15 Février 2012 et par la norme AFNOR NF S70-003-1 d'application obligatoire, notamment :

1) Toutes les personnes intervenant à proximité de réseaux sensibles, pour le compte de l'entreprise comme encadrant, conducteur de travaux ou conducteur des engins dont la liste figure à l'annexe 4 de l'arrêté du 15 Février 2012, doivent disposer d'une autorisation d'intervention à proximité de réseaux en cours de validité. Cette autorisation est délivrée par l'employeur conformément aux dispositions et selon les conditions précisées dans l'article 21 de l'arrêté du 15 Février 2012 et de son annexe N°5. Cette autorisation devra être tenue à la disposition de l'inspecteur du travail, des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale ainsi que des agents des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement, des directions de l'environnement, de l'aménagement et du logement.

2) Les travaux ne pourront pas commencer sans l'obtention préalable des récépissés des DICT des ouvrages sensibles, après le délai supplémentaire de 2 jours ouvrés suite à la réception de la lettre avec accusé de réception. Ces récépissés devront être disponibles en permanence sur le chantier.

3) Les interventions à proximité de réseaux sensibles devront respecter les précautions spécifiques précisées par l'exploitant sur son récépissé de DT ou de DICT ou à défaut, les prescriptions et recommandations techniques fixées par le guide technique prévu par l'article R554-29 du code de l'environnement. C'est en particulier le cas lorsque des investigations complémentaires ont eu lieu pendant la phase de projet, et qu'elles n'ont pu aboutir à une précision suffisante pour classer le réseau en classe A ou lorsque des investigations complémentaires n'ont pas été faites pour un réseau non sensible de classe B ou un branchement de classe B ou C pourvu d'un affleurant visible depuis le domaine public et rattaché à un réseau principal. Dans ce cas, l'entreprise pourra être amenée à effectuer des investigations complémentaires avec fouille lors de la phase travaux afin de localiser plus précisément l'ouvrage. L'entreprise veillera également à la profondeur des réseaux indiquée sur les récépissés des DICT.

Classe A	Pas d'investigation complémentaire à prévoir	
Classe B	Réseau non sensible	Dispensé d'investigations complémentaires
	Branchement pourvu d'un affleurant visible depuis le domaine public, sauf branchement aéro-souterrain	
	Travaux hors unité urbaine	
	Emprise très limitée et temps de réalisation très court (ex: branchement, pose d'un poteau, plantation d'un arbre,...)	

	Réseau sensible en unité urbaine	Investigations complémentaires obligatoires
Classe C	Branchement pourvu d'un affleurant visible depuis le domaine public, sauf branchement aéro-souterrain	Dispensé d'investigations complémentaires
	Tout type de réseau	Investigations complémentaires obligatoires

4) Dès le début du chantier l'entreprise procédera au marquage ou piquetage des réseaux conformément aux dispositions de l'article R554-27 du code de l'environnement et assurera le maintien en bon état ce marquage ou piquetage pendant toute la durée du chantier. L'entreprise procédera également au marquage ou au piquetage des réseaux enterrés, sauf lorsque l'exploitant n'a pas fourni de plan lors de sa réponse à la DICT. Dans ce cas, le marquage ou le piquetage s'effectue à ses frais et sous sa responsabilité. L'entreprise sera par ailleurs garante du maintien en bon état du marquage ou piquetage des réseaux enterrés.

5) En cas d'endommagement de réseaux, l'entreprise devra: prévenir dans les plus brefs délais les services de secours, prévenir l'exploitant du réseau concerné endommagé, même si cet endommagement est superficiel ou s'il s'agit d'un déplacement accidentel de plus de 10 cm, établir un constat contradictoire entre l'exploitant selon le modèle disponible sur le site de télé-service. De plus, l'entreprise devra se référer au guide technique selon les types de réseaux ou l'anomalie rencontrée. En cas d'endommagement d'un réseau sensible, l'entreprise prévient immédiatement les services de secours et le concessionnaire et applique les dispositions de sécurité décrites dans le guide technique.

6) Si un réseau est rencontré alors qu'il n'était pas signalé, que sa position diffère de plus d'1,50m, que la nature du réseau diffère avec ce qu'il était indiqué sur les plans ou que sa localisation réelle est supérieure à l'incertitude maximale de la classe dans lequel il est classé, l'entreprise doit prévenir le maître d'ouvrage et arrêter les travaux si la découverte des réseaux met en danger le chantier, jusqu'à la réception d'un ordre écrit de reprise des travaux de la part du maître d'ouvrage. Si des investigations complémentaires sont à effectuer suite à cette découverte, elles sont à la charge du maître d'ouvrage.

7) Si l'exploitant d'un réseau sensible pour la sécurité a fourni un plan non coté ou n'a pas fourni de plan dans sa réponse à la DICT, l'entreprise devra prendre contact avec ce dernier afin qu'il implante lui-même ses ouvrages.

Les DT réalisées en phase de conception sont joint en Annexe_G_DT_2024 dans le DCE.

2.2. Journal de chantier

Un journal de chantier sera tenu par un représentant de l'Entrepreneur. Ce journal sera à disposition permanente du Maître d'œuvre dans la salle de réunion de chantier.

Sur ce journal, seront consignés chaque jour par ce représentant :

- les travaux et opérations réalisés,
- les conditions atmosphériques constatées (vent, températures, précipitations),
- les incidents ou détails présentant quelque intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul des prix de revient et de la durée réelle des travaux,

- les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel, le matériel présent sur le chantier et son temps de marche, la durée et la cause des arrêts de chantier,
- les contrôles effectués (interne et externe),
- les observations concernant la sécurité des personnes et des tiers.

A ce journal pourront être annexés, chaque jour, tous documents venant en complément des informations consignées dans le journal (photographies, résultats d'essais, procès-verbaux de constat...).

2.3. Mesures particulières sur la communication d'informations

2.3.1. Informations du public

Toutes les informations relatives aux travaux, concernant des problèmes particuliers du public, des usagers des voies ou terrains riverains du chantier seront communiquées au public par le Maître d'Ouvrage ou par le Maître d'Œuvre. L'entreprise devra informer le Maître d'œuvre ou le Maître d'ouvrage de toute contrainte particulière au moins cinq jours avant intervention de travaux.

Il en est de même pour ce qui est des informations concernant la consistance des travaux et le déroulement du chantier. En aucun cas, l'Entrepreneur ne fournira d'information sans l'accord préalable du Maître d'Œuvre ou du Maître d'Ouvrage.

2.3.2. Informations dans la presse

Toutes les informations relatives à la consistance des travaux, ou au déroulement du chantier, à destination de la presse écrite ou audiovisuelle, ou d'associations diverses seront données par le maître d'ouvrage ou par le maître d'œuvre. En aucun cas, l'entrepreneur de lui-même, ne fournira d'information.

Par contre, l'entrepreneur pourra être amené, sur demande du maître d'ouvrage, à participer à différentes actions de communication de toutes natures, sous la seule responsabilité du maître d'ouvrage. A cet effet, l'entrepreneur ne peut prétendre à aucune indemnité, les prix du marché étant réputés prendre en compte cette prestation.

2.3.3. Information à caractère professionnel

L'entrepreneur peut être amené à des fins commerciales ou purement professionnelles, à communiquer des informations relatives à la consistance des travaux, au déroulement du chantier, à des techniques particulières de chantier, à destination de la presse écrite spécialisée, de professionnels du BTP, etc...

L'entrepreneur devra consulter le maître de l'ouvrage sur la base d'un programme d'informations. Le maître de l'ouvrage se réserve 10 jours ouvrables à compter de sa remise pour formuler son avis. La communication ne pourra se faire qu'après accord du maître d'ouvrage.

Une publication sans l'accord du maître d'ouvrage engagera la seule responsabilité de l'entrepreneur sur le contenu des informations.

2.4. Réunion de chantier

Des réunions de chantier pourront être planifiées de manière hebdomadaire par le maître d'œuvre pendant toute la durée des travaux. Ces réunions feront l'objet d'un compte-rendu établi par celui-ci et validé par l'entrepreneur lors de la réunion suivante. En cas de nécessité, des réunions supplémentaires occasionnelles pourront être ajoutées.

L'entrepreneur est tenu d'assister à ces réunions, dans la mesure où il y est convoqué : la personne qui assistera à la réunion devra être partie prenante dans le déroulement du chantier (le conducteur de travaux ou le chef de chantier en charge du chantier).

2.5. Plan de management de l'Assurance Qualité

2.5.1. Généralités

Les obligations de l'entrepreneur résultant des différents CCTG sont étendues à l'ensemble des fournitures, des études et des travaux du présent marché.

Tous les frais relatifs au contrôle interne sont inclus dans les prix unitaires et forfaitaires du marché.

L'Entrepreneur devra procéder aux interruptions partielles ou totales du chantier pouvant être nécessaires pour la réalisation des contrôles.

2.5.2. Nature du P.A.Q.

Les contrôles de l'exécution seront gérés dans le cadre d'un plan d'assurance de la qualité de type C qui définit, selon les procédures écrites, l'ensemble des dispositions préétablies systématiques que les intervenants mettront en œuvre et qui sont destinées à donner confiance dans l'obtention de la qualité requise.

Le P.A.Q. devra inclure le P.A.Q. propre à l'entreprise et les P.A.Q. des co-traitants et sous-traitants éventuels.

2.5.3. Composition du P.A.Q.

Le Plan d'Assurance Qualité est constitué des pièces suivantes :

- Note d'organisation générale du chantier
- Procédures d'exécution,
- Programme de contrôle
- Documents de suivi d'exécution.

Le contenu minimal du P.A.Q. est le suivant :

▪ Situation et consistance des travaux

Le P.A.Q. décrit de manière rapide le lieu d'exécution, la nature et l'importance des travaux ainsi que les principaux intervenants : Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, Entreprises(s) titulaires(s), fournisseurs et sous-traitants.

▪ Organisation générale, encadrement responsable et affectation des tâches

Le P.A.Q. définit :

- l'organigramme du chantier. Les références et qualités des personnels d'encadrement (travaux de l'entreprise et travaux sous-traités), l'affectation des tâches, la définition des missions principales et responsabilités de chaque poste-clé, ainsi que l'effectif prévisionnel.
- l'organisation générale du chantier

▪ Choix des matériaux et fournitures

Le P.A.Q. précise les lieux de provenance des constituants.

▪ Maîtrise des fournisseurs et sous-traitants

Le P.A.Q. du mandataire doit notamment préciser :

- les choix, les modalités de coordination, de suivi et de contrôle des fournisseurs et sous-traitants (y compris rédaction des commandes, contrôle des biens et services achetés),
- les modalités de traitement des interfaces (les plus importantes ayant été détectées) entre sous-traitants et entre mandataire et sous-traitants,
- les modalités éventuelles d'évaluation des sous-traitants en cours d'opération pouvant prendre la forme d'audits réalisés par le mandataire.

▪ Procédures d'exécution

Nécessaires à l'exécution d'une nature de travaux, ces différentes procédures devront permettre de couvrir la totalité des travaux prévus au présent marché, et le maître d'œuvre pourra faire compléter sur simple demande la liste des procédures du document d'organisation générale au fur et à mesure du chantier. Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 15 jours ouvrés pour viser une procédure.

Ces procédures devront comporter au minimum les éléments suivants :

- la partie des travaux faisant l'objet de la procédure considérée,
- les documents de référence,
- les moyens matériels et en personnel spécifiques utilisés,
- les choix de l'entreprise en matière de matériaux, produits et composants (qualité, certification, origine, marque et modèle exacts lorsqu'il y a lieu),
- les modes opératoires et instructions pour l'exécution de cette tâche,
- les points sensibles (PS), les points critiques (PC), les points d'arrêt (P.A.),
- le cas échéant, les interactions avec d'autres procédures,
- les modalités du contrôle interne et du contrôle externe,
- les fiches de réception, suivi, de contrôle, de non-conformité.

▪ Organisation des contrôles

Le P.A.Q. doit clairement définir les missions principales des contrôles interne et externe :

Contrôle interne

Le contrôle interne à la chaîne de production, mis en place également chez les fournisseurs et sous-traitants, et dont la mission essentielle est de s'assurer que les travaux sont exécutés conformément aux règles préétablies.

Il doit en particulier :

- faire tous les contrôles prévus,
- garantir la conformité des matériaux,
- s'assurer que les processus de réalisation des ouvrages sont mis en œuvre conformément aux procédures et aux règles de l'art pour obtenir la qualité requise,
- contrôler et garantir que les ouvrages sont conformes et ont la qualité requise.

Il s'exerce sous l'autorité du responsable de la chaîne de production.

Contrôle externe

Le contrôle externe garantit que les opérations de contrôle interne sont correctement assurées. Il s'exerce sous l'autorité d'un responsable indépendant de la chaîne de production mandaté par le titulaire du marché et relevant directement de lui.

Il sera tout particulièrement effectué au titre de ce contrôle les vérifications suivantes, la liste ci-après n'étant nullement exhaustive :

- l'organisation du contrôle interne,
- la surveillance du contrôle interne,
- l'audit du chantier si nécessaire quant à l'assurance de la qualité,
- la mise en place de mesures correctives en cas de divergence de la qualité,
- le suivi de sous-traitants auxquels des contrôles spécifiques sont confiés,
- la validation des spécifications techniques d'achat,
- la conformité des approvisionnements, en particulier les bétons
- l'étalonnage et la vérification des matériels d'essais,
- le contrôle de conformité aux spécifications du produit fini et la rédaction des certificats de conformité,
- le contrôle de la géométrie, des caractéristiques géotechniques et de la topographie.

L'entrepreneur confiera de plus à des organismes indépendants le contrôle externe sur les produits, matériaux et prestations suivantes :

- réseau d'assainissement : inspection télévisée du réseau,
- tranchées : contrôle du compactage

Les organismes chargés du contrôle externe par l'Entreprise et agréés par le Maître d'œuvre procéderont à des visites et essais en usine et sur le site, de manière à vérifier que les règles édictées sont effectivement appliquées, mais œuvreront en collaboration avec l'Entreprise de manière à régler les problèmes inhérents au type de travaux concernés.

Les résultats des essais de contrôle relevant des contrôles interne et externe seront communiqués au Maître d'œuvre dès leur établissement.

-Tableau récapitulatif des contrôles

Le P.A.Q. comprend un tableau qui clarifie la répartition, au sein du contrôle intérieur, entre contrôle externe et interne. Ce tableau précisera, pour chaque opération ou fourniture susceptible de subir un contrôle, la nature (visuel ou basé sur des mesures et essais) et la fréquence desdits contrôles.

■Gestion des non conformités et mise en place des actions correctives

Le titulaire ou le mandataire doit détecter et résoudre toutes les non-conformités, y compris celles de ses sous-traitants ou cotraitants. C'est la prérogative du mandataire d'accepter les solutions qui ne respectent pas les exigences contractuelles.

Ils doivent :

- a) Elaborer et appliquer un système de contrôle des non-conformités qui consiste à :

- définir la responsabilité et l'autorité pour le traitement des non-conformités, qui doit impliquer ceux qui sont responsables des études, de la fabrication, de la construction, de la gestion de la qualité si ces fonctions sont concernées,
- déceler et documenter rapidement les non-conformités sauf si elles sont corrigées immédiatement par des méthodes courantes de construction,
- identifier les produits non-conformes et les retenir pour évaluation, sauf s'ils n'affectent pas la suite des opérations,
- concevoir et mettre au point des solutions acceptées par toutes les parties concernées,
- mettre en œuvre la solution acceptée,
- prévoir de nouveaux contrôles ou essais en cas de réparation ou remise en conformité,
- vérifier la mise en œuvre des solutions acceptées.

b) Etablir une procédure par fiches

Conserver la trace écrite de l'identité des produits non-conformes, de la nature et de l'étendue de la non-conformité, de sa résolution et des contrôles ou essais après réparation ou remise en conformité.

c) Traiter les non conformités

Une "non-conformité" est par définition la non-satisfaction aux exigences spécifiées (qualité requise). Cette non-conformité est un "défaut" lorsque les exigences de l'utilisation prévue ne sont pas satisfaites (qualité d'usage).

L'instruction d'une non-conformité ne peut conduire qu'à l'une des solutions suivantes :

- réparation selon les modalités d'une procédure existante ou à créer,
- acceptation en l'état (avec application du CCAG),
- rejet ou démolition et réfection.

Quatre niveaux de non-conformité sont définis :

Niveau 1 :

Non-conformité mineure traitable immédiatement dans le cadre du procédé utilisé, dans le respect des procédures. Le traitement de cette non-conformité peut éventuellement ne donner lieu qu'à de simples observations sur la fiche de contrôle correspondante.

Niveau 2 :

Non-conformité traitable avec une procédure de réparation existante. L'identification et le traitement de cette non-conformité doivent être documentés, soit sur les documents de suivi s'ils le permettent, soit sur une fiche de non-conformité ouverte à cet effet. La remise en conformité est réglée a priori localement.

Niveau 3 :

Non-conformité pour laquelle aucune procédure de réparation n'existe, mais dont le traitement permettra de reconstituer une qualité équivalente et si possible identique à celle de la conception initiale.

Une fiche de non-conformité est ouverte, la procédure de réparation est établie et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre, dans le délai fixé au marché.

Le contrôle intérieur et, le cas échéant, l'expert de l'entreprise sont impliqués dans la proposition de réparation et éventuellement dans le contrôle de son exécution.

Niveau 4 :

Non-conformité mettant en cause le niveau de qualité contractuel, voire son aptitude à satisfaire la qualité d'usage (défaut).

Une fiche de non-conformité est ouverte dans les délais fixés au marché, et l'entreprise adresse ses propositions au maître d'œuvre qui prend sa décision.

La fiche de non-conformité doit comporter :

- le nom de l'initiateur de la fiche et la date d'émission,
- les noms des destinataires,
- les caractéristiques et l'origine de la non-conformité,
- la solution préconisée par l'entreprise pour la remise en conformité et les actions correctives qu'elle envisage de prendre pour éviter le retour de nouvelles non conformités de même nature,
- l'avis du maître d'œuvre,
- les résultats de la remise en conformité,
- les différents visas de l'entrepreneur et du maître d'œuvre.

▪ Documents de suivi

Pour chaque procédure :

- les matériaux livrés devront faire l'objet d'une fiche de réception,
- la mise en œuvre devra faire l'objet d'une fiche de suivi,
- le contrôle interne devra faire l'objet d'une fiche de contrôle,
- le contrôle externe devra faire l'objet d'une fiche de contrôle,
- en cas de non-conformité une fiche devra être établie.

Le maître d'œuvre pourra exiger la création de fiches complémentaires à celles proposées par l'entreprise dans les procédures.

▪ Modalités d'évaluation

L'Entreprise devra préciser les modalités d'évaluation.

Cette évaluation pourra se concrétiser sous forme de rapports périodiques, élaborés à partir d'outils de suivi tels que :

- le planning de remise des P.A.Q.,
- les listes de remise des documents avec leur état de visa, pour les comparer aux listes prévisionnelles,
- l'application et la justification du plan de contrôle,
- les récapitulatifs et l'analyse des essais réalisés,
- le tableau récapitulatif des non-conformités avec leur état de traitement,
- un archivage des documents de suivi.

2.5.4. Phases d'établissement du P.A.Q.

Les documents constituant le P.A.Q. sont établis en plusieurs phases définies ci-après :

▪ A la remise de l'offre

L'Entrepreneur fournira à la remise de son offre, un Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (S.O.P.A.Q.) comprenant la partie organisation générale et les principales procédures d'exécution et de suivi. La qualité de ce document est un critère de jugement des offres.

▪ Avant la signature du marché

Mise au point du cadre du PAQ, par accord entre l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre

- Pendant la période de préparation des travaux
 - Mise au point du document d'organisation générale,
 - Etablissement par l'Entrepreneur :
 - . de l'ensemble des procédures d'exécution,
 - . de l'ensemble des documents de suivi d'exécution.

- Pendant l'exécution des travaux

Renseignement par l'entreprise des documents de suivi tenus à la disposition du Maître d'œuvre.

- A l'achèvement des travaux

Regroupement et remise au Maître d'Œuvre de l'ensemble des documents du PAQ et des documents de suivi d'exécution.

2.5.5. Non-respect du P.A.Q.

Le titulaire du marché est responsable des produits qu'il fabrique et met en œuvre. Il devra, en conséquence, respecter le PAQ qu'il aura proposé et qui aura été visé par le Maître d'œuvre après mise au point.

L'ensemble des dispositions de cet article est applicable pour tous les éventuels cotraitants et sous-traitants.

Faute pour le titulaire/mandataire du marché de se conformer aux dispositions qu'il a prévues dans son PAQ, le Maître d'œuvre peut, sans mise en demeure, effectuer les contrôles aux frais du titulaire.

2.5.6. Réalisation des essais

Tous les essais seront réalisés conformément aux normes homologuées ou expérimentées.

En outre, les contrôles et essais feront l'objet de procès-verbaux indiquant au minimum :

- l'élément contrôlé ou essayé,
- les plans,
- les spécifications ou procédures applicables,
- la date de contrôle ou d'essai,
- l'identification du contrôleur, opérateur ou enregistreur,
- le type d'observation effectué,
- les résultats,
- l'acceptabilité et les actions entreprises dans le cas de défectuosité.

Le titulaire du marché est tenu de recourir à un laboratoire qui lui permettra d'effectuer les essais prévus dans la cadre de son P.A.Q.

Tous les essais et contrôles décrits dans le présent CCTP sont, sauf mention contraire, à la charge de l'Entrepreneur et donc réputés implicitement inclus dans son offre ou rémunérés par des prix spécifiques précisés au détail quantitatif estimatif.

2.5.7. Point d'arrêt

Le point d'arrêt est un point de l'exécution pour lequel un accord formel du Maître d'Œuvre est nécessaire à la poursuite de l'exécution. Le délai de réponse du Maître d'œuvre est de 5 jours ouvrés pour accepter un point d'arrêt.

La liste des points d'arrêt est la suivante :

- Visa des notes de calcul de dimensionnement mécanique des canalisations EU, du séparateur hydrocarbures et de l'ouvrage de traitement des eaux de carénage
- Agrément des fournitures dont la liste sera transmise à l'Entrepreneur au démarrage de la période de préparation de chantier
- Acceptation des planches d'essais sur les éléments architecturaux
- Acceptation de l'arase de terrassement et sa portance avant réalisation de la couche de forme
- Acceptation de la couche de forme et de sa portance avant réalisation de la couche de fondation
- Acceptation des remblaiements de tranchées avant réalisation de la couche de fondation
- Acceptation des inspections télévisées des réseaux EP, des essais d'étanchéité du réseau EP gravitaire, avant réalisation de la couche de fondation
- Acceptation des essais de compactage sur remblai de tranchées EP
- Acceptation des essais de compactage sur l'enrobé à module élevé avant réalisation de la couche de roulement

Les autres points sont des points critiques à lever par l'entreprise.

