

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX
PASSÉ SELON LA PROCEDURE FORMALISEE DE L'APPEL D'OFFRES OUVERT
Marché DAF_2024_001487

▪ **Personne publique contractante**

ÉTAT – MINISTÈRE DES ARMÉES

▪ **Conducteur d'opération**

Établissement du service d'infrastructure de la défense d'Ile de France
Division investissements
Pôle de conduite d'opérations de Versailles

▪ **Objet du marché**

FONTAINEBLEAU (77) - EME - QUARTIER DU CARROUSEL

RENOVATION DES VOIRIES ET DES RESEAUX

AE/INCENDIE/EP/EV/CFO/CFA

SOMMAIRE

ARTICLE 1. - DISPOSITIONS GENERALES - PRESENTATION.....	6
1.1. - OBJET DU MARCHE.	6
1.2. - DEFINITION DE LA SPECIFICATION TECHNIQUE DU BESOIN.	6
1.3. - NATURE ET CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	6
1.4. - CONNAISSANCE DU PROJET	6
1.5. - PRESTATIONS INTERESSANT LES ARMEES - OBLIGATION DE DISCRETION – DISPOSITIONS RELATIVES AU MARCHE.....	7
1.6. - RECEPTION DES OUVRAGES.....	8
1.7. - RECEPTION DES PLANTATIONS	8
1.8. - RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS TECHNIQUES A FOURNIR	8
▪1.8.1. - AVANT TRAVAUX.....	8
▪1.8.2. - RECOLEMENT ET DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	10
1.9. - OBLIGATIONS DU TITULAIRE.....	11
▪1.9.1. - CONNAISSANCE DES LIEUX	11
▪1.9.2. - ETAT DES LIEUX	11
▪1.9.3. - ETUDES TECHNIQUES	11
▪1.9.4. - ETUDES PREPARATOIRES ET D’EXECUTION	11
▪1.9.5. - AGREMENT DE LA MAITRISE D’ŒUVRE	12
▪1.9.6. - CONFORMITE DES OUVRAGES	12
1.10. - AMENAGEMENT DU CARREFOUR DE MAINTENON.	12
1.11. - INSTALLATION DE CHANTIER.	12
▪1.11.1. - GENERALITES.....	12
▪1.11.2. - CLOTURES DE CHANTIER.....	13
▪1.11.3. - POLICE DU CHANTIER.	13
1.12. - SCHEMA D’ORGANISATION ET DE GESTION DES DECHETS (SOGED).....	13
1.13. - PREVENTION	13
1.14. - EQUIVALENCE DE MATERIAUX OU PRODUITS.....	14
1.15. - PRESCRIPTIONS GENERALES.	14
▪1.15.1. - COTES.....	14
▪1.15.2. - PIQUETAGE GENERAL DES OUVRAGES PROJETES	14
▪1.15.3. - RESEAUX EXISTANTS.....	14
▪1.15.4. - SONDAGES.....	14
▪1.15.5. - PROTECTION DES OUVRAGES	14
▪1.15.6. - DOMMAGES AUX TIERS.	15
▪1.15.7. - PROTECTION DES OUVRAGES EXECUTES.....	15
▪1.15.8. - NETTOYAGE.....	15
▪1.15.9. - ECHANTILLONS	15
▪1.15.10. - CONTROLE ET RECEPTION DES MATERIAUX, MATERIELS ET FOURNITURES DIVERSES	15
▪1.15.11. - POSE ET FIXATION DES MATERIELS FOURNIS	16
▪1.15.12. - PROCEDES DE CONSTRUCTION	16
ARTICLE 2. - REGLEMENTS ET TERMINOLOGIE.....	17
2.1. - REGLEMENTS APPLICABLES.....	17
2.2. - TERMINOLOGIE ET SIGLES.....	17
ARTICLE 3. - FOURNITURES ET MATERIAUX.....	18
3.1. - PROVENANCES ET AGREMENTS DES FOURNITURES	18