2.6. Schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets

Pendant la période de préparation, l'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets (SOSED) dans lequel il décrit de manière détaillée :

- les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets,
- les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer,
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

2.7. Procédures d'exécution

2.7.1. liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution exigées sont notamment les suivantes (liste non-exhaustive) :

- Implantation
- Exécution des ouvrages provisoires de première catégorie,
- Réalisation du béton balayé
- Mise en place de l'ouvrage de traitement de l'aire de carénage

2.7.2. Echantillons et planches d'essais

L'Entrepreneur remettra pour agrément par le Maître d'Œuvre les échantillons et/ou documentations (suivant les directives du Maître d'œuvre) de tous les matériels et produits qu'il propose d'utiliser.

Sur demande du Maître d'Œuvre, il exécutera toutes les planches d'essais nécessaires dont la réalisation aura été décidée.

- **Planches d'essai de validation des moyens de mise en œuvre (par exemple : vérification du bon compactage des remblaiements des fouilles et tranchées) : l'Entrepreneur précisera les dispositions adoptées pour la réalisation de ces planches d'essai**

Il devra y apporter toutes les modifications et mises au point jugées nécessaires. Le coût de la réalisation de ces planches d'essai est réputé inclus dans le prix rémunérant chacune des prestations.

L'entrepreneur doit à tout moment rester à la disposition du Maître d'Œuvre pour lui permettre d'effectuer tous les contrôles que celui-ci jugera nécessaires, que ces contrôles aient lieu sur le chantier ou en atelier.

Lorsque certains ouvrages sont destinés à être cachés dans les ouvrages définitifs, il devra le signaler à temps pour que les contrôles puissent être effectués en présence du Maître d'Œuvre.

2.8. Essais et contrôles

Tous les essais et contrôles décrits dans le présent CCTP sont, sauf mention contraire, à la charge de l'entrepreneur.

2.9. Prescription techniques générales

Tout travail ou toute installation devront être réalisés suivant les règles de l'art.

L'ensemble des travaux sera exécuté conformément à tous les décrets, arrêtés, règlements et normes en vigueur à la date du marché. L'exécution des travaux, les matériaux employés pour les travaux et ceux entrant dans les produits manufacturés mis en œuvre devront satisfaire aux caractéristiques (liste non exhaustive) :

- des normes européennes,
- des normes françaises y compris les normes AFNOR d'application obligatoire NF S 70-003-1, NF S 70-003-2 et NF S 70-003-3 sur le géoréférencement des réseaux ;
- du Code de l'environnement (Articles R554.1 à 38 et L554.1 à 5) ;
- du Guide technique (prévu à l'article R554.29 du code de l'environnement) pour les travaux à proximité d'ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution ;
- de l'arrêté du 15 février 2012 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution ;
- des documents techniques unifiés (D.T.U., établis par le groupe de coordination des textes techniques ou par sa commission spéciale) ou reconnus comme tels par lui ;
- du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés de travaux publics passés au nom de l'Etat et ses fascicules complémentaires, et notamment :
 - Fascicule n°2 Terrassements Généraux ;
 - Fascicule n°25 Exécution des Corps de Chaussée ;

- Fascicule n°26 Exécutions des Enduits Superficiels d'Usure ;
- Fascicule n°27 Fabrication et Mise en Œuvre des Enrobés Hydrocarbonés ;
- Fascicule n°28 Exécution de Chaussée en Béton de Ciment ;
- Fascicule n°29 Exécution des Revêtements de Voiries et Espaces Publics en produits modulaires ;
- Fascicule n°31 Bordures et Caniveaux en Pierre Naturelle ou en Béton et Dispositifs de Retenue en Béton ;
- Fascicule n°65-A Exécution des Ouvrages de Génie Civil de Faible Importance en Béton Armé ;
- Fascicule 65 A « Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint », du fascicule 65 B « exécution des ouvrages en béton de faible importance » et du fascicule 63 « Confection et mise en œuvre des bétons non armés - Confection de mortiers » ;
- Fascicule n°70 Titre I : Réseaux et Titre II : Ouvrages de recueil, de restitution et de stockage des eaux pluviales ;
- des Guides et Règlements spécifiques liés au Maître d'Ouvrage ou au gestionnaire des ouvrages ;
- des Guides du SETRA et LCPC et notamment du Guide Technique de Réalisation des Remblais et des Couches de Forme (GTR 92), du Guide Technique de Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques et du Guide Technique de Remblayage des Tranchées ;

Les matériaux et éléments pour lesquels il a été créé une marque de qualité dans le cadre d'un organisme professionnel devront être utilisés en priorité absolue.

Tous les ouvrages devront en particulier être conformes aux prescriptions des services publics chargés de la gestion ultérieure des ouvrages et de leurs propriétaires.

2.10. Implantation des ouvrages

Les spécifications prescrites ci-dessous s'appliquent en complément des dispositions prévues à l'article 27 du C.C.A.G et des dispositions du CCAP.

2.10.1. Systèmes de référence altimétriques

Les systèmes de référence altimétrique à respecter sont les suivants :

ZONE	Système altimétrique
France métropolitaine sauf la Corse	IGN 1969

2.10.2. Systèmes de référence géographiques et planimétriques

Les systèmes de références géographiques et planimétriques à respecter sont les suivants :

ZONE	SYSTEME GEODESIQUE	ELLIPSOIDE ASSOCIEE	PROJECTION
France métropolitaine	RGF 93	IA GRS 1980	Lambert 93

2.10.3. Systèmes de projection Lambert 93

Les systèmes de projection à respecter est le CC47 (zone 6)

2.10.4. Piquetage général des ouvrages projetés

Le Maître d'Ouvrage fera mettre en place par un géomètre de son choix un bornage des limites privé/public ainsi qu'une polygonale qui serviront de base de référence pour les implantations. Il appartiendra à l'Entrepreneur de la vérifier avant implantation et piquetage des ouvrages qu'il aura à réaliser dans le cadre de son marché.

L'Entrepreneur fera procéder à l'implantation et au piquetage des ouvrages par un Géomètre de son choix.

Il plantera ensuite les éléments de voirie et d'assainissement en fonction des données portées aux plans et dessins d'exécution.

L'Entrepreneur est responsable pendant la durée de ses travaux de la bonne conservation des piquets et repères de nivellement implantés par lui-même et par le géomètre du Maître d'Ouvrage et assurera, de ce fait, la police de son chantier, toute nouvelle intervention de géomètre étant à sa charge. Tout point jugé douteux ou disparu sera systématiquement réimplanté, quel que soit la cause de sa disparition et ce aux frais de l'Entrepreneur.

Il précisera les procédures visant à assurer une grande fiabilité de ces implantations (matériels, contrôles, vérifications, etc...).

Le Maître d'Œuvre fournira les coordonnées X, Y, Z des éléments caractéristiques du projet.

Toutes les implantations devront être réalisées avec les degrés de précision suivant :

- 1 centimètre en plan,
- 0.5 centimètres en altimétrie.

2.10.5. Piquetage spécial des ouvrages souterrains, enterrés, subaquatiques ou aériens (dits « ouvrages souterrains existants »)

L'entreprise fera le marquage ou le piquetage des réseaux souterrains existants sauf dans les cas ci-dessous, où il sera à la charge et sous la responsabilité de l'exploitant. L'exploitant sera dans l'obligation de faire le marquage ou le piquetage lors d'une réunion de chantier, soit après la réception de la déclaration de projet de travaux, soit après la réception de la déclaration d'intention de commencement de travaux. Le marquage ou le piquetage devra rester visible pendant toute la durée du chantier.

Le marquage ou le piquetage sera fait par l'exploitant lorsque celui-ci n'a pas fourni de plan avec son récépissé de DICT ou que le plan n'est pas coté. Dans ce cas, l'exploitant remettra à l'entreprise un compte rendu du marquage-piquetage. Par ailleurs, l'exploitant devra obligatoirement effectuer le marquage ou le piquetage pour les réseaux sensibles suivants :

- gaz inflammables ou toxiques, liquides inflammables (hydrocarbures, produits chimiques);
- gaz combustible si pression maximale > 4bar, travaux sans tranchée ou travaux dans zone urbaine difficile d'accès

2.10.6. Procès-verbaux

Le marquage ou piquetage fait objet d'un procès-verbal dressé par l'entreprise de travaux.

L'entreprise est dès lors responsable du marquage ou du piquetage et se doit de remplacer les piquets manquants au cours du chantier.

2.10.7. Piquetage complémentaire

L'entreprise peut compléter le piquage général et le piquetage spécial par autant de piquets qu'il est nécessaire. Par contre, les piquets du piquetage complémentaires doivent pouvoir être distingués de ceux du piquetage général.

2.11. Echantillons et planches d'essais

L'Entrepreneur remettra pour agrément par le Maître d'Œuvre les échantillons et/ou documentations (suivant les directives du Maître d'œuvre) de tous les matériels et produits qu'il propose d'utiliser.

Il devra y apporter toutes les modifications et mises au point jugées nécessaires. Le coût de la réalisation de ces planches d'essai est réputé inclus dans le prix rémunérant chacune des prestations.

L'entrepreneur doit à tout moment rester à la disposition du Maître d'Œuvre pour lui permettre d'effectuer tous les contrôles que celui-ci jugera nécessaires, que ces contrôles aient lieu sur le chantier ou en atelier.

Lorsque certains ouvrages sont destinés à être cachés dans les ouvrages définitifs, il devra le signaler à temps pour que les contrôles puissent être effectués en présence du Maître d'Œuvre.

2.12. Etudes d'exécution

Le dimensionnement des ouvrages définitifs et provisoires et l'établissement des études d'exécution sont à la charge de l'entrepreneur. Les études d'exécution seront soumises au visa du maître d'œuvre. Ce visa n'engage en rien la responsabilité du maître d'œuvre, l'entrepreneur étant seul responsable des études d'exécution.

Dans le cadre de ses études, l'entrepreneur devra procéder préalablement à un relevé géométrique précis des ouvrages, **étant entendu que les dimensions données dans les plans du DCE sont indicatives, approximatives et non contractuelles.**

L'autorisation de commencer les travaux est subordonnée au visa des documents d'exécution. Les études d'exécution comprennent :

- une note définissant les bases des études d'exécution,
- les documents d'exécution des ouvrages : notes de calculs et plans.

Les notes de calcul comprendront le calcul proprement dit ainsi que le cheminement, clair et suffisamment détaillé pour une compréhension immédiate du contrôleur, conduisant au dit calcul et les résultats clairement identifiés.

L'Entrepreneur devra réaliser et transmettre au Maître d'œuvre pour visa dans les conditions de délais fixés au CCAP les plans suivants :

DOCUMENTS	Echelle
Travaux préparatoires et terrassement	
Plan des installations de chantier indiquant la base vie, les vestiaires, réfectoires, sanitaires, aire de stationnement et aire de stockage	1/200 ^{ème}
Plans de gestion des déblais et de mouvements des terres indiquant les zones de stockage temporaires et/ou définitives, les mouvements des terres en déblais/remblais, les volumes, la nature des sols	1/500 ^{ème}

PORT OLONA - COMMUNE DES SABLES D'OLONNE
MISE AUX NORMES DE L'AIRE DE CARENAGE DU PORT OLONA
CCTP

Plans de libération des emprises et des travaux préparatoires indiquant les démolitions, nettoyage, débroussaillage, dépose diverses, etc...	1/200 ^{ème}
Nivellement	
Plans de nivellement détaillé indiquant les côtes altimétriques à chaque changement de pente, les pentes en %, les points hauts et les points bas, les seuils, etc...(il sera établi au minimum un profil tous les 15 m)	1/200 ^{ème}
Assainissement EP	
Plans EP indiquant les côtes altimétriques radier et tampon à chaque émergence, les changements de pente, les pentes en %, les points hauts et les points bas, les croisements de réseaux avec vérification altimétrique de leur faisabilité, etc...	1/200 ^{ème}
Notes de calcul béton et ferrailage des ouvrages béton coulés en place ou préfabriqués (regards spécifiques, dalots, etc...)	/
Notes de calcul de dimensionnement mécanique des canalisations gravitaires	/
Réseaux secs	
Plans des réseaux secs indiquant les réseaux Orange et Electrique	1/200 ^{ème}
Réseaux AEP	
Plans des réseaux AEP	1/200 ^{ème}
Revêtements, structures	
Plans des structures de chaussée	1/200 ^{ème}
Plans des revêtements	1/200 ^{ème}
Plans de calepinage des joints (retrait, dilatation, etc...) des voiries en béton de ciment	1/200 ^{ème} avec zooms au 1/50 ^{ème}
Signalisation horizontale et verticale	
Plans de signalisation horizontale et verticale : ce plan sera réalisé après validation sur le terrain avec le maître d'œuvre des principes d'implantation des panneaux de signalisation	1/500 ^{ème}
Plans de décor des panneaux de signalisation directionnelle et D42b	
Notes de calcul de dimensionnement et plans d'exécution des massifs de fondation des panneaux de signalisation verticale	1/10 ^{ème}
Synthèse	
Plans de synthèse des réseaux existants et des réseaux projetés (préciser la nature des réseaux projetés)	1/500 ^{ème} avec zooms au 1/200 ^{ème}
Plans de synthèse des émergences (tampons, grilles, mobiliers, plantations, etc...)	1/500 ^{ème}
Ouvrages – Génie civil	
A définir en fonction de l'ouvrage	
Cuve de stockage et regard dégrilleur amont	A définir
Ouvrage de traitement des eaux de carénage	A définir
Plans de déviation	1/1000 ^{ème}
Notice de sécurité indiquant les dispositions prises par l'entrepreneur pour la gestion de la signalisation de chantier (contrôles, astreintes, etc...)	/

L'autorisation de commencer les travaux est subordonnée au visa des documents d'exécution.

L'entrepreneur précisera ceux des documents dont l'établissement est confié à un bureau d'études sous-traitant. Dans ce cas il impose à ce dernier toutes les obligations le concernant résultant du marché. L'entrepreneur reste cependant responsable du respect effectif de ces obligations.

L'Entrepreneur établit et soumet, au moins trois semaines avant la réalisation des prestations, à l'approbation du Maître d'œuvre et/ou du bureau de contrôle, toutes les études, notes de

calculs nécessaires à la bonne marche des travaux. A cet effet, il remettra au Maître d'Œuvre, deux exemplaires papiers des documents.

Les plans d'exécution seront obligatoirement établis par moyens informatiques avec des fichiers compatibles avec AUTOCAD version 2020 (marque déposée).

A la demande du Maître d'œuvre, l'Entrepreneur remettra les fichiers informatiques correspondants à ses plans d'exécution.

Toutes les modifications prescrites par le Maître d'œuvre ne diminuent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur si celui-ci n'a pas présenté, en temps voulu, des objections écrites et motivées.

L'Entrepreneur sera tenu de modifier tant que de besoin ses plans et documents d'exécution suite aux demandes du Maître d'Œuvre.

2.12.1. Note d'hypothèse générale

La note définissant les bases des études d'exécution rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques de l'Entrepreneur, notamment le phasage de réalisation.

Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et sont conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

Elles contiennent :

- ▶ le rappel des codes et normes applicables,
- ▶ les critères de conception (charges, combinaisons de charges, données concernant le sol, l'adaptation au site, critères de résistance, critères de déformabilité),
- ▶ les données techniques générales,
- ▶ les schémas de principe des ouvrages,

Elle explicitera les valeurs retenues pour les différentes actions et sollicitations ainsi que les combinaisons d'actions à l'ELS et à l'ELU qui seront utilisées.

La validation de cette note d'hypothèse constitue un point d'arrêt pour les études.

2.12.2. Charges d'exploitation

Les hypothèses fixées pour le dimensionnement de la structure de chaussée sont les suivantes :

► **Elévateur à bateaux :**

- Poids de l'élévateur : 10 tonnes
- Charge utile de l'élévateur : 30 tonnes
- Poids total en charge : 40 tonnes
- Chargement sur 4 roues indépendantes avec une empreinte au sol mesurée de 30 cm x 25 cm
 - Poids par roue = 10 T ou 0,1 MN
 - Pression = 10 T sur 30 x 25 = 750 cm² soit 1,33 MPa
- Nombre de cycle annuel : 1 500 cycles non nécessairement en charge maximale. Néanmoins, le dimensionnement tiendra compte d'un chargement maximal pour chaque cycle.
- Cycles lents assimilés à un chargement pseudo-statique,
- Durée de dimensionnement : 20 ans, soit 30 000 cycles.

► **Charges permanentes sur l'aire de carénage :**

- Bers à bateaux : 5 Tonnes réparties sur une platine de 20 cm x 20 cm

2.13. Dossier des ouvrages exécutés

2.13.1. Généralités

Le Dossier des Ouvrages Exécutés est composé :

- des plans de récolement
- des plans de détail et coupes
- plans des ouvrages de génie civil
- des notes de calcul des ouvrages
- des fiches techniques des matériaux et matériels mis en œuvre
- des procès-verbaux des essais, contrôles et inspections réalisés dans le cadre du marché
- du dossier complet des contrôles et instructions effectuées sur le chantier dans le cadre du PAQ de l'entreprise
- du journal de chantier
- de tout document dont le maître d'œuvre jugera nécessaire à la gestion ultérieure des ouvrages exécutés.

L'ensemble de ces documents sera rassemblé dans un document unique qui s'appellera DOE.

Ces documents seront remis au Maître d'œuvre huit jours au moins avant les opérations à la réception (fichiers sur CD-ROM aux formats PDF et DWG, 2 tirages papiers).

L'entrepreneur se référera également à la procédure d'établissement des DOE et DIUO jointe au DCE.

2.13.2. Plans de récolement

2.13.2.1. Systèmes de références

Se référer à l'article Implantation du chapitre 2.10.

2.13.2.2. Niveau de précision des plans de récolement

Pour les ouvrages enterrés (réseaux, etc.), des plans de récolement numérisés (format DWG Autocad) seront établis à partir des triangulations effectuées sur le terrain et des relevés du géomètre de l'entreprise.

Les mesures effectuées permettront de classer les réseaux en classe A (incertitude maximale de localisation de 40 cm pour un réseau rigide, 50 cm pour un réseau souple).

Un contrôle pourra être réalisé par le géomètre de l'opération qui sera mandaté par le maître d'ouvrage. Ce géomètre interviendra sur site pour faire des points de relevés X, Y, Z sur les réseaux posés par les entreprises à l'avancement du chantier et particulièrement sur les points singuliers qui seront identifiés en amont avec ce dernier et l'entreprise.

L'entreprise devra fournir avec chacun des plans de récolement un engagement écrit, daté et signé, confirmant que les plans fournis permettent de classer les réseaux en Classe A.

2.13.2.3. Procédure d'établissement des plans

Les plans de récolement des ouvrages seront réalisés par le géomètre de l'Entrepreneur et à la charge de ce dernier conformément aux prescriptions du Maître d'ouvrage (présentation, charte graphique).

Le format et l'organisation des fichiers informatiques des plans de récolement devront être compatibles à une exploitation par le SIG du Maître d'ouvrage.

Les cotations portées seront effectuées en prenant comme référence l'immobilier immuable (et non les bordures de trottoirs par exemple).

Le plan de récolement, dressé à l'issue des travaux de réseaux et avant les travaux de finition de voirie, sera établi provisoirement sur le support informatique du projet. Un point d'arrêt sera réalisé avant réalisation des revêtements définitifs ou demande du géomètre de l'opération. Si des écarts sont constatés entre les plans de l'entreprise et les plans du géomètre de l'opération, c'est à l'entreprise de réaliser les prestations complémentaires pour identifier ces écarts (d'où qu'ils proviennent) et de corriger les plans en conséquence et ce, à sa charge. Un format papier couleur de ce plan sera remis en deux exemplaires au maître d'œuvre pour visa.

A l'issue des travaux de finition, le titulaire effectuera une mise à jour de son plan de récolement à partir du fond de plan topographique « après travaux » en effectuant les éventuels recalages et les éventuelles adaptations.

Les plans seront fournis aux formats DWG, PDF et au format papier.

Pour les aménagements visibles en surface (mobiliers, bordures, murets, signalisation, regards, etc.) le maître d'ouvrage réalisera un lever topographique de l'ensemble du projet représentant des ouvrages du présent marché, mais également les ouvrages des autres marchés (plantations, coffrets et mâts divers, etc.).

Ce plan topographique sera transmis sur format DWG aux titulaires de tous les marchés pour le recalage éventuel de leurs plans de récolement respectifs, notamment au niveau des réseaux.

2.13.2.4.Charte graphique

Sans objet

2.13.2.5.Contenu des plans de récolement

PLAN	INFORMATIONS	ECHELLE
Plan des aménagements	Nivellement et fils d'eau Matériaux de revêtements Tampons, grilles, bouches à clé, etc... Coffrets, armoires, etc... Ilots Bordures, caniveaux (implantation et types) Mobilier urbain Mobilier d'éclairage	1/200 ^{ème}
Réseaux Eaux Pluviales / eau de carénage	Position des regards de visite, de branchements, etc... Cotes tampon, radier et profondeur de tous les regards Nature des canalisations et drains, longueurs, diamètres, pentes Structures-réservoirs	1/200 ^{ème}
Plan des réseaux divers	Position des réseaux, des chambres de tirages, des organes de manœuvre... Nature des canalisations, longueurs, diamètres	1/200 ^{ème}
Plan de signalisation	Signalisation horizontale Signalisation verticale	1/200 ^{ème}
Coupes de voiries	Localisation sur le plan des aménagements Nivellement et fils d'eau, pentes Structures de chaussées (types de matériaux et épaisseurs)	1/50 ^{ème}

3. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

3.1. Généralités

Tous les matériaux devront satisfaire aux conditions imposées par le Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.), ainsi que les différentes directives L.C.P.C. - S.E.T.R.A. A défaut, les matériaux et les produits seront conformes aux spécifications des normes A.F.N.O.R.

Sur demande du Maître d'Ouvrage, les caractéristiques détaillées des matériaux mis en œuvre seront fournis par l'Entrepreneur.

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'exiger les échantillons de tous les matériaux et fournitures. Il est seul habilité à interpréter les termes "similaire" ou "équivalent" employés aux plans et pièces écrites.

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre, la liste des matériels et matériaux employés sur le chantier ainsi que le(s) laboratoire(s) chargé(s) des contrôles et essais, décrits dans le présent CCTP.

Les matériaux dont les délais d'approvisionnement sont soit long, soit aléatoires feront l'objet d'une attention toute particulière de la part de l'entreprise. Les commandes seront déclenchées suffisamment tôt pour ne pas risquer de désorganiser le chantier. L'entreprise aura à rendre compte auprès de la maîtrise d'œuvre du déclenchement de ces commandes.

L'entrepreneur devra respecter toutes les indications et obligations décrites dans les annexes du présent CCTP tant en terme de qualité et provenance des matériaux qu'en terme d'exécution des travaux.+

3.2. Terrassements généraux

3.2.1. Mouvement des terres

Les terrassements généraux concernent les terrassements liés :

- ▶ **aux chaussées de la plateforme de stockage de l'aire de carénage pour l'implantation des nouveaux équipements**

Ne sont pas concernés les terrassements en déblais/remblais des tranchées pour les réseaux.

- ▶ **chaussées de la plateforme de carénage pour l'amenée des alimentations électriques et besoins en AEP**

Ces matériaux en remblais sous voiries devront être conformes aux prescriptions du GTR 92, en cas de réutilisation.

3.2.2. Matériaux pour couche de forme

Les matériaux seront fournis par l'Entrepreneur, leur provenance sera précisée au démarrage du chantier.

La couche de forme des voies de circulation sera constitué de matériaux de classe R61 (classification du GTR 92 – NF P 11-300) sur 50 et 30 cm et se décomposant ainsi :

- GNT A 0/63 sur 50 cm
- GNT A 0/63 sur 30 cm

Nous rappelons que ces matériaux devront être insensibles à l'eau. Ils proviendront d'une carrière agréée par le Maître d'œuvre.

La mise en œuvre de ces matériaux en couche de forme devra être conforme aux prescriptions du GTR 92 pour l'obtention d'une plate-forme PF2.

Ces matériaux auront fait l'objet de tous les essais demandés dans le guide GTR (Los Angeles, Micro deval humide...) pour être agréés par la Maîtrise d'œuvre.

Dans le cas où l'entreprise ne serait pas en mesure de fournir un matériau de cette classe ou de classe équivalente, les surépaisseurs de couche de forme (et les sur-profondeurs de terrassement pour respecter le niveau fini des voiries) nécessaire à l'obtention d'une plate-forme PF2 seront à la charge de l'entreprise.

3.2.3. Matériaux pour purge

Les matériaux seront fournis par l'Entrepreneur, leur provenance sera précisée au démarrage du chantier.

En cas de portance insuffisante du sol support avant réalisation de la couche de forme, après avoir informé Maître d'œuvre et réalisation par l'entreprise des constats (photos, métrés) permettant de justifier des quantités de matériaux purgés, l'entreprise pourra réaliser la purge des matériaux du site et leur remplacement par des matériaux de **classe R61** (classification du GTR 92– NF P 11-300) et de type **GNT A 0/63**.

La mise en œuvre de ces matériaux sera conforme au GTR 92.

3.2.4. Matériaux pour cloutage sur fond de terrassements

Suivant la nature du fond de forme rencontré (sol argileux et humide), d'où un risque d'orniérage important, et si les travaux ont lieu en période défavorable, un cloutage du fond de forme s'avérera nécessaire. L'entreprise devra en informer le maître d'œuvre.

Après accord de la maitrise d'œuvre l'entrepreneur incorporera par compactage et jusqu'au refus des matériaux d'apport du type GNTA **80/150**.

La mise en œuvre de ces matériaux sera conforme au GTR 92.

3.2.5. Géotextile

Le géotextile sera conforme à la norme NF EN 13249/A1 d'août 2005 (géotextile et produit apparenté, caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction des routes et autres zones de circulation) et certifié par l'ASQUAL.

Le géotextile sera de type non tissé aiguilleté de classes 5, imputrescibles, et insensibles aux eaux agressives.

3.2.6. Eau

L'eau utilisée pour l'arrosage éventuel des matériaux doit être du type 1 tel que défini par la norme NF P 98-100.

3.3. CHAUSSEES ET REVETEMENTS

3.3.1. Grave naturelle non traitée

3.3.1.1. Généralités

Les GNT seront conformes à la norme NF EN 13-285.

3.3.1.2. Provenance des constituants

Les matériaux seront fournis par l'Entrepreneur, leur provenance sera précisée par le PAQ.

3.3.1.3. Granulats

a) Caractéristiques normalisées

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux normes NF EN 13-242 et XP P 18-545 et seront les suivantes :

- Caractéristiques intrinsèques des gravillons : C
- Caractéristiques de fabrication des gravillons : III
- Caractéristiques de fabrication des sables : b

b) Caractéristiques complémentaires

Angularité des gravillons et sables alluvionnaires : Ang 3

3.4. GENIE CIVIL

3.4.1. Bétons et mortiers hydrauliques pour ouvrages coulés en place

Les bétons et mortiers hydrauliques seront conformes aux articles 81 à 83 du fascicule 65 du C.C.T.G., à la norme NF EN 206-1, et au fascicule 68 .

3.4.1.1.Définition des bétons et des mortiers

a) Mortiers

Destination	Classe	Dmax granulats	Dosage en ciment (kg/m ³ de sable)	Ciment
Mortier hydraulique pour chape et épaisseur >2 cm	M 400 ou MB 400		400	CEM II/A ou B 32,5 CEM I 32,5
Mortier hydraulique pour enduit épaisseur < 2 cm	M 450		450	CEM II/A ou B 32,5 CEM I 32,5

b) Bétons traditionnels à Propriétés Spécifiées (BPS)

Dénomination et parties d'ouvrages	Classe d'exposition	Classe de résistance	Dmax des granulats (mm) (2)	Classe de chlorure	Teneur en air	Caractéristiques complémentaires (3)	Ciment	
							Dosage mini (kg)	Type
Gros béton, lit de pose pour bordures, béton de remplissage,	X0	C25/30	20	0.4	4%	/	300	CEM I 42,5 CEM II 42,5
Béton désactivé Granulats beige-ocre)	X0	C25/30	10 Granulats (beige-ocre)	0.4	4%	/	300	CEM I 42,5 CEM II 42,5
béton pour dalle abri bus, Murs de soutènement (semelle et voile), emmarchement	XA1	C30/37	20	0.4		RAG EQP LCH LRE	350	CEM I 42,5 CEM II 42,5

Environnement à forte agressivité chimique.	XA3	C40/50					380	
béton en zone de marnage et d'exposition aux embruns	XS3	C35/45	20	0.4	-	-	350	CPJ-CEM II/A 32,5 PM ou 42,5 PM-

La consistance est proposée par l'entrepreneur (affaissement > 5 cm pour les bétons non préfabriqués). La tolérance est de ± 2 cm.

3.4.1.2.Ciments pour bétons et mortiers hydrauliques

a)Qualité et provenance

L'entrepreneur doit proposer à l'acceptation du maître d'œuvre, dans le cadre de son P.A.Q. et conjointement avec les études des bétons, la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments devant être utilisés.

La nature des ciments choisis doit tenir compte de l'agressivité du milieu. Les ciments d'une même spécification proviendront d'une même usine.

b)Mode livraison et de stockage

Les conditions de livraison et de stockage des ciments seront conformes à l'article 3 du Fasc. 3 du C.C.T.G.

3.4.1.3.Granulats pour bétons hydrauliques

a) Généralités

Ces granulats pourront être soit des granulats alluvionnaires roulés de rivière soit des granulats concassés. Les sables d'origine marine sont interdits. Tous les granulats seront lavés.

Les spécifications que doivent respecter les granulats sont celles des normes NF EN 12620 et XP P 18-545.

b) Stockage des granulats

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

c) Nature et granularité

Sables et granulats 0/d pour mortiers et bétons

Ces granulats pourront être soit des granulats alluvionnaires roulés de rivière soit des granulats concassés. (non gélif)

Le diamètre d des plus gros éléments des sables pour les bétons à caractère spécifié sera inférieur ou égal à 5 mm et à 2,5 mm pour les mortiers.

Sables et granulats d/D pour mortiers et bétons

Ces granulats pourront être soit des granulats alluvionnaires roulés de rivière soit des granulats concassés. (non gélif)

Le diamètre D des plus gros éléments des granulats sera inférieur ou égal à 10 mm

Pour les bétons de classe C30/37 ou supérieure, les granulats proviendront de deux classes granulaires distinctes au moins (par exemple : 5/15 et 15/25).

Pour le béton désactivé, les granulats seront de couleur beige-ocre.

3.4.1.4.Sable pour mortiers

L'annexe technique T 24.2 est contractuelle.

a) Nature

Le sable utilisé pour confectionner le mortier est un sable de rivière lavé. Il sera conforme à la norme NF EN 13139.

b) Granularité et propreté

Le granulat à utiliser est un sable tamisé et lavé, de bonne qualité et d'origine alluvionnaire, de préférence EV>75.

Un sable de bonne qualité est constitué de grains allant de 0,5 mm à 0,08 mm suivant une courbe de granulométrie régulière. La NF P.15-403 indique qu'il peut contenir jusqu'à 25% de particules de taille inférieure à 0,08 mm.

La proportion maximale d'éléments retenus sur le tamis de module trente-cinq (35), tamis de deux virgule cinq millimètres (2,5 mm) doit être inférieure à dix (10) pour cent.

3.4.1.5.Autres constituants pour bétons et mortier hydrauliques

a) Eau de gâchage et d'apport

(Se référer à l'article 82.3 du fascicule 65 du C.C.T.G.)

Elle devra répondre aux caractéristiques de la norme NF P 18-303.

b) Adjuvants

(Article 82-4 du fascicule 65 du C.C.T.G., norme NF EN 934-2)

L'emploi d'adjuvants pour la confection des bétons pourra être proposé par l'entrepreneur, dans le cadre de l'étude de composition du béton.

Les adjuvants devront être conformes aux normes françaises en vigueur et faire l'objet d'un certificat de conformité (marque NF EN 934-2 « Adjuvants »).

L'incorporation dans le liant d'adjuvant en usine est interdite.

En outre, les adjuvants ne doivent pas avoir un effet néfaste sur la qualité des parements.

c) Colorants

Sans objet.

d) Addition

(Se référer à l'article 82.6 du fascicule 65 du C.C.T.G.)

Toute addition non conforme à une norme homologuée est interdite. L'addition de cendres volantes est interdite.

e) Produit de cure

(Se référer à l'article 84.6 du fascicule 65 du C.C.T.G.)

Les produits de cure éventuels devront figurer sur la liste ministérielle d'agrément. Ils seront proposés par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre au moment de l'étude des bétons. Ils seront appliqués aux bétons témoins de l'épreuve de convenance. Du résultat de celle-ci dépendra la décision d'agrément. Il devra être conforme aux normes 18 370 et 18 371.

Ce produit sera conservé en local clos et couvert.

Une cure par application d'un produit de protection temporaire imperméable pourra être autorisée à la place d'une cure par humidification, sous réserve de résultats probants d'une épreuve de convenance (réalisation d'un essai) relative à l'élimination du film (compatibilité avec l'étanchéité).

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

f) Compatibilité des différents constituants

Se référer à l'article 82.7 du fascicule 65 du C.C.T.G. dont toutes les dispositions sont applicables.

3.4.1.6. Composition, fabrication et transport des bétons hydrauliques

Se référer à l'article 83 du fascicule 65 du C.C.T.G. ainsi qu'à la norme NF EN 206-1.

a) Composition des bétons

Conformément au fascicule 65 du C.C.T.G., l'entrepreneur propose au maître d'œuvre les formules nominales en tenant compte des exigences en matière de :

- parements,
- prévention vis à vis du gel et des sels de déverglaçage,

L'étude de composition des bétons de structures incombe à l'entrepreneur et fait l'objet d'un mémoire inclus dans le P.A.Q.

b) Fabrication des bétons

Les centrales doivent être NF-BPE.

Si le béton est livré par une centrale de chantier, cette dernière devra subir un audit à la charge de l'entreprise qui garantit que son équipement est identique à une centrale NF.

c) Transport des bétons

Se référer à l'article 83.3 du fascicule 65 du C.C.T.G.

d) Assurance de la qualité des bétons

Se référer aux articles 85 et 86 du fascicule 65 du C.C.T.G.

e) Épreuve d'étude et de convenance

Se référer aux articles 85 et 86 du fascicule 65 du C.C.T.G.

f) Épreuve de contrôles

Ces épreuves seront conduites et interprétées conformément aux dispositions de l'article 76.2 du fascicule 65.A et de l'article 14.2 de l'additif du fascicule 65 A du C.C.T.G.

Tous les bétons de résistance caractéristique supérieure ou égale à C30/37 seront soumis à l'épreuve de contrôle.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-après:

Lot	Nombre de prélèvements
Journée de bétonnage	1

On entend par prélèvement :

- une mesure de consistance au cône d'Abrams,
- la confection de 6 éprouvettes dont 3 pour essais à 28 jours et 3 pour essais à 7 jours,

Les critères de conformité sont ceux mentionnés à l'article 86.2.2 du fascicule 65 du C.C.T.G.

L'ensemble des contrôles relatifs au béton est à la charge de l'Entrepreneur.

3.4.1.7.Armatures en acier

Le P.A.Q. rappelle et définit les catégories, nuances et provenances des armatures ainsi que l'ensemble des dispositions concernant le contrôle intérieur du titulaire du marché.

Les armatures à haute adhérence et les ronds lisses seront conformes aux normes visées au commentaire de l'article 71 du fascicule 65 du C.C.T.G. et à l'article 23.1 du fascicule 68 du C.C.T.G.

L'usage des aciers de récupération est interdit.

Les armatures utilisées seront conformes aux normes en vigueur et seront admises à l'usage de la marque NF-AFCAB. Si l'entrepreneur a recours à une usine d'armatures industrielles, celle-ci devra bénéficier d'un certificat AFCAB précisant les catégories d'armatures concernées et les travaux effectués. Dans le cas où l'usine n'est pas certifiée, l'usine de façonnage sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre sur les critères du Règlement de la Certification et du Contrôle des Armatures Industrielles pour le Béton de l'AFCAB.

Dans ces deux cas, un double de la partie technique de la commande de l'entrepreneur au producteur d'armatures industrielles devra être remis au maître d'œuvre le jour même.

Les armatures de même diamètre ne pourront provenir que d'une seule usine productrice agréée.

L'acceptation des armatures n'est subordonnée qu'à leur identification.

a) Armatures lisses

Elles devront être conformes aux normes NFA 35-015 et au fascicule 4 titre I du C.C.T.G.

Les ronds lisses approvisionnés sur l'ensemble du chantier seront exclusivement de la nuance Fe E 235. Ils seront utilisés comme armatures de fretage, barres de montage, chaises, épingles ou comme armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à quatorze (14 mm) si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

b) Armatures à haute adhérence

Elles devront être conformes aux normes NFA 35-016, NFA 35-017, NFA 35-019-1 et au fascicule 4 titre I du C.C.T.G.

Seuls les aciers de la nuance Fe E 500 devront être utilisés.

Ces armatures devront être soudables au sens de la norme NFA 35-018.

Il ne devra être utilisé simultanément que deux marques d'acier au maximum par nature d'ouvrage.

Les armatures en barres sont approvisionnées en longueurs telles que les armatures filantes ne comportent pas plus de tronçons que si elles étaient constituées d'éléments de 12 m de longueur unitaires.

Les fils livrés en couronnes feront l'objet d'une épreuve de convenance de redressage comme envisagé dans le commentaire de l'article 71.3 du fascicule 65 du C.C.T.G.

Toutes les barres seront de diamètre supérieur à 8 mm.

c) Treillis soudé

Les treillis soudés devront être conformes aux normes NFA 35-016, NFA 35-024, NFA 35-019-2 et NFA 35-027.

Les armatures utilisées seront des armatures rondes ou lisses ou à haute adhérence de nuance respective TLE 50 et Fe 500. Les armatures seront approvisionnées en panneaux standard.

Ils seront utilisés comme armatures pour béton projeté ou ferrailage des chapes supports d'étanchéité.

d) Manchons de raccordement

Les manchons de raccordement d'aciers passifs éventuels seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les manchons de raccordement devront être conformes aux normes NFA 35-020-1 et NFA 35-020-2.

Ils devront être également conformes aux prescriptions résultant des essais de qualification.

L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre une notice technique détaillée du modèle de manchon prévu avant toute commande au fournisseur. Le Maître d'œuvre donnera dans les quinze (15) jours suivants son avis sur ce choix ; il pourra refuser à l'entrepreneur l'utilisation du produit au cas où il estimerait que toutes les garanties ne sont pas réunies.

Le serrage des manchons sera assuré du début à la fin par clef dynamométrique. Les règles générales d'enrobage seront appliquées.

e) Conditions de livraison et de stockage

Le transport, le conditionnement, le stockage et la manutention des armatures acier devront s'effectuer dans le respect des règles définies dans l'article 61.4 du fascicule 65.A du C.C.T.G.

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

3.4.1.8. Protection anticorrosion des parties métalliques : spécification communes

(art. II.8 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG, normes NF A 55-111 et NF EN ISO 1461)

a) Prescriptions concernant la galvanisation

(normes NF A 55-111 et NF EN ISO 1461)

a).1 Généralités

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces galvanisées ou galvanisées peintes prévues au présent marché. La catégorie, au sens de l'article 3 du fascicule 56 du CCTG, à laquelle appartiennent les éléments est donnée dans les articles du présent CCTP relatifs à ces éléments.

a).2 Exécution de la galvanisation

La galvanisation à chaud est effectuée conformément à la norme NF EN ISO 1461. La qualité du zinc doit être conforme à la norme NF A 55-111 et d'une classe au moins égale à la classe Z6.

a).3 Contrôle interne

Toutes les pièces font l'objet, au titre du contrôle interne de l'entrepreneur, d'un contrôle de l'adhérence du revêtement en zinc. Ce dernier est effectué conformément au mode opératoire décrit ci-dessous et sur un échantillon conforme au tableau 1 de la norme NF EN ISO 1461.

a).4 Modalités de l'essai d'adhérence

L'adhérence du revêtement en zinc est contrôlée par l'entrepreneur par un essai de quadrillage. Cet essai consiste à tracer, en trois endroits différents de la pièce à contrôler, un quadrillage au pas de 3 mm x 3 mm couvrant une surface totale de 15 mm x 15 mm. Ce traçage est effectué au moyen d'une pointe à tracer en acier trempé ou d'un outil tranchant à pastille de carbure de tungstène, de manière telle que le revêtement de zinc soit tranché sur toute son épaisseur. L'essai est considéré comme concluant si aucun carré de 3 mm x 3 mm du quadrillage ne se décolle.

3.5. Réseaux d'assainissement eaux pluviales et eaux de carénage

3.5.1. Collecteurs et branchements

Les tuyaux sont titulaires d'une certification NF de conformité aux normes XP P 16-362 et NF EN 1401-1 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans les champs des normes XP P 16-362 et NF EN 1401-1.

Les tuyaux et les joints, quelle qu'en soit la nature devront résister aux effets corrosifs du milieu environnant.

Une attention particulière est attirée sur les joints. Ils devront être étanches de sorte qu'aucune eau en provenance de la nappe phréatique extérieure ne pénètre dans la canalisation.

Les collecteurs doivent satisfaire à la norme NF EN 476.

Les classes de résistance des collecteurs devront répondre aux sollicitations durant les travaux et en service.

Type de tuyau	Classes de résistance minimales
PVC	SN8/CR8
Fonte ductile	Conforme à la norme NF EN 598

Hauteur de couverture minimale (hors branchement) :

- 0,80 m sous chaussée ou zones de stationnement existantes
- 0,60 m sous trottoir ou accotement

Si la hauteur de couverture minimale ne pouvait être respectée en raison de l'altimétrie des réseaux existants, l'entreprise proposera les modalités de renforcement des réseaux impactés.

3.5.2. Regards de visite

3.5.2.1.Regards visitables ($\varnothing \geq 1000$ mm)

Ils sont certifiés conformes aux normes en vigueur (NF EN 476 et normes produits) ou titulaires d'un avis technique favorable pour les regards qui n'entrent pas dans le champ des normes en vigueur.

Les regards en béton sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF P 16-342 ou d'une certification européenne équivalente, ou sont titulaires d'une certification CSTB associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les regards qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF P 16-342.

Le diamètre intérieur de la cheminée est supérieur ou égal à 1000 mm.

Les dispositifs de descente sont, par dérogation à la norme NFP 16-342, constitués d'échelles amovibles non fournies

Les têtes de regards sont constituées de cônes ou de dalles réductrices.

Les fonds de regards sont obligatoirement constitués d'éléments préfabriqués avec cunettes intégrés adaptées au tracé du réseau et munis de joints néoprène compatibles avec le diamètre des tuyaux à raccorder.

Les directions non utilisées sont rebouchées au mortier de ciment, afin de ne pas perturber le bon écoulement.

Un joint d'étanchéité est mis en place entre chaque élément de regard tel que prévu par le fournisseur.

3.5.2.2. Canalisation d'évacuation

Le raccordement avec la canalisation d'évacuation est étanche il sera réalisé profilés pour orienter favorablement le flot dans le sens des écoulements des effluents.

3.5.2.3. Matériau

Les cheminées d'évacuation sont en béton.

3.5.2.4. Types

Les cheminées sont de section rectangulaire ou carrée de dimensions adaptées aux éléments qu'elles doivent supporter (grille en fonte, ...) et auront une décantation de 30 cm.

3.5.3. Dispositif de couronnement et de fermeture

Les dispositifs de couronnement et de fermeture doivent être conformes à la norme NF EN 124 à l'article II.1 du fascicule 70, titre I.

3.5.3.1. Matériaux

Les dispositifs de couronnement et de fermeture sont en fonte.

3.5.3.2. Classe de résistance et type de dispositif de fermeture des regards

Il s'agit des cadres, grilles, tampons,...

Ces accessoires seront en fonte ductile et conformes aux normes NF P 98 311 et NF EN 126.

Ils proviendront d'usines ou fournisseurs agréés par le Maître d'œuvre.

Les accessoires en fonte grise ne sont pas autorisés.

Chaque élément fourni doit comporter une marque dans la masse indiquant sa résistance et le label de qualité.

Les tampons devront être à fermeture verrouillable et auront un diamètre de huit cent cinquante (850) millimètres avec une ouverture utile de six cent (600) millimètres sous chaussées en accotement; les grilles devront résister à une charge centrée de six cent (600) kN. Classe de résistance E600

Les grilles ainsi que les tampons métalliques des couronnements des regards recevront un revêtement de protection antirouille à base de bitume et de goudron.

La protection contre la corrosion sera assurée par galvanisation à chaud conformément à la norme NF A 91-121 (NF EN 1461).

Pour tous les ouvrages types, ces accessoires sont inclus dans les prix.

3.5.3.3.Scellement (assise)

La résistance mécanique à terme du produit de scellement doit être compatible avec la classe de résistance du dispositif de couronnement et de fermeture, la nature de la sollicitation du trafic et le délai de remise sous circulation.

L'entrepreneur vérifie la compatibilité des informations recueillies sur la fiche de performances techniques du produit de scellement retenu et les exigences communiquées par le maître d'œuvre.

La fiche technique du produit de scellement doit au moins contenir les informations suivantes :

- nature et composition du produit ;
- résistance mécanique à terme en compression ;
- cinétique de durcissement (compression/âge) ;
- délai minimum avant réouverture au trafic ;
- conditions de mise en œuvre.

La référence du produit de scellement choisi ainsi que la fiche des caractéristiques techniques du fabricant (composition, caractéristiques, mise en œuvre, recommandations) sont remises par l'entrepreneur avec les demandes d'agréments.

3.5.3.4.Echelons et canne de manœuvre

Les regards visitables de hauteur supérieure à un mètre cinquante (1,30 m) seront munis d'échelons scellés dans les parois verticales lors de la préfabrication et seront positionnés côté accotement pour les regards situés dans l'assiette de la voie. Ces regards seront également équipés d'une canne de manœuvre télescopique.

Ces échelons seront en acier galvanisé et proviendront d'usines agréées par le Maître d'œuvre.

3.5.3.5.Orifice d'aération

Les tampons ne sont pas pourvus d'orifices d'aération.