3.2. - RESEAUX EAUX PLUVIALES ET EAUX USEES	18
▪3.2.1. - CANALISATIONS	18
▪3.2.2. - REGARD DE VISITE	18
▪3.2.3. - REGARD A GRILLE	19
▪3.2.4. - CADRE ET TAMPONS	19
3.3. - OUVRAGES ANNEXES ET SPECIAUX.....	19
▪3.3.1. - STRUCTURE ALVEOLAIRE ULTRA-LEGERE (SAUL)	19
▪3.3.2. - GEOTEXTILE FILTRANT	19
▪3.3.3. - REGULATEUR DE DEBIT	20
▪3.3.4. - EQUIPEMENTS DE RELEVAGE	20
▪3.3.5. - CUVE DE RECUPERATION DES EAUX DE TOITURE	20
▪3.3.6. - SEPARATEURS HYDROCARBURES	21
▪3.3.7. - SANITAIRE PMR.....	21
▪3.3.8. - REHABILITATION DE CANALISATIONS EXISTANTES.....	21
3.4. - RESEAU EAU POTABLE ET DEFENSE INCENDIE	22
▪3.4.1. - CANALISATIONS PRINCIPALES	22
▪3.4.2. - BRANCHEMENTS.....	22
▪3.4.3. - PERÇAGE DES BRIDES - BOULONNERIE.....	23
▪3.4.4. - APPAREILS DE ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES	23
▪3.4.5. - POTEAUX POUR LA DEFENSE INCENDIE	23
▪3.4.6. - CHAMBRE DE SURPRESSION.....	23
▪3.4.7. - DISPOSITIF DE PROTECTION COMPLEMENTAIRE DES CONDUITES.....	24
▪3.4.8. - DISPOSITIF DE SIGNALISATION ET DE DETECTION	24
▪3.4.9. - CIMENTS	24
▪3.4.10. - DIMENSIONS DES AGREGATS POUR BETON ET MORTIER	24
▪3.4.11. - COMPOSITION DES BETONS	25
▪3.4.12. - FER POUR BETON ARME	25
▪3.4.13. - BOIS POUR COFFRAGES ET ETAIEMENT	25
▪3.4.14. - COFFRAGES	25
▪3.4.15. - MATERIAUX POUR LIT DE POSE ET ENROBAGE	25
▪3.4.16. - MATERIAUX POUR REMBLAIEMENT DE TRANCHEES	25
▪3.4.17. - DISPOSITIF DE SIGNALISATION ET DE DETECTION	25
3.5. - RESEAUX SECS	25
▪3.5.1. - LIT DE POSE ET ENROBAGE.....	25
▪3.5.2. - MATERIAUX POUR REMBLAIEMENT DES TRANCHEES	26
▪3.5.3. - DISPOSITIF DE SIGNALISATION ET DE DETECTION	26
▪3.5.4. - BOITES DE DERIVATION	26
▪3.5.5. - MATERIEL D'ECLAIRAGE	26
3.6. - MATERIAUX POUR VOIRIE.....	29
▪3.6.1. - GRAVE NON TRAITEE 0/20 OU 0/31.5.....	29
▪3.6.2. - GRAVE TRAITEE AUX LIANTS ROUTIERS.....	29
▪3.6.3. - ENROBES HYDROCARBONES	32
▪3.6.4. - COUCHE D'ACCROCHAGE	34
▪3.6.5. - MICRO BETON, MORTIER ET EMULSION	34
▪3.6.6. - BETON MORTIER FERRAILLAGE.....	34
▪3.6.7. - PAVES EN GRES	34
▪3.6.8. - MORTIER POUR LIT DE POSE ET JOINTS.....	35
▪3.6.9. - BORDURES BETON	35
▪3.6.10. - DALLES VEGETALISEES.....	35
3.7. - MATERIAUX POUR GENIE-CIVIL	35
▪3.7.1. - GENERALITES	35
▪3.7.2. - CIMENT	36
▪3.7.3. - GRANULATS	36
▪3.7.4. - EAU.....	36