3.5.4. Joints

Les joints sont conformes à la norme NF EN 681-1.

Concernant les joints des buses et des dalots, ils seront montés en usines afin d'assurer une meilleur étanchéité entre chaque élément lors de la pose.

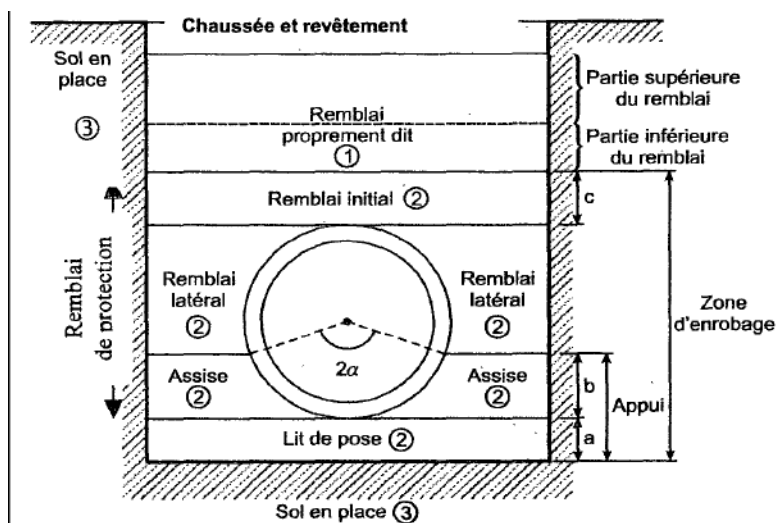
3.5.5. Matériaux d'apport

3.5.5.1.Généralités – Consistance des remblais

Les matériaux d'apport sont classés conformément à la norme NF P 11-300, à la norme NF P 18-545 et aux normes européennes NF EN 13-242 et NF EN 13-285.

Ils sont conformes au tableau n° 1 du chapitre II.2 du fascicule 70, titre I du CCTG.

Les remblais de la tranchée se décomposent comme présenté sur le schéma ci-dessous :



3.5.5.2. Matériaux constituant le lit de pose

Les matériaux constituant le lit de pose sont de classe G1 ou G2 (sable de concassage 0/6 ou gravillon 4/6).

3.5.5.3. Matériaux constituant l'assise, le remblai latéral et le remblai initial

Les matériaux constituant le remblai latéral et le remblai initial sont également de classe G1 ou G2 (sable de concassage 0/6 ou gravillon 4/6).

3.5.5.4. Matériaux constituant le remblai proprement dit

Les matériaux constituant le remblai latéral et le remblai proprement dit sont compactés par couche successives pour obtenir les qualités de compactage prévues au fascicule 70 du CCTG :

- pour la partie inférieure du remblai : objectif de densification q4
- pour la partie supérieure du remblai : objectif de densification q3

3.5.5.5. Matériaux autoplaçants ou autocompactants liés

Se référer au Fascicule 70.

3.5.6. Bétons et mortiers hydrauliques pour ouvrages coulés en place

Les bétons et mortiers hydrauliques seront conformes aux articles 71 à 73 du fascicule 65 A du C.C.T.G., à la norme NF EN 206-1, et au fascicule 68.

3.5.6.1. Définition des bétons et des mortiers

3.5.6.1.1. Mortiers

<i>Destination</i>	<i>Classe</i>	<i>Dmax granulats</i>	<i>Dosage en ciment (kg/m³ de sable)</i>	<i>Ciment</i>
Mortier hydraulique pour chape et épaisseur >2 cm	M 400 ou MB 400		400	CPJ-CEM II/A ou B 32,5 CPA-CEM I 32,5
Mortier hydraulique pour enduit épaisseur < 2 cm	M 450		450	CPJ-CEM II/A ou B 32,5 CPA-CEM I 32,5

3.5.6.1.2. Bétons traditionnels à Propriétés Spécifiées (BPS)

<i>Dénomination et parties d'ouvrages</i>	<i>Classe d'exposition</i>	<i>Classe de résistance</i>	<i>Dmax des granulats (mm)</i>	<i>Classe de chlorure</i>	<i>Teneur en air</i>	<i>Caractéristiques complémentaires</i>	<i>Ciment</i>	
							<i>Dosage Mini (kg)</i>	<i>Type</i>
Béton de structure aux sels de déverglaçage	XF2	C30/37	20	0.4	4%	/	350	CPA-CEM I 42,5 CPJ-CEM II 42,5

La consistance est proposée par l'entrepreneur (affaissement > 5 cm pour les bétons non préfabriqués). La tolérance est de ± 2 cm.

3.5.6.2. Ciments et chaux pour bétons et mortiers hydrauliques

3.5.6.2.1. Qualité et provenance

L'entrepreneur doit proposer à l'acceptation du maître d'œuvre et conjointement avec les études des bétons, la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments devant être utilisés.

La nature des ciments choisis doit tenir compte de l'agressivité du milieu.

Les ciments d'une même spécification proviendront d'une même usine.

3.5.6.2.2. Mode livraison et de stockage

Les conditions de livraison et de stockage des ciments seront conformes à l'article 3 du Fasc. 3 du C.C.T.G.

3.5.6.3. Granulats pour bétons hydrauliques

3.5.6.3.1. Généralités

Ces granulats pourront être soit des granulats alluvionnaires roulés de rivière soit des granulats concassés. Les sables d'origine marine sont interdits. Tous les granulats seront lavés.

Les spécifications que doivent respecter les granulats sont celles des normes NF EN 12620 et NF P 18 545.

3.5.6.3.2. Stockage des granulats

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

3.5.6.3.3. Nature et granularité

Sables et granulats 0/d pour mortiers et bétons

Ces granulats pourront être soit des granulats alluvionnaires roulés de rivière soit des granulats concassés.

Le diamètre d des plus gros éléments des sables pour les bétons à caractère spécifié sera inférieur ou égal à 5 mm et à 2,5 mm pour les mortiers.

Sables et granulats d/D pour mortiers et bétons

Ces granulats pourront être soit des granulats alluvionnaires roulés de rivière soit des granulats concassés.

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

Pour les bétons de classe C30/37 ou supérieure, les granulats proviendront de deux classes granulaires distinctes au moins (par exemple : 5/15 et 15/25).

3.5.6.4. Sable pour mortiers

L'annexe technique T 24.2. est contractuelle.

3.5.6.4.1. Nature

Le sable utilisé pour confectionner le mortier est un sable de rivière lavé. Il sera conforme à la norme NF EN 13139.

3.5.6.4.2. Granularité et propreté

Le granulat à utiliser est un sable tamisé et lavé, de bonne qualité et d'origine alluvionnaire, de préférence EV>75.

Un sable de bonne qualité est constitué de grains allant de 0,5 mm à 0,08 mm suivant une courbe de granulométrie régulière. La NF P.15-403 indique qu'il peut contenir jusqu'à 25% de particules de taille inférieure à 0,08mm.

La proportion maximale d'éléments retenus sur le tamis de module trente-cinq (35), tamis de deux virgule cinq millimètres (2,5 mm) doit être inférieure à dix (10) pour cent.

3.5.6.5. Autres constituants pour bétons et mortiers hydrauliques

3.5.6.5.1. Eau de gâchage et d'apport

Elle devra répondre aux caractéristiques de la norme NF EN 1008.

3.5.6.5.2. Adjuvants

(Article 72-4 du fascicule 65 A du C.C.T.G., norme NF EN 934-2)

L'emploi d'adjuvants pour la confection des bétons pourra être proposé par l'entrepreneur, dans le cadre de l'étude de composition du béton.

Les adjuvants devront être conformes aux normes françaises en vigueur et faire l'objet d'un certificat de conformité (marque NF EN 934-2 « Adjuvants »).

L'incorporation dans le liant d'adjuvant en usine est interdite.

En outre, les adjuvants ne doivent pas avoir un effet néfaste sur la qualité des parements.

3.5.6.5.3. *Addition*

Toute addition non conforme à une norme homologuée est interdite. L'addition de cendres volantes est interdite.

3.5.6.5.4. *Compatibilité des différents constituants*

Se référer à l'article 72.6 du fascicule 65A du C.C.T.G. dont toutes les dispositions sont applicables.

3.5.6.6. Composition, fabrication et transport des bétons hydrauliques

Se référer à l'article 73 du fascicule 65 A du C.C.T.G. ainsi qu'à la norme NF EN 206-1.

3.5.6.6.1. *Composition des bétons*

Conformément au fascicule 65 A du C.C.T.G., l'entrepreneur propose au maître d'œuvre les formules nominales en tenant compte des exigences en matière de :

- parements,
- prévention vis à vis du gel et des sels de déverglaçage,

L'étude de composition des bétons de structures incombe à l'entrepreneur et fait l'objet d'un mémoire.

3.5.6.6.2. *Fabrication des bétons*

Les centrales doivent être NF-BPE.

Si le béton est livré par une centrale de chantier, cette dernière devra subir un audit à la charge de l'entreprise qui garantit que son équipement est identique à une centrale NF.

3.5.6.6.3. *Transport des bétons*

Se référer à l'article 73.3 du fascicule 65 A du C.C.T.G.

3.5.6.6.4. *Assurance de la qualité des bétons*

Se référer aux articles 75 et 76 du fascicule 65A du C.C.T.G.

3.5.6.6.5. *Épreuve d'étude et de convenance*

Se référer aux articles 75 et 76 du fascicule 65A du C.C.T.G. et à l'article 14.1 de l'additif du fascicule 65 A du C.C.T.G.

3.5.6.6.6. *Épreuve de contrôles*

Ces épreuves seront conduites et interprétées conformément aux dispositions de l'article 76.2 du fascicule 65.A et de l'article 14.2 de l'additif du fascicule 65 A du C.C.T.G.

Tous les bétons de résistance caractéristique supérieure ou égale à C30/37 seront soumis à l'épreuve de contrôle.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-après:

Lot	Nombre de prélèvements
Journée de bétonnage	1

On entend par prélèvement :

- une mesure de consistance au cône d'Abrams,
- la confection de 6 éprouvettes dont 3 pour essais à 28 jours et 3 pour essais à 7 jours,

Les critères de conformité sont ceux mentionnés à l'article 76.2.2 du fascicule 65A du C.C.T.G.

L'ensemble des contrôles relatifs au béton est à la charge de l'Entrepreneur.

3.5.7. Matériaux pour réfection de chaussées - trottoirs et accotements

Se référer au chapitre « 3.3 Chaussée ».

3.6. Adduction eau potable

Un point d'eau localisé aux abords de l'unité de traitement des eaux de carénage dans une bouche de lavage permettra d'assurer les opérations de nettoyage et de maintenance de l'unité de traitement (alimentation via une canalisation PEHD en DN25)

3.7. Fourreaux et chambres de tirage

3.7.1. Fourreaux

De type TPC annelé extérieur, lisse intérieur, ou PVC lisse ils seront conformes à la norme NFT 54-018. Leurs diamètres sont indiqués au bordereau des Prix Unitaires.

Ils seront aiguillés par un fil nylon et bouchés par des bouchons PVC au niveau des chambres et des bornes (jusqu'à l'opération de câblage)

Leur couleur sera adaptée aux réseaux pour lesquels ils sont destinés.

3.7.2. Grillages avertisseurs

L'entreprise fournira et posera les grillages avertisseurs sur chacun des réseaux.

Ils seront de type plastique et conformes à la norme NF T 54-080. Les couleurs seront conformes aux spécifications et normes en vigueur.

3.7.3. Chambres de tirage, tampons et cadres

La classe de résistance des tampons fonte et cadres sera 250 à 600 KN suivant la localisation des chambres de tirage.

Les tampons sous les parties en revêtement en enrobé seront en fonte à relief anti glissant.

Les tampons sous les parties en revêtement béton seront de type tampon fonte.

Les chambres de tirage sont de type L. Ces ouvrages seront préfabriqués ou coulés " in situ" selon les cas. Dans tous les cas, elles devront être conformes aux prescriptions en vigueur et aux prescriptions du concessionnaire.

4. Ouvrage de traitement des eaux de carénages

Une aire de carénage est une surface mise à disposition pour l'entretien des bateaux : nettoyage haute pression des carènes, remplacement antifouling, peinture, dessalage pont, moteur, essais moteurs...).

Ces activités sont génératrices de pollutions de diverse nature, qui ne doivent pas retourner dans le milieu naturel suite au lessivage de la zone.

Les équipements nécessaires doivent prendre en compte la récupération et le traitement des effluents fortement chargés en polluants. Elle est donc aménagée de manière à récupérer la totalité des eaux s'écoulant sur son emprise et à acheminer les effluents vers une unité de traitement. Elle doit également prendre en compte la récupération des eaux de pluie même en condition exceptionnelle.

Son fonctionnement ainsi que les équipements nécessaires sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Il est rappelé que le projet consiste à étendre l'aire de carénage et à adapter le traitement pour prendre en compte cette extension ainsi que la mise aux normes du traitement. La possibilité de réutiliser l'unité de traitement actuel pour traiter l'ensemble des eaux de lavage et de ruissellement a été considéré dans la réflexion.

4.1. Principe de fonctionnement

Une aire de carénage est constituée par :

- ▶ Une surface imperméable délimitée visuellement et topographiquement, destinée aux opérations de carénage et de nettoyage des bateaux,
- ▶ Des caniveaux de récupération des eaux de carénage ruisselant sur l'aire,
- ▶ Des grilles avaloir,
- ▶ Des canalisations gravitaires souterraines,
- ▶ Un dispositif de traitement des eaux.

Le dispositif de traitement des eaux doit être dimensionné en fonction de :

- ▶ La surface de l'aire de carénage (débit instantané et volume d'eau à traiter),
- ▶ La nature des polluants, déterminée par les activités réalisées sur l'aire (carénage, nettoyage de moteurs, etc...)

Il est schématiquement constitué par :

- ▶ Un volume de stockage du volume d'effluent pollué,
- ▶ Un dispositif de traitement de la pollution.

4.1.1. Volume de stockage

Ce chapitre présente les hypothèses retenues pour le dimensionnement du volume de stockage des effluents de la nouvelle aire de carénage

Le volume d'eau à traiter est constitué par :

- ▶ Les eaux de carénage issues du nettoyage des bateaux, chargées en polluants, ruisselant sur l'aire et récupérées par les caniveaux,
- ▶ Les eaux de pluie qui, en ruisselant sur l'aire de carénage, se chargent en polluants et

sont récupérées par les caniveaux.

4.1.2. Eaux de carénage

Les données techniques liées au fonctionnement et aux équipements de la future aire de carénage nous ont été fournies par les chantiers navals exploitant la zone :

- ▶ Les usagers se serviront de 2 nettoyeurs haute-pression de capacité moyenne 800 et 900 l/h, soit un débit maximum instantané d'eau de lavage de l'ordre de 0,5 l/s.
- ▶ Le nombre de bateaux à caréner par an est compris entre 650 et 850 avec un nombre maximum de 5 à 6 carénages par jour.
- ▶ La consommation d'eau moyenne retenue pour le carénage d'un bateau et de 750 l/carène.

En considérant un volume d'eau consommé de l'ordre de 0,75 m³ par bateau, le volume journalier maximum d'eau de lavage sera de l'ordre de 4,5 m³/j. Le volume annuel sera quant à lui compris entre 488 et 638 m³/an.

4.1.3. Eaux pluviales

La formule usuellement utilisée pour calculer les débits instantanés à traiter sur l'unité de traitement est :

$$Q = \psi * I * A$$

avec :

- ψ = coefficient de ruissellement (0,9 pour des surfaces béton ou enrobé),
- I = Intensité de la pluie
- A = surface découverte soumise au ruissèlement (en ha)

NB : La pluie devant être traitée avant rejet est usuellement **une pluie de retour 10 ans**. Cette hypothèse est également recommandée par l'AELB (Agence de l'Eau Loire Bretagne) et correspond à l'hypothèse retenue pour le dimensionnement de la précédente unité de traitement créée en 2007 et réutilisée en 2012.

En Vendée (zone 1), la pluie de retour 10 ans correspond à un débit surfacique de 300 l/s/ha.

- ▶ **Le débit instantané à traiter sur l'unité de traitement est ainsi de l'ordre de 7,5 l/s pour une surface d'aire de carénage de 250 m² (avec un coefficient de ruissèlement de 0.95, soit une surface active de 238 m²).**

4.1.4. Volume de stockage tampon

Afin d'assurer le traitement de la totalité des eaux de ruissellement sur la future aire de carénage sur l'évènement pluvial considéré, nous avons calculé le temps de concentration maximal observé dans le cas d'une pluie de période de retour 10 ans, à savoir le temps nécessaire à une goutte d'eau de pluie pour parcourir la distance depuis le point le plus éloigné de l'exutoire d'un bassin de collecte jusqu'à celui-ci (**30 ml**). La pente moyenne considérée sur le bassin de collecte pour ce calcul est de **0,35%** (qui correspond aux pentes des réseaux de collecte pluviale).

Le temps de concentration ainsi déterminé est de 6 minutes.

Afin de limiter le débit instantané à traiter, une cuve constituant un volume tampon peut être mise en amont du dispositif de traitement. L'objectif du volume tampon est de pouvoir accueillir le premier flux pluvial (considéré comme pollué par rinçage de l'aire de carénage) afin de stocker uniquement les volumes d'eaux polluées et de les traiter à débit contrôlé.

En considérant un volume tampon devant accepter 100% du débit d'orage sur la durée du temps de concentration (6 minutes), ainsi que le volume maximale d'une journée d'activité de carénage (4,5 m³/j), le volume de stockage utile à mettre en œuvre est de l'ordre de 6,5 m³ (volume retenu = 15 m³, permettant d'assurer la mise en œuvre d'un volume mort en fond d'ouvrage pour la décantation, le stockage des matières facilement décantables et le piégeage des hydrocarbures en cas de déversement accidentel).

4.2. Dispositif de traitement

Les besoins de l'aire de carénage en matière de traitement des effluents concernent la collecte des effluents et la mise en place d'une filière de traitement capable de gérer les flux de contaminants en tenant compte des valeurs préconisées par l'AELB en sortie de filière.

ACTIVITE	DESCRIPTIF TECHNIQUE	SOURCE DE POLLUTION
Carénage	Utilisation d'un laveur haute-pression, équipé d'une rotobuse ou non, à l'eau froide ou à l'eau chaude (caractéristiques variables selon les chantiers). Le fouling et la peinture sont décollés à l'aide de cette technique.	MES, métaux, micropolluants organiques et macros déchets
Application de peinture antifouling	Peinture destinée à empêcher les organismes marins de se fixer sur la coque des navires. L'objectif est de ralentir la croissance de ces organismes dont la présence freine la vitesse des navires. Ces peintures sont soit appliquées au rouleau soit appliquées au pistolet.	Peinture antifouling
Dessalage des ponts	Selon le chantier, les ponts de bateaux sont lavés avant et après le carénage afin d'enlever les traces de sels et de salissures. Un lavage à haute pression à l'eau froide est mis en œuvre pour cette opération. Des détergents sont parfois employés.	Détergents & MES
Lavage des bateaux après hivernage	Utilisation d'un laveur haute pression pour dépolluer les bateaux après la période d'hivernage. Certains chantiers utilisent des détergents lors de cette opération.	Détergents & MES

Au vue des produits utilisés les polluants suivants sont susceptibles de se trouver dans les eaux de l'aire de carénage :

- ▶ Les MES (Matière en suspension),
- ▶ Le phénols,
- ▶ Les pesticides,
- ▶ Le toluène,
- ▶ Les métaux,
- ▶ Des HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques),
- ▶ Des PCB (Polychlorobiphényles),
- ▶ Des COV (Composés Organiques Volatils),
- ▶ Des huiles et hydrocarbures surnageant,
- ▶ Des boues,
- ▶ Des sables et autres macro particules coulantes utilisées lors des procédés de lavage,

- ▶ Des solvants, dont les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylène),
- ▶ Des cyanures,
- ▶ Du phosphore,
- ▶ De l'azote.

4.2.1. Niveau de rejet / obligation de moyen

A l'heure actuelle, il n'existe aucun référentiel réglementaire concernant des valeurs limites de rejets applicables aux petites structures que sont les aires de carénage. Par défaut, les niveaux de rejet indiqués dans l'arrêté du 2 février 1998 pour les ICPE sont parfois pris en référence.

Toutefois, les normes de rejet fixés par arrêté dans les départements voisins du littoral Atlantique seront utilisées comme norme de rejet de référence dans le cadre de l'étude.

Paramètres	Concentration maximale
MES (mg/l)	35
DCO (mg/l)	125
Hydrocarbures totaux (mg/l)	5
Arsenic (As) (mg/l)	0,02
Cuivre (Cu) (mg/l)	0,5
Nickel (Ni) (mg/l)	0,1
Zinc (Zn) (mg/l)	2
Chrome VI (Cr) (mg/l)	0,05
Plomb (Pb) (mg/l)	0,2
Mercurure (Hg) (mg/l)	0,01
Etain (Sn) (mg/l)	1
Cadmium (Cd) (mg/l)	0,03
Fer + Aluminium (Fe + Al) (mg/l)	0,05
TBT et composés de dégradation (µg/l)	Absences de traces (lq)*
Pesticides totaux (µg/l)	2,5**

* * Limite de quantification des laboratoires d'analyses. Les résultats des analyses sont jugés conformes si les concentrations maximales ne sont pas dépassées et pour le paramètre TBT, si la limite de quantification n'est pas dépassée ou si la capacité d'abattement du dispositif de traitement est supérieure à 85% entre le flux généré et le flux à l'exutoire.

** Les pesticides à analyser sont : Irgarol, Diuron, Isoproturon, Simazine, Lindane

L'approche de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne (AELB) recommande la mise en œuvre de traitements types en fonction de la taille de l'aire de carénage et du volume de bateaux carénés annuellement sur le site (« *Méthodologie des audits de chantiers de carénage de bateaux de plaisance* » de décembre 2009)

Dans ce guide, l'AELB préconise le type de traitement à mettre en œuvre en fonction du nombre de bateaux carénés par. La grille correspondante est présentée ci-dessous :

PORT OLONA - COMMUNE DES SABLES D'OLONNE
MISE AUX NORMES DE L'AIRE DE CARENAGE DU PORT OLONA
CCTP

Milieu récepteur/Taille des chantiers	< à 100 bateaux (consommation d'eau < à 100 m ³ /an)	100 à 400 bateaux (consommation d'eau entre 100 et 400 m ³ /an)	> à 400 bateaux (consommation d'eau > à 400 m ³ /an)
	avec des consommations d'eau comprises entre 10 et 30 l/m ² caréné de bateaux et < 500l/dessalage de moteurs in-board.		
Baignades	1) <u>Stockage</u> puis a) pompage et traitement des eaux en tant que déchets dangereux ou b) traitement mobile avant rejet* ou 2) <u>Filière exhaustive</u> Débourbeur/Décanteur/Déshuileur + Ultrafiltration + Charbon actif	<u>Filière exhaustive :</u> Débourbeur/Décanteur/Déshuileur + Ultrafiltration + Charbon actif	
Conchylicoles			
Salmonicoles			
Eau de mer hors cas cités précédemment	Débourbeur/Décanteur/Déshuileur	Débourbeur/Décanteur/Déshuileur + Charbon actif	<u>Filière exhaustive :</u> Débourbeur/Décanteur/Déshuileur + Ultrafiltration + Charbon actif
Réseau EP communal avec exutoire mer hors cas particuliers cités précédemment			
Réseau EP communal avec exutoire cours d'eau hors cas particuliers cités précédemment			

La situation de l'aire de carénage du Port Olona correspond à la situation numéro 3 (3^{ème} colonne) décrite par l'Agence de l'Eau, à savoir que cette dernière recommande un décanteur lamellaire équivalent à celui qui existe actuellement avec en aval la mise en place de filtration fine afin d'améliorer la rétention des micropolluants et des métaux.

Les abattements nécessaires sur les paramètres MES et DCO/DBO peuvent être obtenus par décantation. En revanche les abattements à atteindre pour certains métaux, HAP, COV, TBT... nécessitent plusieurs étapes de traitement complémentaires.

Les autres polluants présents dans l'effluent nécessitent la mise en œuvre de médias filtrants divers : charbon actif, sable, zéolithe activée, résines échangeuses... Ces médias agissent comme des tamis moléculaires permettant de capter ces micropolluants (phénomène d'adsorption et d'absorption).

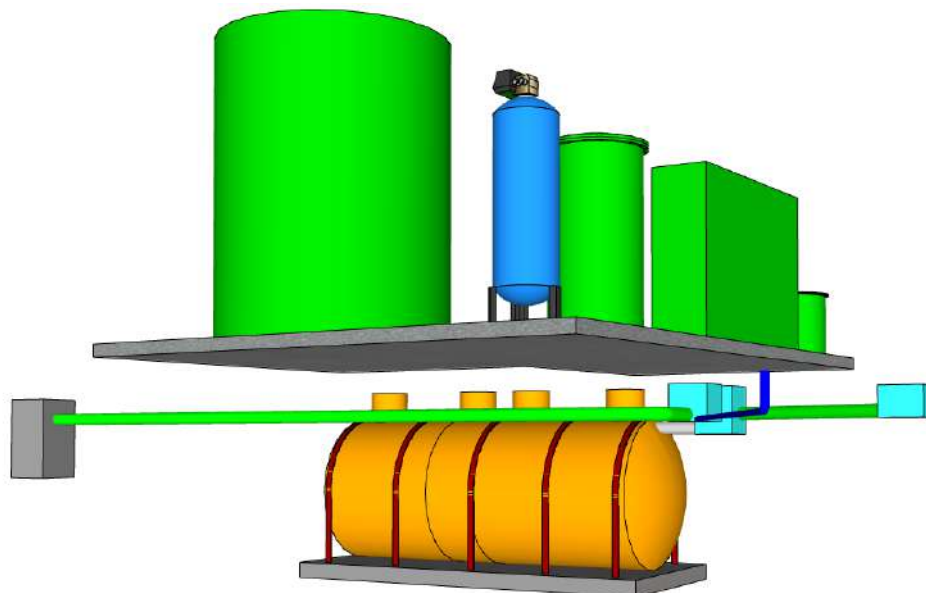
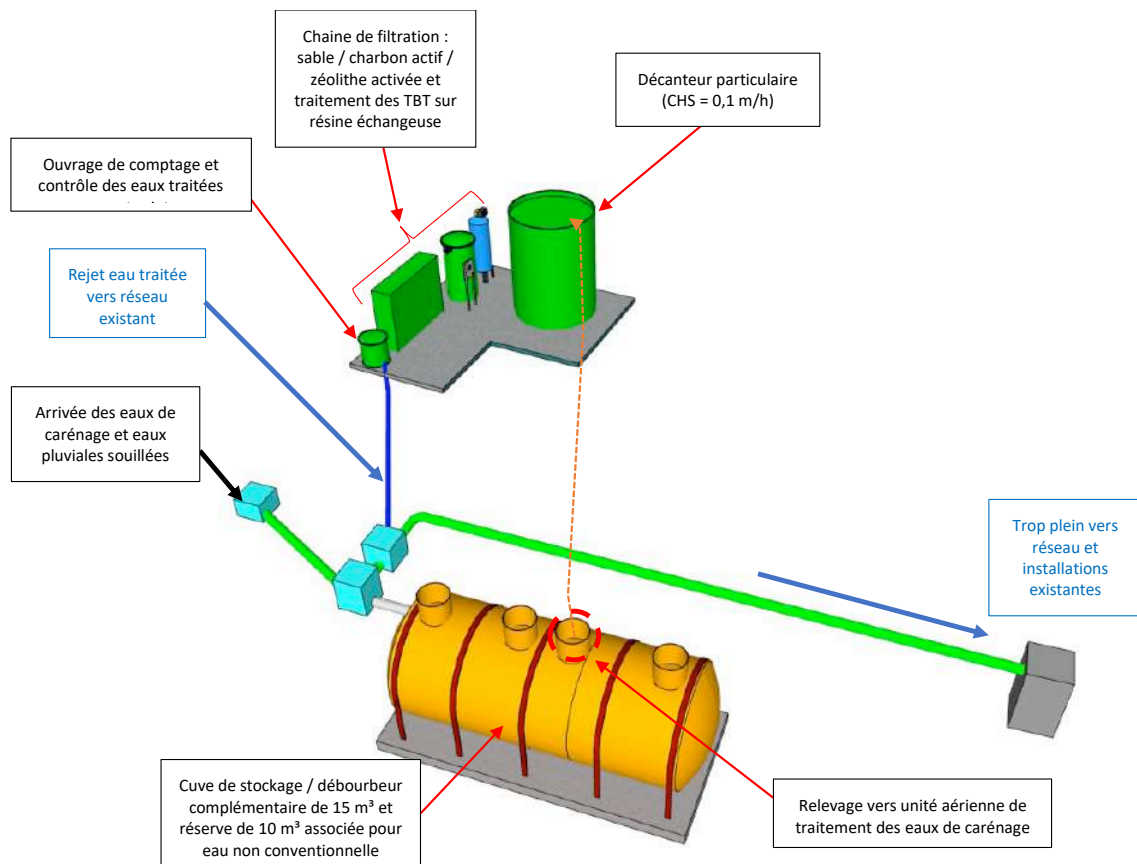
En amont de ces différents modules de filtration et afin de réduire la taille des unités de filtration, la mise en œuvre d'un procédé de décantation dimensionné avec des vitesses de passage très lentes (comprises entre 0,1 et 0,2 m/h) sera mis en œuvre. Ce dispositif permet de décanter au mieux les particules présentes dans l'effluent et affiner la qualité de l'effluent avant filtration (réduction de l'encrassement des médias filtrants, hausse de la durée de vie des médias et diminution de la taille des installations).

4.2.2. Solution de traitement

La filière de traitement proposée est la suivante :

- ▶ Création d'un volume tampon de stockage de 15 m³. Cette cuve enterrée sera équipée d'équipement de relevage permettant d'alimenter l'unité aérienne de traitement des eaux de carénage, et d'une canalisation plongeante (rôle de siphon pour le piégeage des éventuels hydrocarbures) en entrée de la rétention et d'un seuil en point bas permettant d'assurer :
 - la protection des équipements de relevage,
 - la rétention des matières facilement décantable (voile de boue contrôlée par sonde de détection).
- ▶ Filière de traitement de « catégorie 3 » composée comme suit :
 - Poste de relevage intégré dans la cuve de stockage permettant d'alimenter l'unité de traitement aérienne (débit de traitement de 2 m³/h) – point de prélèvement amont
 - Comptage par débitmètre électromagnétique
 - Décantation fine des effluents relevés sur un décanteur lamellaire dimensionné avec une CHS (Charge Hydraulique Surfactive) très faible = 0,1 m/h
 - Filtration en série sur les différents médias filtrants (absorption des polluants solubles et métaux lourds) :
 - Filtration sur sable (filtration dimensionnée à 10 m/h maximum). Les contre-lavage de filtre à sable seront transférés au niveau de la cuve tampon
 - Filtration sur charbon actif (dimensionné pour un temps de contact de 20 minutes)
 - Filtration sur Zéolithe activée (dimensionnée pour un temps de contact de 20 minutes)
- ▶ Filtration finale avant rejet sur une résine échangeuse d'ions chélatante pour assurer la captation des TBT (tributylétains)
- ▶ Ouvrage de comptage des eaux traitées rejetées dans le réseau EP existant du Port Olona (canal venturi, seuil calibré...).
- ▶ En option, la mise en œuvre d'une cuve de stockage de 10 m³ enterrée permettant d'envisager l'apport et le stockage d'eau non conventionnelle pour les opérations de carénage. Cette volume pourra être indépendant (nouvelle cuve), soit aménagée dans la cuve tampon par le biais d'une compartimentation de l'ouvrage.

Les schémas de principe ci-après présentent les aménagements projetés :





4.2.3. Détails des équipements de la filière de traitement des eaux de carénage et eaux pluviales

→ Cuve de rétention

Cette rétention sera équipée d'une paroi d'au moins 1/4 de cloisonnement pour assurer une pré-décantation des matières en Suspension. Disposée en enterrée, elle assurera la régulation hydraulique des eaux lors de période pluviométrique.

La cuve est constituée de deux compartiments :

Le premier compartiment assurera l'homogénéisation de la pollution et une fonction de décanteur. Il permettra de retenir les boues les plus lourdes qui seront décantées en fond de cuve. Il est dimensionné pour stocker les 6 premières minutes de la pluie décennale avant d'être en charge.

Dans le deuxième compartiment sont installées 2 pompes (1+1 en secours), montées sur barre de guidage avec régulateurs de niveau et coffret de commande, qui assureront le relevage des eaux vers le « Décanteur Lamellaire Particulaire ».

Par temps sec (TS) : ce compartiment sera maintenu à un niveau d'eau permettant de garantir le stockage de la lame des hydrocarbures à un niveau supérieur du fil d'eau d'arrivée de la siphonide dans l'ouvrage ;

Par temps de pluie (TP) : le niveau d'eau montera et déclenchera le fonctionnement des pompes de traitement.

Pour un bon fonctionnement de la suite de la filière le débit des pompes sera fixé à 2 m³/h.

→Décantation lamellaire

Les eaux de carénage dégrillées, homogénéisées et régulées hydrauliquement sont relevées vers ce décanteur qui permet de séparer les pollutions particulaires, principalement les MES.

Afin d'assurer une qualité de traitement efficiente même en cas de phénomène pluvieux intense, Le modèle envisagé est un décanteur lamellaire avec une vitesse de Hazen maximum de 0,1 m/h.

→Filtration automatisée sur sable

En amont de l'étape de filtration bi-étagée, un filtre à sable automatisé affinera la qualité des eaux au rejet du décanteur particulaire. Cette filtration automatisée sera constituée des éléments suivants :

- ▶ Pompe d'alimentation de la vanne automatisée
- ▶ Vanne automatique type Fleck ou équivalent
- ▶ D'une bouteille en résine d'un diamètre minimal garantissant des vitesses de filtration inférieures à 10 m/h au sein du substrat
- ▶ Les contres lavage du filtre à sable seront évacués en amont de l'unité de traitement existante (au niveau de la cuve tampon de décantation et stockage)

→Filtration bi-couche

Une filtration bicouche sera mis en place. Elle sera composé :

- ▶ d'un lit en filtre charbon actif pour piéger la pollution résiduelle par adsorption.
- ▶ d'une seconde couche de filtration par zéolithe activée (minéral microporeux) pour enlever les solvants, les micropolluants résiduels et en particulier les métaux lourds.

Le mélange de zéolithe devra permettre d'affiner le traitement sur les métaux, les composés organiques et les polluants d'hydrocarbures non adsorbés sur le charbon actif.

→Traitement de finition du TBT

Afin de garantir l'innocuité du rejet, la mise en œuvre d'une unité de traitement du TBT sur résine chélatante échangeuse d'ion est à intégrer avant le rejet final des effluents dans le bassin de plaisance.

→Point de prélèvement – Mesure de débit

Un ouvrage permettant une mesure de débit et le prélèvement des eaux traitées sera mis en place. Les eaux traitées seront ensuite évacuées par une conduite enterrée en PVC DN110 minimum vers le réseau EP existant du Port Olona.

→Le système de traitement sera en outre équipé

- ▶ de regards de visite en nombre suffisant pour permettre une parfaite exploitation des ouvrages. Les regards de visite auront une ouverture libre de Ø 530 mm minimum et un couvercle de classe E600 (norme EN 124)
- ▶ d'alarmes de détection optiques et acoustiques lorsque les volumes de stockage d'hydrocarbures et de boues seront atteints ou que le dispositif de traitement de finition sera saturé.
- ▶ de pompes en nombre nécessaire aux besoins de circulation des eaux dans les différents compartiments.
- ▶ d'une armoire de commande étanche adaptée à une ambiance marine
- ▶ d'une clôture en grillage simple torsion de 2m de hauteur implantée sur la dalle et d'un portillon d'accès piéton de hauteur et caractéristiques équivalentes.

L'ouvrage et le raccordement des canalisations devront être parfaitement étanches.

L'intégralité des ouvrages sera réalisée en résine polyester renforcée fibre de verre.

4.3. PSE 1 : Groupe de lavage HP sur variation

Le Port Olona souhaite envisager la possibilité d'assurer la mise en œuvre d'une centrale de production d'eau haute pression directement implantée sur le site en remplacement de la mise à disposition de d'unité mobile de production d'eau pressurisée. Cette unité de production sera implantée dans le local existant à proximité direct de l'aire de carénage.

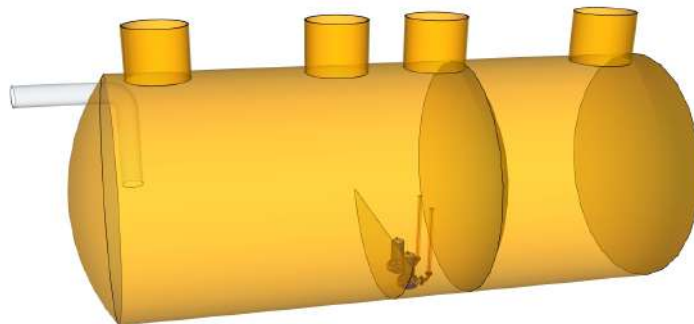
Le dispositif nécessite :

- ▶ La création d'une cuve d'alimentation des groupes de pompage d'eau à surpresser : bac tampon – 1000 litres en PEHD, équipée d'une alimentation en eau de ville DN40 contrôlée par une électrovanne normalement fermée 2/2 et d'une niveaumétrie à flotteur réglable. La canalisation d'alimentation eau de ville sera équipée d'un compteur d'eau DN40.
- ▶ La mise en œuvre d'une centrale de production HP multi pompes sur variateur montées sur châssis tubulaire en acier inox 304L et silent blocs, et délivrant une pression de service moyenne de 150 à 190 bars et un débit de 45 l/minute d'eau froide (3 lances HP en fonctionnement simultané),
- ▶ Réseau de distribution HP : 3 postes de distribution HP avec enrouleur manuel mobile, dévidoir inox et châssis inox, flexibles R2 T et raccords, pistolet et raccords tournants, 3 lances équipées de buses et rotabuses TD 400
- ▶ La création d'un réseau de distribution de l'eau pressurisée aux différents points de livraison de l'eau de lavage HP. Ce réseau sera disposé dans des fourreaux lisses (Ø100 mini) permettant le passage des flexibles HP R2 T 5/16,
- ▶ La création de 3 points de raccordement des lances HP mobiles pour les opérations de carénage (raccordement sur potelets en inox dédiés, ou directement en façade du local existant).

4.4. PSE 2 : Stockage complémentaire enterré

→ Cuve de rétention

Cette rétention enterrée d'un volume de 10 m³ en résine polyester et accessoires associés (berceaux d'ancrage) sera prééquipée de supports en résine permettant d'assurer la mise en œuvre de pompes de relevage sur pieds d'assises. La cuve pourra être indépendante ou intégrée dans l'ouvrage de stockage de l'unité de traitement des eaux de carénage (création d'un cuve compartimentée de 15 et 10 m³).



5. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

5.1. Installations de chantier et base vie

L'Entrepreneur mettra en place les installations de chantier. Il réalisera les démarches nécessaires à l'établissement des branchements, raccordements et ouvertures de compteurs nécessaires à leur fonctionnement normal. Les frais de consommation et de maintenance de tous les équipements de la base vie (entretien, réparation, ménage, etc....) sont réputés intégrés dans les prix rémunérant les installations de chantier.

Les terrains nécessaires à l'établissement de la base vie et des aires de stockage seront mis à disposition de l'entreprise par le Maître d'Ouvrage. Ceux-ci seront remis en état en fin de chantier pour être remis au Maître d'Ouvrage. Les frais de repliement et de remise en état sont intégrés dans les prix rémunérant les installations de chantier.

5.2. Signalisation de chantier

La signalisation incombant au présent marché concerne :

- ♦ la signalisation de la circulation de travaux et de déviation,
- ♦ la signalisation de sécurité du personnel, des usagers et éventuellement des riverains.

La mise en place et la gestion de ces équipements se fera en étroite collaboration avec le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre.

Les panneaux de signalisation seront conformes aux spécifications de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière du 15 juillet 1974 et de l'ensemble des textes qui l'ont modifié ainsi qu'au manuel du chef de chantier concernant la signalisation temporaire édité par la DSCR et le SETRA.

L'entretien, la maintenance et les coordinations liées à ces signalisations provisoires sont intégrés au prix les rémunérant.

Pendant les phases de déviation de circulation, l'entreprise précisera le ou les noms des personnes responsables de la signalisation ainsi que ses ou leurs coordonnées téléphoniques permettant de la ou les joindre en cas de nécessité et ce 24 h sur 24 et 7 jours sur 7.

Concernant les équipements de sécurité tels que clôtures provisoires, l'entreprise veillera particulièrement à leur conformité aux normes en vigueur, à leur bon état, à leur bonne stabilité, à maintenir libre les accès réservés aux usagers riverains.

5.3. Libération des emprises

Ces travaux comprennent sur les périmètres indiqués au plan des travaux préparatoires :

- les démolitions diverses de bâtiments et ouvrages y compris les déconnexions aux réseaux existants,
- les déposes de clôtures,
- la dépose de petit mobilier urbain et jardinière
- l'évacuation des gravats et déchets, etc...
- la dépose de panneaux de signalisation

5.4. Travaux préparatoires

5.4.1. Terrassement à proximité d'ouvrages souterrains existants

Lorsqu'il n'y a pas eu d'investigations complémentaires de faites à proximité d'un réseau souterrain existant de classe B ou à proximité de branchements pourvus d'affleurant visible depuis le domaine public de classe B ou C rattachés à un réseau principal identifié ou lorsque des investigations complémentaires ont été effectuées en phase projet, mais n'ont pu être suffisamment précises pour classer le réseau en classe A, l'entreprise veillera à suivre les recommandations et les prescriptions du guide techniques et à utiliser des méthodes compatibles avec l'incertitude liée à la localisation de l'ouvrage souterrain.

5.4.2. Dépose et démolition diverses lors des terrassements

Les travaux comprennent les démolitions diverses décrites au bordereau des prix, les déposes de clôtures, de bornes béton, mobilier concessionnaires ou non, de panneaux, etc...

Lors de ces opérations, l'entrepreneur veillera avec soin à ce que les réseaux situés à proximité ne soient pas endommagés.

Pour les mobiliers, panneaux, bornes qui sont déposés en vue d'être réutilisés (que ce soit ou non sur cette opération) l'entrepreneur exécutera la dépose avec soin et prendra toutes les dispositions pour que ces matériels ne subissent aucune dégradation lors de leur dépose et leur transport sur les zones de stockage provisoire ou appartenant à la commune.

Ces dispositions s'appliquent également pour les pavés granit existants situés dans l'emprise de la chaussée actuelle.

Si des dégradations sont constatées lors de la dépose, pendant la période de stockage provisoire ou à la repose de ces matériels, l'entrepreneur devra en assurer le remplacement, et ce à ses frais.

L'entrepreneur réalisera la démolition de chaussées sur toute l'épaisseur de la structure prévue avec des moyens mécaniques appropriés. Les déblais seront évacués aux frais et à la décharge de l'entrepreneur.

Le rabotage superficiel des tapis d'enrobé devra être exécuté à l'aide d'une raboteuse mécanique. Les produits de rabotage seront évacués à la décharge et aux frais de l'entrepreneur. Ce rabotage superficiel sera réalisé dans les zones reprofilées et revêtues en enrobés et où le nivellement est très proche de l'existant.

5.5. Terrassements généraux

5.5.1. Terrassements en déblais et remblais

5.5.1.1. Rappel des conditions de terrassement, drainage des fouilles et écoulement des eaux

Les terrassements pourront être réalisés sans difficulté particulière au moyen d'engins mécaniques courants. Au droit de bancs plus compacts des moyens plus puissants seront nécessaires (pelle puissante, brise-roche hydraulique par exemple...).

L'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité et à ses frais, organiser ses chantiers de manière à les débarrasser des eaux de toute nature et à exécuter tous ses travaux à sec et de façon à minimiser la production d'eau boueuse.

Les prix de l'Entrepreneur doivent donc tenir compte implicitement de tous les épuisements et de toutes les mesures nécessaires à l'assainissement de son chantier même dans le cas de nappes ou de venues d'eau souterraines importantes (pompage, saignées, fosses,...)

Dans le cas où en cours de travaux, il est nécessaire de réaliser des pompages, les frais correspondants restent à la charge de l'Entrepreneur.

En dehors des conséquences dues à l'inobservation de ces prescriptions par l'Entrepreneur, certains travaux confortatifs pourront être demandés par le Maître d'œuvre, compte tenu des constatations faites sur le chantier en cours de travaux.

Les purges et décaissements ne devront pas constituer des pièges à eau. Un drainage latéral, aboutissant à des exutoires, pourra être demandé par le Maître d'œuvre.

Aucune réclamation ne sera admise en cas d'insuffisance de préparation du terrain par l'entreprise.

5.5.1.2. Exécution des déblais

5.5.1.2.1. Destination des matériaux

Les quantités métrées correspondent au mètre cube en place.

Les déblais seront :

- évacués en décharge aux frais de l'Entrepreneur (y compris toutes sujétions et tous frais supplémentaires entraînés par une modification intervenant dans la situation des lieux de décharges - aucune réclamation ne sera admise à ce sujet),

5.5.1.2.2. Tolérances d'exécution

Les fonds de forme obtenus en déblais devront être réalisés en tout point à + ou - 3 cm des cotes prévues après compactage, présenter des pentes en travers dans la mesure du possible toujours supérieure à 2 cm/m et des flashes inférieurs à 3 cm sous la règle de 3 m.

5.5.1.2.3. Compactage des fonds de forme

Les fonds de plates-formes de déblais doivent faire systématiquement l'objet d'un compactage qui sera conforme aux recommandations du "Guide Technique : Réalisation des Remblais et des Couches de Forme" SETRA - L.C.P.C. – 1992.