▪3.7.5.	- ADJUVANTS	36
▪3.7.6.	- PRODUITS DE CURE	36
▪3.7.7.	- ACIERS	36
▪3.7.8.	- GOUJONS.....	37
▪3.7.9.	- FERS DE LIAISON	37
▪3.7.10.	- TREILLIS SOUDE	37
▪3.7.11.	- PRODUITS POUR JOINTS	37
▪3.7.12.	- COFFRAGES	37
3.8.	- MATERIAUX POUR MARQUAGE AU SOL	37
▪3.8.1.	- RESINE THERMOPLASTIQUE	37
▪3.8.2.	- BANDE PODOTACTILE	38
▪3.8.3.	- CLOU DE VOIRIE POUR DELIMITATION DES STATIONNEMENTS	38
▪3.8.4.	- SIGNALISATION VERTICALE	38
3.9.	- MATERIAUX POUR ESPACES VERTS.....	38
▪3.9.1.	- AMENDEMENTS ORGANIQUES ET FUMURES	38
▪3.9.2.	- NORMES DES PLANTATIONS	38
▪3.9.3.	- PEPINIERES	39
▪3.9.4.	- APPROVISIONNEMENT EN VEGETAUX.....	39
▪3.9.5.	- ORIGINE ET QUALITE DES VEGETAUX.....	39
▪3.9.6.	- TRANSPORT DES VEGETAUX ET MISE EN JAUGE.....	40
▪3.9.7.	- CAS DES COUVRE-SOLS ET VIVACES HERBACEES.....	40
▪3.9.8.	- TRANSPORT ET RECEPTION DES VEGETAUX.....	40
▪3.9.9.	- PAILLAGE BIODEGRADABLE	41

ARTICLE 4. - MISE EN OEUVRE42

4.1.	- TERRASSEMENTS GENERAUX	42
▪4.1.1.	- DISPOSITIONS GENERALES POUR L'EXECUTION DE TERRASSEMENT	42
▪4.1.2.	- REGLAGE DU FOND DES PURGES ET DECAISSEMENT	42
▪4.1.3.	- TOLERANCES D'EXECUTION	42
4.2.	- RESEAUX EAUX PLUVIALES ET EAUX USEES	42
▪4.2.1.	- EXECUTION DES TRANCHEES D'ASSAINISSEMENT	42
▪4.2.2.	- ÉTAIEMENTS ET BLINDAGES.....	42
▪4.2.3.	- POSE DE CANALISATIONS.....	43
▪4.2.4.	- REMBLAIEMENT DES TRANCHEES D'ASSAINISSEMENT	43
4.3.	- OUVRAGES ANNEXES ET SPECIAUX.....	43
▪4.3.1.	- CALCUL.....	43
▪4.3.2.	- FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES BETONS	43
▪4.3.3.	- ARMATURES POUR BETON ARME.....	43
▪4.3.4.	- EXECUTION DES OUVRAGES	43
▪4.3.5.	- STRUCTURE ALVEOLAIRE ULTRA-LEGERE (SAUL)	44
▪4.3.6.	- CHEMISAGE	44
▪4.3.7.	- REHABILITATION DES REGARDS :	46
4.4.	- RESEAU EAU POTABLE ET DEFENSE INCENDIE	46
▪4.4.1.	- EXECUTION DES TRANCHEES.....	46
▪4.4.2.	- ÉTAIEMENTS ET BLINDAGES.....	47
▪4.4.3.	- POSE DE CANALISATIONS.....	47
▪4.4.4.	- BUTEES, ANCRAGES, CALAGES	47
▪4.4.5.	- REMBLAIEMENT DES TRANCHEES.....	47
▪4.4.6.	- CONFECTION DES BRANCHEMENTS.....	47
▪4.4.7.	- NETTOYAGE DES CONDUITES	48
4.5.	- RESEAUX SECS	48
▪4.5.1.	- CONSISTANCE DES TRAVAUX DE CABLAGE	48

▪4.5.2.	- EXECUTION DES TRANCHEES.....	49
▪4.5.3.	- PASSAGE A PROFONDEUR REDUITE	49
▪4.5.4.	- PASSAGE A PROXIMITE D'AUTRES RESEAUX	50
▪4.5.5.	- POSE DES FOURREAUX	50
▪4.5.6.	- POSE ET TIRAGES DES CABLES	50
▪4.5.7.	- MASSIFS POUR MATS D'ECLAIRAGE.....	51
▪4.5.8.	- POSE DES SUPPORTS D'ECLAIRAGE.....	51
▪4.5.9.	- POSE DES LUMINAIRES	52
▪4.5.10.	- RACCORDEMENT DES CABLES	52
▪4.5.11.	- PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES	52
▪4.5.12.	- DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES	52
4.6.	- VOIRIES	53
▪4.6.1.	- PHASAGE.....	53
▪4.6.2.	- COUCHE DE FORME	53
▪4.6.3.	- MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDRAULIQUES.....	53
▪4.6.4.	- MISE EN ŒUVRE DES BORDURES	54
▪4.6.5.	- MISE A NIVEAU D'OUVRAGES	54
▪4.6.6.	- COUCHE D'ACCROCHAGE.....	54
▪4.6.7.	- MISE EN ŒUVRE DES ENROBES.....	54
▪4.6.8.	- RACCORDEMENTS DEFINITIFS A LA VOIRIE EXISTANTE.....	56
▪4.6.9.	- COMPACTAGE DES ENROBES	56
▪4.6.10.	- SEUILS ADMISSIBLES DE MISE EN ŒUVRE DES ENROBES	56
▪4.6.11.	- POSE DES PAVES.....	57
▪4.6.12.	- REALISATION DES JOINTS OU REJOINTEMENT EN MORTIER.....	57
4.7.	- OUVRAGES DE GENIE-CIVIL.....	57
▪4.7.1.	- MISE EN ŒUVRE DU BETON.....	57
▪4.7.2.	- JOINTS.....	59
▪4.7.3.	- CURE DU BETON FRAIS	61
▪4.7.4.	- MISE EN ŒUVRE DES SOUTÈNEMENTS	61
4.8.	- ESPACES VERTS.....	62
▪4.8.1.	- MISE EN ŒUVRE DE LA TERRE VEGETALE.....	62
▪4.8.2.	- PREPARATION DES SOLS	62
▪4.8.3.	- AMENDEMENTS ORGANIQUES ET CHIMIQUES	63
▪4.8.4.	- REGLEMENT ET FINITION DES SOLS, PROTECTION DES TRAVAUX.....	63
▪4.8.5.	- PLANTATIONS	63
▪4.8.6.	- ETENDUE DES PRESTATIONS	64
▪4.8.7.	- MISE EN PLACE DU VEGETAL.....	64
▪4.8.8.	- PLOMBAGE A L'EAU	65
4.9.	- CONTROLE CONTINU.....	65
4.10.	- ESSAIS.....	65
▪4.10.1.	- TERRASSEMENTS.....	65
▪4.10.2.	- VOIRIE.....	66
▪4.10.3.	- BETONS	67
▪4.10.4.	- ESSAIS DE COMPACTE DES REMBLAIS DES TRANCHEES	68
▪4.10.5.	- ESSAIS ET EPREUVES DES CONDUITES A ECOULEMENT A SURFACE LIBRE.....	70
▪4.10.6.	- ESSAIS ET EPREUVES DES CONDUITES SOUS PRESSION	70
▪4.10.7.	- ESSAIS DES RESEAUX SECS.....	73
▪4.10.8.	- RESULTATS DES ESSAIS.....	73
4.11.	- REMISE EN ETAT DES LIEUX	73

ARTICLE 1. - DISPOSITIONS GENERALES - PRESENTATION

1.1. - Objet du marché.