Ce compactage consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide du tableau de compactage pour l'utilisation des matériaux en remblai (en assimilant la PST à un sol mis en remblais et l'épaisseur et de la couche compactée à 0,30 m).

L'objectif de compactage est le suivant : l'arase de terrassement des déblais sera de classe AR1 associée à une PST 1 ou 2, soit $EV\ 2 \geq 20\ MPA$.

Dans le cas où la consistance du sol, au niveau de l'arase des déblais, ne permettrait pas l'obtention de cette portance et sous condition que l'entreprise ait pris toutes les précautions nécessaires à l'évacuation des eaux de pluies pour éviter que la surface soit détrempée, il sera procédé à des purges localisées, et remblayées en GNT A 0/63.

La réalisation de ces purges ne pourra avoir lieu que dans les conditions fixées au présent CCTP.

5.5.1.3.Réalisation des remblais

5.5.1.3.1.Préparation du fond de forme des remblais

Le fond de forme des remblais correspondra au fond de forme des déblais. Localement, concernant les zones qui ne subiront pas de déblai préalable, celles-ci devront également être compactée comme les fonds de forme des déblais, et suivant les mêmes conditions (purges y compris).

L'Entrepreneur est tenu d'exécuter, à sa charge, les ouvrages provisoires qui sont nécessaires à la bonne exécution des travaux afin que les eaux ne stagnent pas sous les assises de remblai.

5.5.1.3.2.Tolérances d'exécution

Les cotes de remblais obtenus devront être réalisés en tout point à + ou - 3 cm des cotes prévues après compactage, présenter des pentes en travers dans la mesure du possible toujours supérieure à 2 cm/m et des flashes inférieurs à 3 cm sous la règle de 3 m.

5.5.1.3.3.Mise en œuvre des remblais sous voiries

Les quantités métrées correspondent au mètre cube en place.

Les remblais seront mis en œuvre et compactés conformément aux recommandations du "Guide Technique : Réalisation des Remblais et des Couches de Forme" SETRA - L.C.P.C. - 1992, qui, en fonction des types d'engins de compactage utilisés, des sols et des modalités de réglage et de compactage, précise :

- ♦l'épaisseur des couches élémentaires à obtenir après compactage (valeur de "e"),
- ♦l'énergie de compactage à dépenser (valeur de "Q/S").

Concernant la mise en œuvre de matériaux sensibles aux conditions météorologiques, l'intensité des précipitations sera appréciée en fonction de son incidence sur l'évolution de la teneur en eau des sols, en tenant compte de leur sensibilité à l'eau, sachant que les conditions d'utilisation des sols s'appliquent lors de leur mise en œuvre, l'identification se faisant à l'extraction.

Le contrôle de la qualité des matériaux et du respect des prescriptions définies ci-dessus pour l'utilisation des sols, sera effectué par l'Entreprise.

L'Entrepreneur est tenu d'assurer une répartition uniforme de l'effort de compactage sur les couches élémentaires mises en œuvre et en particulier sur les bords de talus. Les remblais seront mis en œuvre et compactés méthodiquement par couche.

L'objectif de compactage est le suivant : l'arase de terrassement des remblais sera de classe AR1 associée à une PST 1 ou 2, soit $EV\ 2 \geq 20\ \text{MPa}$.

En cas d'insuffisance de compactage, l'entreprise doit procéder, à ses frais à :

- ♦une reprise de compactage si le défaut constaté porte la dernière couche,
- ♦l'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche,

- ♦ l'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou toute autre mesure de son choix pour obtenir une teneur en eau compatible avec la mise en œuvre, si l'état des matériaux au moment de la reprise de compactage ou de leur mise en œuvre ne permet pas leur réemploi.

A défaut, il doit évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres et ce, à ses frais.

5.5.2. Terrassements de finition

Les terrassements de finition sont réalisés une fois la voirie créée et les bordures posées. Ils consistent essentiellement en un travail de surface de façon à niveler le terrain non couvert. Ils permettront de raccorder le terrain aux ouvrages construits (bordures de voirie,) par un modelage. Les surfaces travaillées seront nettoyées des gros cailloux, des racines et de tout autre corps étranger.

5.5.3. Géotextile

Avant mise en œuvre de la couche de forme, un géotextile non tissé classe 5 sera mis en place. Le recouvrement entre deux bandes de géotextile sera de 30 cm minimum.

5.5.4. Réalisation de la couche de forme

5.5.4.1. Préparation du support

Après compactage et nivellement de l'ensemble des plates-formes en remblai ou en déblais, il sera procédé à la mise en place d'un géotextile et à l'apport de matériaux nécessaires pour la constitution de la couche de forme (voir caractéristiques des matériaux dans le chapitre II).

5.5.4.2. Tolérances d'exécution

La mise en œuvre se fera en pleine largeur de la chaussée à réaliser. On veillera à maintenir l'homogénéité des matériaux et à éviter toute ségrégation, notamment en rives et en extrémités de bandes d'application. Le réglage sera réalisé de manière à obtenir + ou - 2 cm des cotes projets et des flashes inférieurs à 2 cm sous la règle de 3 m.

Les tolérances sur les épaisseurs de mise en œuvre sont de + ou - 2 cm.

5.5.4.3. Mise en œuvre de la couche de forme

Nous rappelons que ces matériaux devront être de classe R61 (insensible à l'eau). Ils proviendront d'une carrière agréée par le Maître d'œuvre.

La couche de forme sera réalisée selon les prescriptions du guide GTR (fascicules I et II du LCPC SETRA de septembre 1992) afin d'obtenir une plate-forme de classe PF2.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de modifier ces épaisseurs en fonction de l'état des plates-formes avant la mise en œuvre des couches de forme afin d'atteindre les critères de réception.

Les critères de réception de la couche de forme seront les suivants : module à la plaque EV2 supérieur à 50 MPA,

Il sera réalisé au moins un essai pour 400 m².

5.6. Reprises des chaussées

5.6.1. GNT de type A et B

5.6.1.1. Composition et caractéristiques des mélanges

L'Entrepreneur fournira la formulation et les caractéristiques des matériaux mis en œuvre. Les formulations et les caractéristiques doivent être conformes aux normes en vigueur.

L'Entrepreneur fournira les études de composition conformes aux normes NF P 98-115, NF P 98-125 et NF P 98-105.

5.6.1.2. Reconnaissance du support

L'Entrepreneur procédera à la reconnaissance du support et exécutera à la réfection de la plateforme support.

5.6.1.3. Mise en œuvre de la GNT

5.6.1.3.1. Répandage et réglage

La mise en œuvre se fera en une passe et en pleine largeur de la chaussée à réaliser. On veillera à maintenir l'homogénéité du matériau et à éviter toute ségrégation, notamment en rive et en extrémité de bandes d'application. Le réglage sera réalisé de manière à obtenir + ou - 2 cm des cotes projets et des flashes inférieurs à 2 cm sous la règle de 3 m.

Les tolérances sur les épaisseurs de mise en œuvre sont de + ou - 2 cm.

5.6.1.3.2. Conditions météorologiques défavorables

Le répandage des matériaux est arrêté ou suspendu en fonction de l'évolution prévisible des conditions météorologiques et dans les conditions suivantes :

- ♦ présence de flaques d'eau,
- ♦ pluie persistante.

5.6.1.3.3. Compactage

La composition et ses modalités d'emploi de l'atelier de compactage doivent permettre d'obtenir, lors de tout contrôle de masse volumique apparente, les résultats suivants :

- ♦ 97.5 % des valeurs supérieures à 95 % de l'OPM déterminé conformément à la norme NF EN 13-286-1.

5.6.2. Sable stabilisé au ciment

5.6.2.1. Composition et caractéristiques du mélange

L'Entrepreneur fournira la formulation et les caractéristiques du matériau mis en œuvre. La formulation et les caractéristiques doivent être conformes aux normes en vigueur.

L'Entrepreneur fournira une étude de traitement conforme aux normes NF P 98-115 et NF P 98-114.2.

La composition et les caractéristiques du mélange devront être compatibles avec l'utilisation du matériau en couche de revêtement pour cheminements piétons (PMR) et cyclables.

5.6.2.2.Niveau et capacité de la centrale

Les caractéristiques de la centrale seront conformes à la norme NF P 98-115.

5.6.2.3.Reconnaissance du support

Le support est constitué de GNT. L'Entrepreneur procédera à la reconnaissance du support et exécutera à la réfection de la plateforme support.

5.6.2.4.Mise en œuvre du sable-ciment

5.6.2.4.1.*Répandage et réglage*

La mise en œuvre sera réalisée préférentiellement au finisseur.

La mise en œuvre se fera en une passe et en pleine largeur de la chaussée à réaliser. L'Entrepreneur veillera à maintenir l'homogénéité du matériau et à éviter toute ségrégation, notamment en rive et en extrémité de bandes d'application. Le réglage sera réalisé de manière à obtenir + ou - 1 cm des cotes projets et des flashes inférieurs à 1 cm sous la règle de 3 m.

Les tolérances sur les épaisseurs de mise en œuvre sont de + ou - 1 cm.

5.6.2.4.2.*Conditions météorologiques défavorables*

Le répandage des matériaux est arrêté ou suspendu en fonction de l'évolution prévisible des conditions météorologiques et dans les conditions suivantes :

- ♦ présence de flaques d'eau,
- ♦ pluie persistante.
- ♦ température inférieure à + 5°C

5.6.2.5.Compactage

La composition et ses modalités d'emploi de l'atelier de compactage doivent permettre d'obtenir, lors de tout contrôle de masse volumique apparente, les résultats suivants :

- ♦ 97.5 % des valeurs supérieures à 95 % de l'OPM déterminé conformément à la norme NF EN 13-286-1.

5.6.3. Béton de ciment

5.6.3.1.Composition du béton

5.6.3.1.1.*Étude de formulation du béton*

L'entrepreneur présentera à l'acceptation du maître d'œuvre la composition du béton, basée sur une étude de formulation conforme à la norme NF P 98-170 ou à défaut des références acquises sur des travaux équivalents dont le béton a été fabriqué avec des constituants identiques.

5.6.3.1.2.*Caractéristiques*

La formulation du béton proposée par l'entreprise devra respecter, lors de l'épreuve de l'étude de formulation, les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes :

- teneur en air occlus : 3 à 6 %, mesurée selon la norme NF P 18-353
- classe de résistance mécanique : le béton sera de classe 3 en couche de fondation ou de classe 5 en couche de roulement de la norme NF P 98-170.

5.6.3.2.Fabrication et transport du béton

Le béton sera fabriqué dans une centrale à béton conforme à la norme NF P 98-730. La centrale sera soumise par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le mode de transport du béton sera conforme à la norme NF P 98-170.

Dans le cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, l'Entrepreneur choisira de préférence une centrale disposant du droit d'usage de la marque NF BPE (ou inscrite sur les listes d'aptitude du ministère de l'Équipement).

Dans tous les cas, les conditions de fabrication seront conformes à la norme P 18-305.

5.6.3.3.Epreuves de convenance

5.6.3.3.1.Épreuve de convenance de fabrication

L'épreuve de convenance de fabrication est à la charge de l'Entrepreneur.

Elle se déroulera conformément au paragraphe 5.1 de la norme NF P 98-170.

5.6.3.3.2.Épreuve de convenance de mise en œuvre

L'épreuve de convenance de mise en œuvre est à la charge de l'Entrepreneur. Elle se déroulera conformément à la norme NF P 98-170.

Deux planches d'essai de dimension 2 m x 2 m seront exécutées par l'entreprise.

5.6.3.4.Exécution des travaux et mise en œuvre du béton

5.6.3.4.1.Protection des ouvrages existants

L'entrepreneur doit assurer la protection des ouvrages existants pendant toute la durée des travaux. Il mettra en œuvre des produits de protection. En cas de souillures, l'Entrepreneur prendra toutes les dispositions pour nettoyer les ouvrages ou les remplacer le cas échéant..

5.6.3.4.2.Préparation du support

Le support sera compacté par l'entrepreneur par les moyens appropriés et acceptés par le maître d'œuvre. L'entrepreneur devra disposer, en plus des engins principaux, d'un engin de faible encombrement destiné à assurer le compactage dans les zones difficilement accessibles.

La tolérance en altitude de finition du support sera de 0,02 m par rapport au profil prévu.

Le support devra être exempt de toute trace de salissure ou de circulation. La couche de béton sera répandue sur un support ne risquant pas de provoquer de départ d'eau du béton : si ce n'est pas le cas, la couche support sera humidifiée avant la mise en place du béton.

Dans le cas où l'entrepreneur interpose un géotextile composite drainant entre le support et la dalle béton, le géotextile doit être saturé d'eau afin d'éviter qu'il n'absorbe l'eau du béton lors de la mise en œuvre.

5.6.3.4.3. Conditions de mise en œuvre

La mise en œuvre du béton sera assurée par règle vibrante et aiguille vibrante.

En cas d'arrêt de mise en œuvre supérieur à une heure, l'entreprise réalisera un joint de construction dont elle proposera les modalités d'exécution pour acceptation au maître d'œuvre.

Prise en compte des conditions météorologiques

L'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, forte chaleur ou gel.

L'entreprise devra prendre des précautions en fonction des conditions atmosphériques telles que celles définies dans le tableau ci-dessous :

Température ambiante	de 5 à 20°C	de 20 à 25°C	de 25 à 30°C	> 30°C
Hygrométrie				
de 60 à 100 %	Conditions normales de bétonnage			Cure renforcée
de 50 à 60%		Cure renforcée	Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Bétonnage à partir de 12 h Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme
de 40 à 50 %	Cure renforcée Arrosage maintenu de la plate-forme			
< 40 %				Bétonnage après 12 h Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme Pas de bétonnage sans mesures spéciales

Bétonnage par temps chaud et/ou temps sec

Le béton, avant mise en place, est à une température inférieure à 30 °C. Si la température ambiante est supérieure à 20 °C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %, deux précautions particulières sont prises :

- l'heure de début du bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs,
- la cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes.

Si la température ambiante est supérieure à 30 °C, des dispositions particulières de protection du béton sont prises.

Bétonnage par temps froid

La température du béton avant mise en place est supérieure à 5 °C. Si la température ambiante est inférieure à 5 °C tout en étant supérieure à 0 °C, et s'il y a des risques de gel dans les 24 heures qui suivent la mise en place du béton, des protections particulières sont mises en place après acceptation du maître d'œuvre.

Tout bétonnage sera interdit lorsque la température mesurée sur le chantier à heures du matin sera inférieure à 0 °C.

Lorsque le béton est mis en œuvre par temps froid et que la température peut descendre à 2 °C, l'entrepreneur doit disposer, le long de l'ouvrage à bétonner, soit de la paille, soit des paillasons, soit des éléments en matériau isolant ou tout autre matériel approprié qui sera utilisé pour empêcher le béton frais de geler. Le béton endommagé par le gel devra être enlevé et remplacé et cela aux frais de l'entrepreneur.

Bétonnage par temps humide

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple ou des coffrages légers sont approvisionnés afin de pouvoir protéger la surface de la dalle et de maintenir les bords en place.

En cas de prévision d'orage, la fabrication du béton est suspendue.

En cas de pluies violentes, le chantier est arrêté, les dispositions suivantes sont prises :

- a) pour le béton encore frais, mis en œuvre par des machines à coffrages glissants, des coffrages latéraux doivent être immédiatement mis en place ;
- b) pour le béton dont le striage a disparu, un nouveau striage doit être exécuté si le béton n'a pas commencé sa prise ;
- c) à la fin de la pluie, lorsque le béton reprend sa teinte mate, un nouveau répardage du produit de cure est effectué sur les zones dégradées ou non traitées ;
- d) si le béton est très dégradé, il est immédiatement remplacé.

Bétonnage par grand vent

Dans le cas d'un vent fort (supérieur à 6 m/s), la cure de béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes.

5.6.3.4.4. Coffrages : pose et contrôle

Coffrage réalisé en planches de bois maintenu par des fiches dans le sol. Le contrôle altimétrique est à vérifier avant le coulage.

5.6.3.4.5. Approvisionnement du béton

Le délai de livraison entre la fabrication et le site de mise en œuvre du béton fera l'objet d'un suivi permanent par l'entreprise.

5.6.3.4.6. Mise en place du béton

→ Répartition du béton

L'entrepreneur veillera à assurer une répartition homogène du béton.

→Vibration du béton

La vibration du béton est **obligatoire** afin d'obtenir des résistances optimales.

Le mode de vibration sera choisi en fonction des résultats des planches d'essais et sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, la consistance du béton sera adaptée pour supporter cette vibration sans remontée de laitance excessive.

Dans le cas d'une mise en œuvre entre coffrages fixes, toutes les surfaces de béton, une fois vibrées, devront être lissées à la règle.

5.6.3.4.7. Talochage et lissage du béton

Après la mise en œuvre du béton, le revêtement doit présenter une surface lisse, fermée, exempte de cavités et de vagues. L'emploi d'une lisseuse large à grand manche est fortement recommandé.

5.6.3.4.8. Joints

→Schéma de jointoiement

L'entrepreneur proposera au maître d'œuvre pour approbation un schéma de jointoiement avant le démarrage des travaux.

→Disposition des joints

Les joints seront disposés conformément à la norme NF P 98-170.

L'entrepreneur disposera les joints de manière à ne pas créer d'angles aigus ou de resserrlements.

Les joints longitudinaux (parallèles à l'axe de bétonnage) ne sont nécessaires que si la largeur de la voirie est supérieure à 4,5 m.

L'espacement entre deux joints transversaux (à l'axe de la voirie) sera fonction de l'épaisseur de la dalle. Il sera de 4 m. Il ne doit pas être supérieur à 25 fois l'épaisseur de la dalle.

Au niveau de chaque obstacle fixe (candélabre, bâtiment, bouche d'égout...), l'entrepreneur devra réaliser un joint de dilatation.

Après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure, l'entrepreneur réalisera un joint de construction.

→ Confection des joints

•Joints de retrait/flexion

Les joints de retrait/flexion transversaux et longitudinaux seront exécutés :

Par sciage après la mise en œuvre du béton

Le sciage des joints est effectué dans une plage de 6 à 48 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique.

Les joints sciés sont réalisés à l'aide de scies circulaires. Le choix de la lame, la vitesse de coupe et la vitesse d'avancement sont fixés en fonction de la dureté des granulats entrant dans la composition du béton. La capacité de coupe (nombre de scies disponibles) est définie selon la cadence maximale de bétonnage prévue sur le chantier. Lors des essais préalables sur la bande d'essai, le maître d'œuvre veillera particulièrement au réglage des matériels de sciage et à la qualité de leur conduite. Il convient de s'assurer que l'on a des machines de secours, en cas de panne, à disposition sur le chantier.

L'Entrepreneur précisera sa méthodologie au Maître d'œuvre.

Les joints auront une profondeur de l'ordre de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur de la dalle béton.
L'épaisseur des joints sera de 3 à 5mm.

Les joints transversaux seront prolongés au niveau des bordures de trottoirs.

•Joints de construction

a) Joints longitudinaux de construction

Ils sont constitués soit d'un dispositif de type clef, constitué par des formes conjuguées (tel que défini par exemple dans l'annexe M de la norme NF P 98-170), soit en utilisant des fers de liaison placés perpendiculairement au joint et à mi-hauteur de la dalle béton, avec un espacement de 75 cm. La hauteur de cisaillement de la clef doit représenter le tiers de l'épaisseur de la dalle.

Elle doit être effective sur au moins 70 % de la longueur bétonnée mesurée par longueur de 5 m prise isolément.

b) Joints transversaux de construction

Les joints transversaux de construction sont nécessaires après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure et en particulier en fin de journée.

Ils sont réalisés perpendiculairement à l'axe de voirie.

Ces joints seront réalisés par la mise en place de goujons et positionnés à mi-hauteur de la dalle.

La dalle sera dans ce cas retaillée à 90° pour obtenir un bord franc.

•Joints de dilatation

Ils seront constitués d'une fourrure en matière compressible, de 10 à 20 mm d'épaisseur, placée sur toute l'épaisseur de la dalle.

•Garnissage des joints sciés

Le produit destiné au garnissage des joints et la technique de garnissage devront être soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Juste après sciage, ces joints seront colmatés provisoirement par mise en place d'une corde de chanvre ou de sisal afin d'éviter l'introduction de cailloux ou de corps étrangers.

Lors du garnissage, la corde sera enfoncée dans le fond du joint. Le garnissage du joint sera exécuté avant la mise en circulation.

L'entreprise procédera, juste avant le garnissage, au nettoyage de la réserve afin que les lèvres du joint soient propres et sèches.

L'entrepreneur s'attachera à respecter les conditions suivantes :

- identification du produit, vérification de ses caractéristiques,
- parois propres et sèches,
- si un primaire d'accrochage est nécessaire, application régulière de celui-ci en tout point des lèvres du joint et respect du temps de séchage préconisé,
- température bien adaptée pour les produits coulés à chaud,
- dosage prescrit pour les produits coulés à deux composants,

- choix correct de la largeur pour les produits préformés,
- enlèvement de tout produit surabondant éventuel,
- interdiction de toute circulation avant le temps de mise “hors poussière” ou de polymérisation préconisé.

Les joints sciés seront garnis avant toute remise en circulation même partielle.

Les matériels destinés à l'exécution du garnissage des joints devront comporter :

- une brosse et une soufflette d'air pour nettoyer les joints et pour en chasser les corps étrangers,
- un dispositif de maintien en température du produit à injecter en cas d'emploi de produits coulés à chaud,
- une canne d'injection dont l'extrémité sera suffisamment fine pour faire pénétrer le produit dans le joint sur une profondeur au moins égale à 2,5 cm.

Les joints liège seront mis en place manuellement bande par bande en prenant soin de les raccorder entre eux en confectionnant des biseaux aux extrémités de chaque bande. Le joint sera ensuite arrosé afin d'assurer son expansion.

5.6.3.4.9. *Cure du béton frais*

La cure de béton doit être effectuée soit :

- par répandage d'un produit de cure,
- par mise en place d'une feuille de polyéthylène de 100 µm au minimum d'épaisseur.

Dans le cas du produit de cure, le répandage du produit est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre la couverture de la dalle et de ses flancs de manière homogène et conformément au dosage prescrit.

Le produit de cure, son dosage et son matériel d'application devront être soumis avant l'emploi à l'approbation du maître d'œuvre.

Dans le cas de la feuille de protection, les moyens mis en œuvre doivent permettre la mise en place d'une feuille dont la dimension doit permettre de couvrir la dalle et ses flancs avec une surlargeur de 2 x 20 cm. Des précautions seront prises pour empêcher l'envol des feuilles avec le vent.

5.6.3.4.10. *Traitement de surface*

→ Sablage

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et d'offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé : réalisation d'un traitement mécanique sur le béton par pulvérisation de matériaux abrasifs (sables, silices...) en présence d'eau pour éviter la poussière, au minimum 8 jours après la fin du bétonnage. Dans ce cas précis, la cure du béton est effectuée avant le bouchardage, immédiatement après talochage et lissage du béton.