Le présent marché s'inscrit dans un plan de **Rénovation des voiries et des réseaux AE/INCENDIE/EP/EV/CFO/CFA de l'Ecole Militaire d'Equitation de Fontainebleau.**

1.2. - Définition de la spécification technique du besoin.

Le présent Cahier des clauses Techniques Particulières (CCTP) est un document contractuel qui a pour objet de décrire les exigences liées à l'étude, la définition et la réalisation de cette conduite.

1.3. - Nature et consistance des travaux.

Les travaux en site occupé comprennent :

- les études, les plans d'exécutions et notes de calculs, y compris marquage et piquetage ;
- la signalisation de chantier, le balisage des emprises et leur entretien ;
- les installations de chantier ainsi que leur alimentation et raccordement au réseau d'assainissement ;
- l'installation de boxes démontables pour les chevaux ainsi que leur raccordement aux réseaux ;
- la gestion des déchets, en application de la réglementation en vigueur ;
- le repérage des concessionnaires par marquage peinture et entretien tout au long du chantier ;
- les sondages manuels et essais de portance ;
- la dépose de tous les ouvrages existants et non conservés ;
- l'ouverture des tranchées, y compris blindage des fouilles ;
- l'épuisements des venues d'eau le cas échéant ;
- la fourniture et pose de conduites pour les réseaux AE/INCENDIE/EP/EV/CFO/CFA ;
- la création des branchements desdits réseaux pour les différents bâtiments ;
- la fourniture des organes, ouvrages de visite nécessaires au fonctionnement desdits réseaux ;
- la création d'une chambre de comptage et d'une chambre de surpression pour le réseau incendie ;
- la création cuves de récupération des eaux de toitures, de filtres plantés avec postes de relevage pour les eaux des voiries, des bassins de rétention et infiltration des eaux pluviales ;
- la création d'un réseau d'éclairage extérieur complet ;
- l'apport de matériaux pour lit de pose, enrobage et remblai, y compris compactage ;
- la construction de deux rampes PMR et d'un WC PMR ;
- la construction de murets de soutènement ;
- la construction des structures et revêtements de voiries ;
- la fourniture et pose de la signalétique ;
- les travaux de plantations dans les espaces verts ;
- les essais et contrôles ;
- la mise en service des différents réseaux ;
- les attestations de conformité électriques ;
- la fourniture d'un DOE.

Cette liste n'est pas limitative.

1.4. - Connaissance du projet

Le présent CCTP a pour objet de faire connaître le programme général de l'opération et de définir les travaux et leur mode d'exécution. Il n'a aucun caractère limitatif.

En conséquence, il demeure contractuellement convenu que le titulaire devra l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages, en conformité avec les descriptifs, les plans, la réglementation et les normes en vigueur réputées connues.

Le titulaire devra donc, avant la signature de l'acte d'engagement, faire toutes les observations sur les anomalies ou contradictions éventuelles qu'il pourrait déceler dans les documents qui lui sont remis.

Il suppléera, par ses connaissances professionnelles, aux éléments qui pourraient être mal indiqués ou omis. Ainsi, toute anomalie relevée dans le dossier du marché et non signalée avant l'approbation, ne pourra donner lieu à supplément.

Toutes carences constatées, par rapport aux dispositions ci-avant, engagent la responsabilité du titulaire, notamment si les certificats de conformité n'étaient pas délivrés.

Le titulaire s'engage à veiller, pour tout ce qui le concerne, à la stricte application des règlements de sécurité en vigueur au moment de la signature du marché.

Si lesdits documents contractuels venaient à être modifiés ou complétés avant la terminaison des ouvrages, il appartiendrait au titulaire d'aviser immédiatement le maître d'œuvre, afin de prendre toutes dispositions dans les délais contractuels.

1.5. - Prestations intéressant les Armées - Obligation de discrétion – Dispositions relatives au marché

Les travaux ayant lieu dans un domaine militaire, les dispositions suivantes seront notamment appliquées :

Contrôle nominatif

Une liste nominative des personnels participant au chantier sera établie et fournie par le titulaire pour une date à fixer par le maître d'œuvre. Cette liste doit comporter pour chaque personnel les références de la carte d'identité ou celles de la carte de séjour pour les étrangers. Pour ceux-ci, comme l'autorise l'article D 1221-24 du code du travail, le maître d'œuvre exigera à l'appui de la liste nominative la fourniture des copies des titres de travail.

Le titulaire devra certifier que tous les personnels qu'il emploie sur le chantier sont en règle vis-à-vis des dispositions légales relatives aux conditions d'emploi de la main-d'œuvre.

Le titulaire devra s'engager à tenir à jour cette liste nominative.

Contrôle des accès

Pour être admis à pénétrer sur le site tous les personnels devront être munis d'un laissez-passer comportant une photographie et les renseignements sur la carte d'identité ou le titre de travail pour les ouvriers étrangers qui leur seront délivrés sur leur demande et à leur frais. Des contrôles inopinés de corrélation avec le registre unique du personnel pourront être opérés à tout moment par l'inspection du travail dans les armées. Les laissez-passer seront à restituer dès la fin des travaux.

La demande de laissez-passer sera présentée au service compétent sous la forme présentée à la réunion de préparation, deux mois à l'avance, pour tous les personnels devant travailler sur le site ou devant y accéder. Le titulaire devra supporter toutes les conséquences qu'entraînerait tout refus de laissez-passer que les services auront jugé utile, sans que ces derniers aient à en faire connaître le motif.

Lors de la période de préparation, le titulaire fournira une liste des personnels devant intervenir sur le chantier ainsi que les photocopies des papiers d'identité des personnels.

Le personnel du titulaire devra être muni en permanence d'une carte d'identité valide afin de répondre aux exigences d'un contrôle.

Si l'officier de sécurité du site impose le port d'un badge, celui-ci sera porté apparent y compris pendant l'exécution de travaux. Son prêt entre personnel sera interdit.

Le titulaire fournira la liste des véhicules ainsi qu'une photocopie des cartes grises de ces véhicules.

L'administration se réserve le droit de réaliser un contrôle élémentaire de sécurité (C E) sur tout personnel extérieur intervenant sur le site.

Restrictions diverses

Le titulaire est personnellement responsable de la conservation des plans, croquis d'exécution ou documents divers qui lui seront remis par le maître d'ouvrage en vue de l'exécution du marché, ou pour toute autre cause.

1.6. - Réception des ouvrages

Les réceptions, qu'elles soient partielles ou finale, seront prononçables lorsque les ouvrages seront livrés en parfait état de fonctionnement et de propreté, débarrassés de tous gravois, matériaux ou détritiques de toutes sortes ainsi que de tous matériels du titulaire.

L'entrepreneur pourra demander la réception de ces ouvrages si les conditions suivantes sont remplies :

- la phase de travaux concernant ce type d'ouvrages est achevée, toutes les fiches de contrôles ont été transmises,
- les résultats des essais ont tous été jugés concluants,
- ne subsiste aucun avis défavorable ou suspendu du bureau de contrôle technique,
- les ouvrages ont été récolés en X, Y et Z et un fichier informatique sera fourni en format DWG, ainsi que les tirages, transmis au Maître d'œuvre.
- On ne pourra en aucun cas procéder à la réception de ces ouvrages avant que les réserves émises lors de la réalisation ou de la visite technique précédant la réception de ces ouvrages ne soient toutes levées.