La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

→ Balayage

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et d'offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé : **balayage transversal au moyen de balais à brins plastiques. Le balai sera traîné à la surface du béton dans les délais les plus courts sans dépasser 30 minutes après la mise en place du béton.** Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure du béton. La technique de traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

5.6.3.4.11. *Contrôle des travaux*

→ Béton

L'entreprise fournira au maître d'œuvre les résultats des contrôles de fabrication de la centrale de béton.

•Caractéristiques du béton frais

L'entrepreneur est tenu de consigner chaque jour, sur un registre spécial, toutes les informations permettant au maître d'œuvre de suivre les résultats du contrôle du béton frais. Les épreuves de contrôle de fabrication du béton frais sont à la charge de l'Entrepreneur.

Elles consistent à mesurer sur des prélèvements effectués au niveau de la mise en œuvre du béton :

- la consistance du béton conformément à la norme NF EN 12350-2 à raison d'un essai par 20 m³ de béton fabriqué.
- la teneur en air occlus conformément à la norme NF P 18-353 à raison d'un essai par 20 m³ de béton fabriqué.

Si la teneur en air occlus ou la maniabilité ne sont pas comprises dans les limites fixées lors des convenances de fabrication et de mise en œuvre, le béton sera immédiatement évacué du chantier aux frais exclusifs de l'entreprise.

Les contrôles seront alors poursuivis sur les gâchées suivantes jusqu'à l'obtention d'un béton satisfaisant.

•Caractéristiques du béton durci

Les épreuves de contrôle de résistance seront réalisées conformément à la norme NF P 98-170. Les prélèvements, la confection des éprouvettes et les essais pour les épreuves de contrôle de résistance sont à la charge de l'Entrepreneur.

Le béton pour les essais de résistance est prélevé sur le lieu de fabrication, les éprouvettes provenant de gâchées distinctes. La résistance mécanique du béton est mesurée à partir d'essais de même type et au même âge que ceux retenus lors de l'épreuve de convenance de fabrication.

La fréquence des essais sera de un essai par 20 m³ de béton.

→ Alignement

La tolérance pour l'alignement en plan des arêtes du revêtement est de ± 1 cm par rapport aux profils théoriques du bord de la dalle.

→ Structure, épaisseur des couches

Le contrôle de l'épaisseur du béton est effectué par contrôle de l'épaisseur des coffrages.

→ Joints : conformité au plan de jointoiement

Le Maître d'Œuvre assurera un contrôle inopiné de conformité des joints conformément au plan de calepinage. En cas de non-conformité, ils seront remplacés aux frais de l'entrepreneur selon un procédé soumis préalablement à l'acceptation du maître d'œuvre.

→ Répandage des produits pulvérisés

Le contrôle de la régularité du répandage des produits pulvérisés peut être effectué conformément à la norme NF P 98-245-1.

→ Étanchéité des joints

L'étanchéité des joints peut être contrôlée conformément à la norme NF P 98-246.

→ Uni de surface

L'uni de chaussée est mesuré par l'Entrepreneur à l'aide de la règle de 3 m, pour mettre en évidence des irrégularités supérieures à 3 mm d'amplitude. Cette mesure est réalisée journalièrement avant traitement de surface ;

→ Flaches

L'entrepreneur vérifiera la régularité de surfacage par un contrôle des flaches. Les valeurs maximales sont les suivantes :

- 0,5 cm en travers par rapport à la règle de 3 m ;
- 0,3 cm en long.

→ Traitement de surface

Le maître d'œuvre contrôlera de manière inopinée la conformité du traitement de surface avec la planche de convenance.

5.7. Réseaux d'assainissement eaux pluviales et eaux de carénage

5.7.1. Configuration hydraulique

La conception des ouvrages doit assurer un écoulement le plus régulier possible sans perturbation.

Les déformations maximales tolérables sur les ouvrages ne peuvent atteindre ou excéder 5% tant pour l'ovalisation que pour les flaches.

5.7.1.1. Collecteur

Pour les collecteurs gravitaires, les changements de direction devront se faire obligatoirement dans un regard (Art 3.4.2. du fascicule 70).

Le diamètre du collecteur ne pourra être inférieur à 200 mm (circulaire INT 77 284 du 22 juin 1977).

La pente minimale des collecteurs est de **5 mm/mètre**.

5.7.1.2. Regards de visite

La distance entre deux regards de visite ne devra pas dépasser 65 m.

Tous les regards devront être visitables sauf indication particulière (voirie étroite, sous-sol particulièrement encombré).

La plaque de recouvrement (tampon) devra ménager une ouverture minimale de 0,60 m.

5.7.1.3. Branchements

En règle générale, les branchements sont raccordés directement sur le collecteur à l'exception des branchements en tête de réseaux qui sont raccordés dans le fil d'eau du regard de visite de tête pourvu d'une cunette préfabriquée adaptée à la configuration du réseau.

Le diamètre du branchement ne peut être inférieur à 150 mm (circulaire INT 77 284).

La pente minimale admissible est de 1 cm/mètre.

Le branchement est réalisé perpendiculairement au collecteur, il s'y raccorde au moyen d'une culotte de branchement à 45° précédée d'un coude à 45°.

Dans les lotissements ou groupe d'habitations il n'est exécuté qu'un seul branchement par parcelle.

5.7.2. Configuration d'exploitation

Chaque regard de visite devra être accessible aux engins d'entretien par un accès d'une largeur de 4 mètres minimum, pouvant supporter la charge (19 Tonnes) de ce type de véhicule.

Pour les autres réseaux qui pourraient être posés dans la même tranchée (réseau pluvial, refoulement, etc...), dans le plan horizontal, et sur toute l'emprise verticale de la tranchée un espace libre, entre génératrices extérieures, de 0,40 m devra être respecté entre ces réseaux. Les croisements avec les autres réseaux, s'ils ne peuvent être évités, sont réalisés perpendiculairement à l'axe de la canalisation.

Les végétaux à haute tige ou arbustes à racines rampantes devront se trouver à plus de 2 m des canalisations d'assainissement.

Les alignements d'arbres situés à moins de 5 mètres du collecteur nécessiteront la mise en œuvre de guide racines posé en même temps que le collecteur, ou à défaut au moment de la plantation.

Il est aussi tenu compte de l'emplacement du réseau d'eaux usées pour la mise en place de mobilier Urbain Lourd (Abribus, Signalisation lumineuse, panneau publicitaire important, Candélabre, etc.) dont les massifs bétons ne devront pas gêner l'intervention par excavation sur ce réseau (collecteurs et branchements).

5.7.3. Exécution des fouilles

5.7.3.1. Généralités

Les fouilles seront établies à la profondeur nécessaire pour que le radier des canalisations ou le fond des ouvrages se trouve aux cotes de niveau (NGF) fixées par les profils en long ou par les plans.

Le fond de fouille sera parfaitement dressé ou corrigé. Les déblais en excès des fouilles seront enlevés au fur et à mesure de l'avancement des remblais.

Les étalements et blindages répondront aux dispositions du fascicule 70 du C.C.T.G.

Les fouilles en tranchées seront conduites conformément aux prescriptions du titre IV article 66 du décret n°65-48 du 8 janvier 1965 portant règlement d'Administration Publique pour l'exécution des dispositions du Livre II du Code du Travail - titre III Hygiène et Sécurité des Travailleurs.

Les fouilles seront exécutées en terrain de toute nature. En cas de rencontre de rocher, l'emploi d'explosifs sera proscrit sans autorisation écrite du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions qui s'imposent pour la protection et la conservation des réseaux existants (contacts avec les divers services concédés ou municipaux, application sur le terrain des divers plans de récolement, sondages méticuleux, etc...). Toute détérioration de réseaux existants (même privés) sera à la charge de l'Entrepreneur.

L'emploi d'engins à chenilles sera soumis à l'autorisation du maître de l'ouvrage.

5.7.3.2. Elimination des venues d'eau

L'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité et à ses frais, organiser ses chantiers, de manière à les débarrasser des eaux de toute nature (eaux pluviales, eaux usées, eaux d'infiltration, eaux de sources ou de nappes aquifères même importantes, ou provenant de fuites de canalisations,

etc...), à ne pas intercepter les écoulements et à prendre les mesures utiles pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux ouvrages réalisés. L'Entrepreneur devra notamment mettre en place à ces frais un géotextile dans la tranchée pour éviter tout entrainement de fines qui pourrait être préjudiciable à la tenue de l'ouvrage et à la stabilité des tranchées.

Il devra, notamment, protéger les fouilles contre les eaux de surface au moyen de rigoles, de buses ou de tout autre dispositif agréé par le maître d'œuvre, établir et entretenir (en les boisant, s'il y a lieu) les rigoles et drains qui amèneront aux puisards les eaux de surface, creuser, boiser, entretenir, curer et combler en fin de travaux, les puisards qui apparaîtront nécessaires et dont l'emplacement devra être agréé par le maître d'œuvre, sinon imposé par lui en cas de négligence ou d'imprévoyance de l'Entrepreneur.

Il devra installer à ses frais, aux endroits convenables, dans les avants - puits et niches, si les circonstances l'y obligent, les pompes et leurs accessoires (tuyaux d'aspiration et de refoulement, canalisations ou goulottes pour l'écoulement des eaux) nécessaires aux épuisements, à l'évacuation des eaux rencontrées ou des effluents des égouts ou branchements particuliers en service pendant les travaux de modifications ou de raccordement intéressant ces égouts (en aucun cas ces effluents ne devront être rejetés à l'air libre), assurer dans les mêmes conditions leur fonctionnement et leur entretien.

En cas de croisement de drain ou de canalisation existante non repéré initialement, l'Entrepreneur en avertira le Maître d'œuvre et procédera au raccordement du drain ou de la canalisation sur le réseau le plus proche.

Après achèvement des travaux, il aura la charge de tous les épuisements et de toutes les mesures nécessaires à l'assainissement des chantiers.

L'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation ni prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne ou de l'interruption de travail ou des pertes de matériaux ou tous autres dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eau consécutives aux phénomènes atmosphériques ou aux crues.

5.7.3.3.Travaux en milieu urbain et/ou peu encombré

Préalablement à l'ouverture des tranchées sur chaussées ou trottoirs existants, l'Entrepreneur effectuera un sciage mécanique du revêtement.

5.7.3.4.Dimensions des tranchées

5.7.3.4.1.Longueur d'ouverture de tranchées

La longueur maximale d'ouverture des tranchées est de 10 mètres.

5.7.3.4.2.Largeur des tranchées

La largeur des tranchées est la largeur minimale définie à l'article V.6.3 du fascicule 70 :

Profondeur (m)	Type de blindage	DN ≤ 600	DN > 600
0,00 à 1,30	S	De + 2x0,30 (mini. 0,90)	De + 2x0,40 (mini. 1,70)
0,00 à 1,30	C	De + 2x0,35 (mini. 1,10)	De + 2x0,45 (mini. 1,80)
1,30 à 2,50	C	De + 2x0,55 (mini. 1,40)	De + 2x0,60 (mini. 1,90)
1,30 à 2,50	CSG	De + 2x0,60 (mini. 1,70)	De + 2x0,65 (mini. 2,00)
2,50 à 3,50	CSG	De + 2x0,60 (mini. 1,80)	De + 2x0,65 (mini. 2,10)
2,50 à 3,50	CDG	De + 2x0,65 (mini. 1,90)	De + 2x0,70 (mini. 2,20)
3,50 à 5,50	CDG	De + 2x0,65 (mini. 2,00)	De + 2x0,70 (mini. 2,30)
≥ 5,50	CDG	De + 2x0,70 (mini. 2,10)	De + 2x0,80 (mini. 2,60)

DN : diamètre nominal de la canalisation
De : diamètre extérieur de la canalisation
S : sans blindage
C : caisson
CSG : coulisant simple glissière
CDG : coulisant double glissière

Dans le cas de pose de plusieurs tuyaux dans la même tranchée, la largeur d'ouverture de cette tranchée est définie à l'article V.6.3 du fascicule 70.

5.7.3.5. Tranchées pour regards

La largeur de la tranchée pour regards est égale à la dimension extérieure de la l'ouvrage plus 0.6 m minimum.

5.7.3.6. Tranchées pour boîtes de branchement

La largeur de la tranchée pour boîte de branchement est égale à la dimension extérieure de la boîte de branchement plus 0.6 m minimum.

5.7.3.7. Égalisation du fond de fouille

Le fond de fouille n'est pas surcreusé. Conformément aux articles V.5 et V.6 du fascicule 70, il est systématiquement traité en cas de déstabilisation.

Le fond de fouille est préalablement nivelé et dressé. Il est soigneusement purgé des éléments susceptibles d'endommager la canalisation et reçoit un lit de pose de 10 cm d'épaisseur minimum.

Conformément à la norme NF EN 1610, au droit de chaque joint, il est réalisé si nécessaire des niches de façon à ce que le tuyau porte sur toute sa longueur.

5.7.3.8. Compactage du fond de fouille

L'entrepreneur prend toute disposition pour éviter de remanier le sol en place.

La densité pénétrométrique du fond de fouille est au moins celle du terrain naturel en place.

5.7.4. Blindage

L'entrepreneur définit les types de blindage conformément aux éléments géotechniques figurant ou joints au présent CCTP et conformément à l'article V.6.3 du fascicule 70.

Les réparations des torts et dommages qui résulteraient de l'utilisation de blindages inadaptés au soutènement des fouilles, compte tenu des éléments et préconisations de l'étude géotechnique, seraient à la charge de l'entrepreneur, qu'il s'agisse d'accidents corporels ou de dégradations causées aux propriétés riveraines des travaux.

Lorsque, par suite de la nature du sol ou de circonstances exceptionnelles, il est nécessaire d'abandonner dans les fouilles l'étalement, l'entrepreneur doit en demander l'accord au maître d'ouvrage.

5.7.5. Pose des tuyaux

5.7.5.1. Généralités

La pose des tuyaux est conforme aux stipulations du fabricant de tuyaux.

La pose de tuyaux est réalisée d'aval en amont. L'entrepreneur assure un contrôle intérieur de l'alignement de la pente.

Les tuyaux seront posés en respectant scrupuleusement les pentes du projet, la pose sera exécutée à l'aide d'un laser d'alignement.

L'Entrepreneur aura la charge de vérifier la convenance des séries aux conditions d'utilisation, d'informer le Maître d'œuvre des anomalies et des modifications qu'il jugerait convenable d'y apporter.

Les culottes de branchements sont intercalées à mesure de l'avancement du chantier. La distance entre 2 culottes ne devra pas être inférieure à 3,00 m.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur l'importance de la qualité du matériau (G1, G2) et de son compactage pour le lit de pose et l'enrobage du tuyau (Q4 /Q5).

5.7.5.2. Obturation provisoire des canalisations

L'Entrepreneur prendra à sa charge toutes dispositions utiles pour éviter l'introduction de corps étrangers dans les canalisations posées ou en cours de pose jusqu'à la réception de ces travaux ou jusqu'à la mise en service des canalisations si cette dernière devait intervenir avant la réception.

Les extrémités des tronçons de canalisations en attente, devront être obturées provisoirement d'une façon absolument étanche.

Les extrémités des branchements devront être obturées provisoirement par un tampon d'obturation.

5.7.5.3. Réalisation de la zone d'enrobage (lit de pose, assise, remblai latéral et remblai initial)

La réalisation de la zone d'enrobage est conforme à l'article V.7.3 et à l'article V.11 du fascicule 70.

L'épaisseur du lit de pose est de 10 cm.

La qualité de compactage est Q4/Q5.

Pour que les tuyaux portent bien sur toute leur longueur, il sera aménagé des niches au droit des tulipes.

Il est procédé à un compactage des flancs du tuyau puis au recouvrement du tuyau par une couche de **30 cm** au-dessus de la génératrice supérieur et compactage à la dame vibrante pour obtenir une qualité de type Q4/Q5.

5.7.5.4. Réalisation du remblai proprement dit

La réalisation du remblai proprement dit est conforme aux articles V.7.3 et V.11 du fascicule 70.

Les matériaux sont compactés pour obtenir hors enrobage des canalisations :

- sur trottoir sur la moitié inférieure de hauteur des remblais : qualité Q4
- sur trottoir sur le reste des remblais jusqu'au revêtement : qualité Q3
- sur chaussée sur la moitié inférieure de hauteur des remblais : qualité Q4
- sur chaussée sur la moitié supérieure jusqu'à la structure de chaussée : qualité Q3
- sur chaussée la structure proprement dite : qualité Q2

5.7.5.5. Tolérances de pose

Les ouvrages sont posés dans le plan médian de la tranchée avec les tolérances de pose : +/- 10 cm.

La tolérance de pose en planimétrie de l'axe des canalisations est de : +/- 5 cm.

5.7.5.6. Coupes de tuyaux

Les coupes de tuyaux sont réalisées conformément à l'article V.7.2 du fascicule 70.

Dans le cas de découpe de canalisations en amiante-ciment, la réglementation en vigueur est respectée.

5.7.5.7. Protection des canalisations

En fonction de la nature du milieu extérieur, l'Entrepreneur indiquera en les justifiant, les revêtements protecteurs qu'il estime nécessaire sur les ouvrages. Ces revêtements sont implicitement compris dans les prix et ne donneront lieu à aucune plus-value.

Les canalisations dont l'extrados aura une couverture inférieure à 0,70 m seront enrobées en béton dosé à 250 kg sur 0,30 m minimum.

5.7.6. Pose des regards et boîtes de branchement

La pose des regards et des boîtes de branchement est conforme à l'article V.7.4 du fascicule 70.

Les modalités pratiques de pose des regards et des boîtes de branchement sont conformes aux stipulations des fabricants concernés.

5.7.6.1. Réalisation du lit de pose

L'épaisseur du lit de pose est de 10 cm.

La réalisation du lit de pose est conforme aux articles V.7.4 et V.11 du fascicule 70.

L'entrepreneur veille à ce que tous les points durs existants en fond de fouille soient évacués.

5.7.6.2. Tolérances de pose

Les ouvrages sont posés dans le plan médian de la tranchée avec les tolérances de pose : +/- 10 cm.

La tolérance de pose en planimétrie de l'axe des regards est de : +/- 5 cm.

La tolérance altimétrique dans l'axe du regard au niveau du fil d'eau est de : $\pm 5 \%$ de la plus faible différence altimétrique du plan d'exécution avec les regards aval et amont. Cette tolérance doit rester compatible avec le débit à transiter.

5.7.6.3.Cas des dalles réductrices

Les dalles réductrices sont mise en œuvre conformément aux prescriptions des fabricants.

5.7.7. Pose des dispositifs de raccordement

La pose des dispositifs de raccordement est conforme à l'article V.10 du fascicule 70.

Sauf disposition contraire acceptée par le maître pour des raisons impérieuses, l'utilisation de coude pour régler l'orientation de la canalisation de branchement est interdite.

Les modalités pratiques de pose des dispositifs de raccordement sont conformes aux stipulations du fabricant.

L'utilisation de raccord de piquage à taquets, à visser, ou à coller est interdit ainsi que la construction de boîtes borgnes.

Les branchements sont réalisés perpendiculairement au collecteur au moyen d'une culotte de branchement à 45° suivie d'un coude à 45°.

Chaque branchement ne devra pas présenter plus de deux coudes.

Afin de permettre une pose verticale de la boîte de raccordement, il est admis un coude le plus largement ouvert possible en aval de cet ouvrage.

Toute autre disposition devra faire l'objet d'un accord préalable du maître d'œuvre.

5.7.8. Pose des dispositifs d'absorption des eaux pluviales- Bouches d'égout

La pose des dispositifs d'absorption des eaux pluviales - bouches d'égout est conforme à l'article V.7.4 du fascicule 70.

Les modalités pratiques de pose des dispositifs d'absorption des eaux pluviales - bouches d'égout sont conformes aux stipulations du fabricant.

5.7.8.1.Réalisation du lit de pose

L'épaisseur du lit de pose est de 10 cm.

La réalisation du lit de pose est conforme aux articles V.7.4 et V.11 du fascicule 70.

L'entrepreneur veille à ce que tous les points durs existants en fond de fouille soient évacués.

5.7.8.2.Tolérances de pose

Les ouvrages sont posés dans le plan médian de la tranchée avec les tolérances de pose : ± 5 cm.

La tolérance de pose en planimétrie de l'axe des dispositifs d'absorption des eaux pluviales est de : ± 5 cm.

5.7.9. Pose des dispositifs de couronnement et fermeture

La pose des dispositifs de couronnement et de fermeture est conforme à l'article V.7.6 du fascicule 70.

Les modalités de pose des dispositifs de couronnement et de fermeture sont conformes aux stipulations du fabricant.

5.7.9.1. Mise en œuvre du scellement

Les modalités de mise en œuvre du scellement sont conformes aux stipulations du fabricant des dispositifs de couronnement et fermeture.

Lors de la mise en d'un scellement de dispositif de couronnement et de fermeture, l'entreprise s'assure préalablement de pouvoir disposer sur le chantier de l'ensemble des ingrédients (gravillons, sable, eau propre) en qualité et en quantité nécessaire pour réaliser le nombre de scellements de dispositifs prévus.

L'entreprise doit disposer d'éléments de mesure fiables permettant de respecter les dosages préconisés par le fabricant du produit de scellement. L'entreprise vérifie les conditions d'emploi du produit de scellement (température, hygrométrie, vent ou soleil intense).

Le maître autorise la remise en circulation après respect du délai d'acquisition des propriétés mécaniques du produit de scellement annoncé par le fabricant.

5.7.9.2. Tolérances de pose

Les tolérances de pose en altimétrie sont de 0,5 cm.

5.7.10. Pose des géotextiles

La pose des géotextiles est conforme à la norme G 38-060 et à l'article V.7.3. du fascicule 70.

5.7.10.1. Géotextile ayant une fonction de séparation entre le sol support et le matériau d'apport

Les modalités pratiques de pose des géotextiles sont conformes aux stipulations du fabricant des géotextiles et à la norme G 38-061.

5.7.10.2. Géotextile ayant une fonction de drainage

Les modalités pratiques de pose des géotextiles sont conformes aux stipulations du fabricant des géotextiles et à la norme G 38-063.

5.7.11. Grillages avertisseurs et bornes de repérage

Un grillage avertisseur conforme à la norme NFT 54 080 de couleur marron, de largeur 0,30 m est obligatoire sur :

- Les branchements particuliers et les raccordements d'assainissement pluvial de chaussée quelle que soit la profondeur de la canalisation ;
- Les collecteurs principaux de hauteur de remblai inférieure à 2 mètres ;

Le grillage avertisseur est installé de 0,20 m à 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation et sur une largeur équivalente à l'emprise extérieure de la canalisation.

Un grillage avertisseur à âme métallique, conforme à la norme NFT 54 080 de couleur marron, de largeur 0.30 m est obligatoirement posé sur les conduites au minimum 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure.

Dans le cas des refoulements, et si la profondeur est supérieure à 70 cm, deux grillages avertisseurs seront posés :

- Un grillage avertisseur à 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure
- Un grillage avertisseur à âme métallique 30 cm en –dessous de la surface

Des bornes de repérage du tracé des refoulements agréées par le Maître d'Ouvrage sont posées par l'entreprise.