1.7. - Réception des plantations

Les travaux de finalisation des deux premières années comprennent les travaux nécessaires à l'installation et au bon développement des végétaux. Ces travaux s'échelonnent à partir du constat de plantation au plus tard au 30 Avril de l'année 1 qui suit la plantation jusqu'à réception qui interviendra au plus tard le 30 septembre de l'année 2.

Un constat intermédiaire des travaux de finalisation sera réalisé au plus tard le 30 septembre de l'année 2. L'entreprise garantira la reprise du végétal jusqu'au moment de la réception définitive qui aura lieu au plus tard le 30 septembre de l'année 2.

Les travaux de finalisation de la première année comprennent les interventions générales suivantes :

- Le remplacement des végétaux morts,
- Les opérations d'arrosages nécessaires,
- La fourniture et l'apport d'eau sur le site
- L'utilisation de moyens d'arrosage adaptés aux circonstances,
- La reformation des cuvettes d'arrosage
- Les nettoyages et désherbages nécessaires,
- La suppression des rejets,
- Le suivi du tuteurage,
- Les traitements phytosanitaires éventuels,
- L'évacuation des déchets de taille et de nettoyage,
- La désinfection des outils et plaies de taille
- La signalisation adaptée à chaque intervention sur un site.

Les travaux de finalisation de deuxième année comprennent toutes les interventions nécessaires pour un parfait achèvement des plantations, à la bonne installation et au bon développement des végétaux afin de permettre la reprise de végétation. Le nombre et différentes interventions sont à l'initiative de l'entreprise. Le suivi des végétaux concerne les façons culturales identiques à la période des travaux de finalisation de première année.

L'entrepreneur doit informer et prévenir le Maître d'œuvre de la date de chacune de ses interventions et lui remettre obligatoirement un compte-rendu sur l'état des plantations. L'entreprise établira un planning prévisionnel des travaux envisagés à destination de la ville. Il sera proposé pour chaque début de période de travaux de finalisation complémentaires un calendrier de travaux à faire approuver par la ville.

1.8. - Renseignements et documents techniques à fournir

1.8.1. - Avant travaux

Les études d'exécution sont à la charge de l'entreprise. Dans un délai de quinze jours ouvrables minimum avant le début de l'opération, l'entrepreneur devra fournir les documents suivants :

- le planning détaillé de réalisation avec les différentes phases,
- le dossier d'exécution qui comprendra les éléments suivants :
 - projet de plan de piquetage des ouvrages projetés
 - repérage et piquetage des points spéciaux et des réseaux existants suite à la réalisation des sondages de reconnaissance des ouvrages et réseaux existants
 - plan, coupes et profils en long des réseaux
 - détail des maçonneries
 - repérage des organes et accessoires, dont les schémas de détail des pièces à poser et des raccordements
 - repérage des obstacles existants au voisinage immédiat du tracé du chantier
 - dossier d'exécution des ouvrages spéciaux tel que défini à l'article 35.1 du CCTG
 - fiches techniques des produits, matériaux et matériels utilisés, avec notamment leurs agréments aux normes et les cahiers des charges des fabricants, les Attestations de Conformité Sanitaire.
 - une copie des demandes de permission de voirie et d'arrêtés de circulation
 - notes de calcul des butées, structures de voirie, dimensionnement des réseaux, remblai et compactage des tranchées
 - plan de signalisation à soumettre aux services gestionnaires en application des arrêtés des 5 et 6 novembre 1992,
- Plan Assurance Qualité avec le détail des différents contrôles prévus

Il appartient à l'entrepreneur de faire les levés topographiques et les études de sols complémentaires avant l'exécution des travaux.

Il ne pourra prétendre à aucune réclamation sur les quantités si ce levé n'a pas été fait et qu'un constat de non-conformité de l'existant n'a pas été dressé préalablement à l'exécution des ouvrages.

L'ensemble des documents sera transmis au Maître d'œuvre, au Bureau de Contrôle Technique et au Maître d'Ouvrage en 4 exemplaires papier et complété par un support informatique (clé USB) comportant systématiquement tous les documents au format PDF et au format du fichier original (DWG, PDF, Word, Excel).