5.7.12. Ouvrages coulés en place

5.7.12.1.Modalités d'exécution

L'exécution des ouvrages en béton armé est réalisée suivant les dispositions du fascicule 65 A « Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint », du fascicule 65 B « exécution des ouvrages en béton de faible importance » et du fascicule 63 « Confection et mise en œuvre des bétons non armés - Confection de mortiers ».

L'exécution des ouvrages en béton armé est réalisée conformément à l'article V.8 du fascicule 70.

5.7.12.2.Prescriptions et essais

Les tolérances en X, Y et Z des ouvrages coulés en place sont les tolérances en X, Y et Z des ouvrages préfabriqués.

Conformément au fascicule 65 A, la fissuration prise en compte pour le calcul est la fissuration non préjudiciable.

5.7.12.3.Revêtement des ouvrages coulés en place

Les faces intérieures des ouvrages sont lisses et étanches et sont revêtues d'un enduit de 2 centimètres d'épaisseur.

5.7.12.4.Liaison avec les tuyaux

La liaison avec les tuyaux préfabriqués se fait par l'intermédiaire d'éléments préfabriqués dès que cela est techniquement possible.

5.7.13. Remblayage et compactage

L'entrepreneur assure un contrôle intérieur du remblayage et du compactage.

Le contrôle extérieur du compactage est réalisé conformément au chapitre VI du fascicule 70.

5.7.13.1.Objectifs de densification

5.7.13.1.1.*Pour les tuyaux*

Les objectifs de densification sont définis en se référant à la norme NF P 98-331, à l'article IV.2.2.4 du fascicule 70 et au CCTP.

5.7.13.1.2.*Pour les regards*

Les objectifs de densification sont identiques à ceux définis pour les tuyaux.

5.7.13.2.Planches d'essai - Epreuve de convenance

Il n'y a pas d'épreuve de convenance.

5.7.14. Cas des matériaux autocompactants liés

Se référer au Fascicule 70.

5.7.15. Exécution des travaux spéciaux

Sans objet.

5.7.16. Réfection de chaussées

La réfection de chaussées est conforme au règlement de voirie, aux prescriptions du service gestionnaire de la voirie, à la norme NF P 98-331 et aux prescriptions des articles « CHAUSSEE » du présent CCTP.

La remise en état des sols, clôtures et mobiliers urbains est à la charge de l'entreprise.

5.7.17. et conditions de réception

5.7.17.1. Autocontrôle

L'entreprise indiquera dans sa proposition les moyens qu'elle met en œuvre (internes ou sous-traitance) pour assurer le contrôle de qualité des opérations de remblaiement et de compactage.

L'entrepreneur réalise au fur et à mesure de l'avancement du chantier, un suivi et des essais au titre de l'autocontrôle.

Notamment, l'entrepreneur effectue des contrôles de compactage, des essais d'étanchéité à l'eau ou à l'air sur la totalité des tronçons. Lorsque les essais sont effectués à l'air, le protocole recommandé est celui utilisé pour les opérations de contrôle réalisées pour le compte du maître de l'ouvrage.

Les prix de ces essais sont inclus dans les prix de fourniture et de pose des ouvrages. Ces essais sont réalisés par l'entreprise elle-même ou un sous-traitant ; l'entrepreneur indiquera dans sa proposition les moyens et méthodes retenus pour effectuer cet autocontrôle. Il veillera en particulier, par l'encadrement du chantier au respect des conditions de pose, de remblaiement et de compactage définies ci-dessus.

5.7.17.2. Réception des travaux

5.7.17.3. Contrôles à la charge de l'entrepreneur

Sans objet.

5.7.17.4. Contrôles à la charge du maître d'ouvrage

Pour les travaux en tranchée, le contrôle consistera aux points suivants :

Objectif	Contrôle
Compactage	Contrôle de l'épaisseur des couches compactées et du respect des objectifs de densification
Hydraulique	Inspection télévisée sur l'ensemble des ouvrages (canalisation principale, branchements, regard de visite, boîte de

	branchement)
Etanchéité	Contrôle d'étanchéité à l'air ou à l'eau des ouvrages (canalisation principale, branchements, regards de visite)
Pression	Epreuve pression de la conduite de refoulement

L'entrepreneur devra le maintien en service du dispositif de dérivation des effluents pendant toute la durée des contrôles à l'intérieur des réseaux.

L'hydrocurage des réseaux préalable à la réalisation des contrôles sera réalisé par l'entrepreneur.

L'organisme chargé des contrôles devra être accrédité COFRAC, ou par un organisme d'accréditation signataire d'accords dit « *European Accreditation* » ou par des organismes ayant fourni la preuve de leur conformité à la norme NF EN 45000 (fascicule 70).

Les essais de réception conformes sont pris en charge par le maître d'ouvrage.

Les essais non concluants, à savoir essais de compactage, essais d'étanchéité à l'air ou à l'eau, inspection télévisée ayant révélé des désordres graves ou rendus impossibles par l'état de la canalisation (branchements pénétrants ou présence de matériaux divers) du fait de l'entrepreneur sont réglés par le maître d'ouvrage mais imputés à l'entreprise par réfaction sur le décompte définitif.

De même, les frais occasionnés par des contrôles incomplets du fait d'un accès, de réseau mal curé ou tout autre motif s'opposant à la réalisation des contrôles sont également imputés à l'entrepreneur.

La suite donnée aux contrôles de réception aura 3 niveaux distincts:

- acceptation de tout ou partie des travaux réalisés,
- reprise ponctuelle d'anomalies locales à effectuer par l'entrepreneur et à ses frais, dans un délai prescrit par le maître d'ouvrage,
- remise en cause générale de tout ou partie d'un tronçon ou de tous les tronçons réalisés.

Dans les 2 derniers cas, le maître d'œuvre ordonne alors à l'entreprise d'effectuer les travaux de réfection nécessaires ou, en cas d'insuffisance grave, le remplacement des canalisations ou regards défectueux, même si les tranchées sont totalement remblayées. La décision du maître d'œuvre, qui est souveraine, s'appuiera sur l'examen télévisuel ou visuel des ouvrages.

Les travaux correspondant à la réfection ou au remplacement (y compris déblai et remblai) et aux essais supplémentaires sont intégralement à charge de l'entreprise.

Lorsque l'entrepreneur a remédié aux défaillances, l'organisme de contrôle effectue un test d'étanchéité sur l'ouvrage défaillant ainsi que sur ceux situés en amont et en aval.

Si tous les résultats sont satisfaisants, la réception peut être prononcée ; dans le cas contraire, il est de nouveau procédé comme ci-dessus jusqu'à obtention des résultats totalement satisfaisants.

5.7.17.5.Epreuves de compactage

Conformément aux dispositions du Cahier des Prescriptions Techniques Ouvrages de Collecte et transfert des

Les exigences de compacité du remblai qui sont fixées dans le CCTP en référence aux études géotechniques préalables sont vérifiées.

Le contrôle porte sur la totalité des remblaiements ainsi que sur la zone d'enrobage jusqu'au niveau inférieur du lit de pose ou de la substitution éventuelle.

Epreuves avec un pénétromètre :

Les contrôles sont effectués par l'Entrepreneur sur la base d'un contrôle au minimum tous les 50 m et au moins un par tronçon, et ce, sur l'ensemble du linéaire de la canalisation.

En ce qui concerne le contrôle de compactage autour des dispositifs d'accès ou de contrôle (regards et boîtes de branchement), l'Entrepreneur procède à un essai au moins tous les trois dispositifs, entre 0,30 et 0,50 m de la paroi extérieure.

Pour les branchements, un contrôle statistique est mis en œuvre : contrôle du compactage sur au moins un branchement sur cinq.

Nota : tronçon = éléments de canalisation entre deux regards.

Pour les tronçons en écoulement sous pression, un contrôle sera réalisé au minimum tous les 100 mètres.

Interprétation est réalisée conformément à la fonction B décrite par les normes XP P 94-063 et XP P 94-105. L'exploitation des résultats est faite à partir des pénétrogrammes et des valeurs limites correspondant aux cas types rencontrés et aux profondeurs contrôlées. Le pénétrogramme est comparé à la position des droites de limite et de référence concernées dans le but de vérifier si le compactage est conforme aux objectifs de densification spécifiés dans le CCTP ; dans le cas contraire, il permet de situer le niveau de gravité de l'anomalie et sa localisation sur l'échelle de hauteur.

Les normes définissent quatre types d'anomalies. Les critères d'acceptation du contrôle sont :

Zone de remblai proprement dit: pour l'interprétation, la hauteur à prendre en compte correspond à la hauteur totale de remblai.

- anomalie de type 1 : essai acceptable ;
- anomalie de type 2 : essai acceptable ;
- anomalie de type 3 : essai non acceptable ;
- anomalie de type 4 : essai non acceptable.

Zone d'enrobage : pour l'interprétation, la hauteur à considérer correspond à la hauteur uniquement de l'enrobage.

- anomalie de type 1 : essai acceptable ;
- anomalie de type 2 : essai non acceptable ;
- anomalie de type 3 : essai non acceptable ;
- anomalie de type 4 : essai non acceptable.

En cas d'essai non conforme, il est procédé à un contre-essai sur le même tronçon ; si le résultat du premier est confirmé, le tronçon est déclaré non conforme et devant être remis en état selon une méthodologie soumise par l'Entrepreneur au Maître d'Œuvre ; si le résultat est infirmé, un troisième essai est réalisé dont le résultat déterminera la conformité du tronçon.

5.7.17.6. Inspection visuelle et télévisuelle

Il sera préalablement réalisé un contrôle visuel et de bon écoulement, après déversement en amont d'un volume d'eau suffisant pour visualiser la qualité de l'écoulement et mettre en évidence les flaches éventuels lors de l'inspection vidéo.

L'inspection visuelle sera réalisée dans le strict respect de la Norme Européenne 13 508-2. Ce contrôle sera restitué dans un rapport papier remis en double exemplaire ainsi qu'un enregistrement intégral de l'inspection vidéo sur support DVD.

Chaque anomalie rencontrée donne lieu à l'établissement d'une photographie repérée longitudinalement (sur le tronçon) et radialement (exemple : sens des aiguilles d'une montre). Les inspections visuelles ou télévisuelles répondent aux objectifs suivants de détection :

- pour les canalisations et les branchements : les anomalies d'assemblage (déboîtement, déviation angulaire, épaufrure, joint visible, bague de butée mal placée), les anomalies de géométrie (changement de section, de pente, d'orientation, contre-pente, coude), les anomalies d'étanchéité visibles (infiltration, exfiltration), les anomalies structurelles (fissure, déformation, effondrement, écrasement, affaissement de voûte, éclatement, ovalisation, perforation, poinçonnement), les obstructions et obstacles (dépôt, élément extérieur, masque et pénétration de branchement), les défauts (défaut d'aspect, armature visible, détérioration des revêtements), les raccords de branchements (en précisant leurs positions, types et défauts, branchement pénétrant).

- Pour les regards de visite, de contrôle et boîtes de branchement : les anomalies du tampon (voilé, descellé), les anomalies liées au dispositif descente, les anomalies du dispositif de réduction et de la cheminée (assemblage et fissure), les anomalies de liaisons canalisation/regard, les anomalies de la cunette et des banquettes.

La mesure de la distance est obligatoire ainsi que le repérage précis des branchements.

La déformation maximale tolérable sur les ouvrages ne pourra atteindre ou excéder 5%, tant pour l'ovalisation que pour les flaches, de même les ouvrages seront refusés si 20% du collecteur ou des branchements présentent une déformation inférieure à 5%.

Les plans de récolement seront validés avec le rapport vidéo remis sur document papier. Il recoupe les longueurs des tronçons et des branchements, les sections, les matériaux et les positions des culottes de raccordement.

En cas de non-conformité décelée, l'Entrepreneur réalisera à ses frais les réparations qui s'imposent.

5.7.17.7.Epreuve d'étanchéité

5.7.17.7.1.Conditions générales

Elles sont réalisées sur les réseaux d'assainissement Eaux Usées.

Les épreuves d'étanchéité sont toujours exécutées après remblai total des fouilles. Les épreuves d'étanchéité sont réalisées par tronçon de réseau (canalisation, regard, branchement et boîte de branchement), sur la totalité (100 % du réseau) des tronçons pris séparément. Chaque tronçon est obturé à ses extrémités aval et amont.

Par tronçon, on entend :

- la conduite comprise entre deux regards et les branchements qui s'y raccordent hors boîtes de branchement ;
- un regard seul hors branchements qui s'y écoulent ;
- branchement arrivant dans un regard hors boîte de branchement ;
- boîte de branchement.

L'épreuve d'étanchéité se réfère au protocole interministériel du 16 mars 1984 et au référentiel d'accréditation de l'AGHTM.

L'essai d'étanchéité est réalisé soit avec de l'air, soit avec de l'eau conformément à la norme européenne NF EN 1610 comme indiqué dans les chapitres suivants.

Pour la canalisation posée en nappe phréatique : seule l'épreuve à l'eau est réalisée.

Dans le cas où les essais ne seraient pas concluants, il appartiendra à l'Entrepreneur de rechercher, de localiser la fuite par tous les moyens qu'il jugera nécessaire : inspection caméra, ouverture de fouilles etc ... et de procéder à sa charge aux réparations qui s'imposent. Le nouvel essai sera alors à la charge de l'Entrepreneur.

5.7.17.7.2.Epreuve d'étanchéité à l'eau

→Imprégnation

Pour les canalisations en béton ou celles présentant un revêtement intérieur à base de liant hydraulique, il est nécessaire de laisser imprégner l'eau.

Pour les regards en béton ou ayant un revêtement intérieur à base de liant hydraulique, il est nécessaire de laisser imprégner l'eau pendant une durée minimale de 1 heure.

→Epreuve

L'épreuve d'étanchéité se réalise conformément à la méthode W de la norme européenne NF EN 1610 modifiée dans le fascicule 70.

Si la situation particulière de l'ouvrage le justifie, le CCTP prescrit que l'épreuve à l'eau est réalisée sous une pression de 4 m de colonne d'eau.

Cas particuliers :

- Conduite de grand diamètre : sauf prescription différente les essais individuels de tous les joints sont acceptés pour les canalisations de DN > 1000. Pour cet essai, la surface de référence correspond à celle d'un tuyau de 1m de long.
- Canalisation en forte pente ou profondeur (supérieure à 5 m de couverture) : le CCTP précise les conditions de réception.

5.7.17.7.3.Epreuve à l'air

→Imprégnation

L'imprégnation est recommandée lorsqu'une épreuve sur des regards ou canalisations en béton sec donne un résultat négatif avant de renouveler l'épreuve.

→Epreuve

Après avoir vérifié l'efficacité des obturateurs, les essais consistent à mesurer la chute de pression d'air après un temps de tolérance T, fixé en fonction de la pression, du diamètre et de la nature de la canalisation et du regard puis à la comparer à celle autorisée par les méthodes L.

Les valeurs retenues pour les pressions initiales sont : 50 mbar, 100 mbar ou 200 mbar pour les canalisations et branchements, 50 mbar et 100mbar pour les regards, 50 mbar pour les boîtes de branchement.

En ce qui concerne le temps d'essai, l'organisme de contrôle se réfère à la norme européenne NF EN 1610 (conditions d'essai : LB, LC, LD).

Lorsque les branchements sont testés en même temps que le collecteur, le diamètre servant de référence pour la détermination du temps d'essai est celui du collecteur.

5.7.17.8. Contrôle de la canalisation de refoulement

Les contrôles sur les canalisations utilisées en pression sont effectués comme il est prévu au chapitre XI du fascicule 71 du CCTG relatif à la pose d'un réseau sous pression et à la norme NF EN 805.

5.8. Mise en œuvre des fourreaux et câbles

5.8.1. Généralités

Rappel de la profondeur minimale de pose des fourreaux et des câbles :

- ♦ 0,80 m sous trottoirs et espaces verts,
- ♦ 1,00 m sous chaussées projetées ou existantes.

5.8.2. Fourreaux et câbles

Les fourreaux et câbles seront systématiquement posés sur un lit de sable fin d'épaisseur 0,10 m et recouverts ensuite du même sable jusqu'à 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure du ou des fourreaux.

Avant remblaiement de la tranchée, un grillage avertisseur de couleur réglementaire sera déroulé 0,20 m minimum au-dessus de la génératrice supérieure des fourreaux et câbles.

Dans les angles, les rayons de courbure des fourreaux devront permettre le tirage aisé des câbles à mettre en œuvre après fermeture des tranchées. La règle de mise en œuvre est la suivante : rayon de courbure du conduit est égal à 15 fois au moins le \varnothing du conduit.

Toutes les extrémités de fourreaux seront obstruées par un bouchon de plastique jusqu'à l'opération de câblage (même pour ceux qui débouchent dans une chambre de tirage).

La pose de deux nappes de fourreaux superposées sera admise.

La profondeur mini de pose des fourreaux n'en sera pas pour autant diminuée.

La régularité de la pose des tubes entre eux devra être maintenue à l'aide de peignes.

Le raccord de deux fourreaux entre eux (de même diamètre ou de diamètre différent) sera réalisé au moyen d'un manchon plastique adapté.

Tous les fourreaux, quel que soit leur diamètre, devront être testés pour le respect du calibrage et leur aiguillage. Ces tests feront l'objet d'une fiche de mandrinage visé par l'entreprise et le maître d'œuvre. Ces fiches (procès-verbaux) seront obligatoirement jointes au dossier de mise en service et des Ouvrages Exécutés.

Tous les fourreaux seront aiguillés avant câblage (fil nylon).

La norme impose un taux d'occupation des fourreaux ne devant pas dépasser 1/3 du volume du fourreau.

5.9. Ouvrage de traitement de l'aire de carénage

Pose de l'ouvrage de stockage

La catégorie d'implantation sera conforme aux normes NFP16-451-1/CN et NFP16-500-1/CN.

Cas d'un ouvrage enterré :

La fouille sera suffisamment grande pour recevoir les ouvrages sans permettre son contact avec les parois.

Un espacement minimum de 0,5 m de chaque côté des flancs de l'ouvrage doit être laissé afin de pouvoir compacter correctement la zone d'enrobage et de respecter une certaine homogénéité du matériau (cf. NF P16-442).

- Création d'une semelle en béton armé dans le fond de la fouille NB : La semelle et les modalités d'ancrage de l'ouvrage devront faire l'objet d'une note de calcul spécifique intégrant les sous-pressions liées à la présence d'une nappe phréatique.
- Création d'un lit de pose de 20 cm d'épaisseur en remblais GNT1 type A,
- Mise en place de l'ouvrage et ancrage par sangles à la dalle inférieure,
- Remblaiement autour de l'ouvrage avec compactage hydraulique régulier,
- Raccorder l'entrée et la sortie de l'appareil au réseau.

Pour les ouvrages hors sol :

- Création d'une semelle en béton armé NB : La semelle et les modalités d'ancrage de l'ouvrage devront faire l'objet d'une note de calcul spécifique intégrant les sous-pressions liées à la présence d'une nappe phréatique.
- Raccordement de l'ouvrage aux différents équipements : alimentation électrique, alarme et canalisations

5.10. Chambres ou regards de tirage

5.10.1. Chambre ou regards coulés en place

Les dimensions des chambres et regards coulés en place devront présenter les mêmes dimensions que les ouvrages préfabriqués de type L.

5.10.1.1. Exécution des fouilles

Les fouilles doivent avoir des dimensions suffisantes pour assurer le blindage des parois et le coffrage des pieddroits.

La fouille sera réalisée en terrain de toute nature et les excédents évacués. Après réalisation les remblais en périphérie de l'ouvrage seront réalisés en GNT B 0/31.5 soigneusement compactée, jusqu'au niveau des chaussées provisoires.

Le fond de forme sera soigneusement réglé par une couche de béton de 10 cm minimum.

5.10.1.2. Coffrage

Le coffrage des pieddroits est obligatoire tant extérieurement qu'intérieurement. Les coffrages doivent être suffisamment rigides, pour résister sans déformation aux surcharges et efforts de toute nature qu'ils sont exposés à subir pendant l'exécution des travaux et notamment aux efforts engendrés par le serrage du béton.

Les coffrages sont habituellement en métal ou en bois et seront démontés après prise du béton.

5.10.1.3. Mise en place des armatures

Les aciers doivent satisfaire à la norme NFA 35-016. Les règles d'ancrage et de recouvrement des aciers sont définies à l'article 6.1. du BAEL 91 (Béton Armé suivant la méthode des Etats Limites).

5.10.1.4. Mise en place du béton

La qualité et le dosage du béton, mis en œuvre, est de type B30, norme NFP 18-305.

La hauteur du déversement du béton ne doit pas dépasser un mètre.

Sauf dispositions contraires, le béton est vibré.
L'épaisseur des couches à vibrer ne doit pas dépasser 0 m 60.

5.10.1.5.Décoffrage

Le décoffrage des piédroits non soumis à surcharge peut intervenir après 48 heures.

Aspect de surface au décoffrage

Lorsque le béton est vibré, l'entrepreneur n'est tenu de mettre en place un enduit que dans le cas d'aspect de surface non satisfaisant et en particulier lorsque :
le panneau décoffré ne présente pas une surface pleine, lisse et régulière,
la tolérance de planéité n'est pas respectée, c'est à dire, l'entrepreneur est tenu de respecter les tolérances suivantes. Pour les chambres mi- plafonnées ou entièrement découvrables, la tolérance est limitée seulement à 2 cm en moins sur la longueur et la largeur intérieure.

En planéité, quel que soit le type de chambre (mi- plafonnée ou non) une règle de 1 m appliquée sur la surface intérieure (radier ou piédroit) ne doit pas faire apparaître une flèche supérieure à 5mm.

5.10.1.6.Exécution des chapes et enduits

Dosages des mortiers

Maçonneries et chapes : 350kg de CPJ 45 ou de classe équivalente par m³ de sable sec (0/5)

Enduit : 500 à 600kg de ciment CPJ ou de classe équivalente par m³ de sable sec (0/2) pour le corps d'enduit

Chapes

Le support ayant été préalablement nettoyé, lavé et piqué s'il y a lieu, de manière à ne comporter aucune partie lisse, puis brossé et lavé jusqu'à humidification des surfaces.

L'enduit a une épaisseur mini de 10mm.

Après achèvement, l'enduit doit être homogène, d'aspect régulier, sans gerçure, ni soufflure : tout enduit qui présente des défauts d'adhérence doit être refait.

Au niveau du masque, pour augmenter l'adhérence du béton sur les tubes, ceux-ci seront préalablement enduits de colle et saupoudrés de sable fin.

5.10.2. Chambres préfabriquées

La fouille sera réalisée en terrain de toutes natures et les excédents évacués. Après réalisation les remblais en périphérie de l'ouvrage seront réalisés en GNT B 0/31,5 soigneusement compactée, jusqu'au niveau des chaussées provisoires.

Le fond de fouille sera soigneusement réglé par une couche de GNT 0/20 de 10cm minimum et compacté.

L'ouvrage sera descendu dans la fouille et réglé pour respecter les cotes d'implantation et d'altitude prévues aux plans.

5.10.3. Tampons de fermetures

Les cadres et tampons de fermeture des chambres de tirages seront réglés au niveau des aménagements futurs.



www.sce.fr

GROUPE KERAN