Circuit des documents :

L'Entreprise les transmet au Maître d'œuvre, au Bureau de Contrôle Technique et au Maître d'Ouvrage accompagné de la synthèse au format EXCEL sur le modèle suivant :

Nom usuel	Fichier informatique	Date de transmission							

Le Maître d'œuvre émet son avis sur les documents sous 14 jours sous la forme d'une synthèse au format EXCEL sur le modèle suivant qu'il diffuse à l'Entreprise, au Bureau de Contrôle Technique et au Maître d'Ouvrage après chaque nouvel avis :

Nom usuel	Fichier informatique	Date de transmission	Date de réception par le Maître d'œuvre	Avis du maître d'œuvre	Date de l'avis du Maître d'Ouvrage	Avis du Bureau de Contrôle Technique	Date de l'avis du Bureau de Contrôle Technique	Avis du maître d'ouvrage	Date de l'avis du maître d'ouvrage

Le Maître d'œuvre tient à jour la synthèse en fonction des avis qu'il reçoit du Bureau de Contrôle Technique

et du Maître d'Ouvrage. Cette synthèse est diffusée lors de chaque réunion hebdomadaire de chantier.

▪ **1.8.2. - Récolement et dossier des ouvrages exécutés**

L'entrepreneur devra faire procéder par un géomètre de l'opération, au récolement de ses ouvrages au fur et à mesure de leur exécution. Des plans de récolement intermédiaires seront transmis mensuellement au maître d'œuvre.

Les ouvrages souterrains (canalisations, réseaux, fourreaux, etc.) devront être relevés, avant remblaiement des fouilles. Ce relevé sera rattaché au système de COORDONNEES GEOREFERENCES LAMBERT RGF93.

Le dossier des ouvrages exécutés comprendra :

- les procès-verbaux des examens préalables à la réception,
- les procès-verbaux d'essais sur les matériaux mis en œuvre,
- la liste des fournisseurs et les caractéristiques des fournitures mise en œuvre,
- les notices techniques des équipements installés avec les fiches d'entretien et d'utilisation comportant une description claire du mode de fonctionnement général des installations. Ces notices techniques seront complétées par :
- la liste précise des pièces d'usure à maintenir en stock,
- les coordonnées : adresse et téléphone des fournisseurs,
- les plans au 1 : 100ème avec pour chaque conduite, l'indication de la nature des matériaux, type de joints, diamètres, pentes et divers, au format DWG, DGN et PDF,
- le repérage triangulé par rapport à des repères fixes invariables dans le temps, de l'implantation de la conduite, des pièces spéciales, des organes, des ouvrages de visites, points spéciaux et appareils divers, ouvrages existants au voisinage du tracé,
- La géolocalisation de l'ensemble des réseaux avec une précision de 5 cm maximum dans les 3 dimensions (projections coniques conformes (RGF93 - LAMBERT93) dans la classe A de précision (entre deux points géoréférencés, le fuseau de l'ouvrage de classe A est considéré comme rectiligne, y compris pour les réseaux flexible). Les levés topographiques seront réalisés par un géomètre expert rémunéré par le Prestataire

NB : Cette incertitude ne correspond pas simplement à localiser ou indiquer une position x,y,z d'un ouvrage à ± 40 cm mais bien à obtenir un relevé de précision type classe A déterminé par les conditions définies dans l'arrêté du 16 septembre 2003 portant sur les classes de précision applicables aux catégories de travaux topographiques.

- le détail des traversées spéciales,
- les profils en long mis à jour, les cotes des radiers et des tampons des ouvrages rattachés au système de nivellement NGF sauf spécifications contraires,
- les coupes en travers des structures de chaussées réalisées ;
- la date d'exécution et le nom de l'Entrepreneur ;
- les plans, coupes, élévations (et, si elles sont nécessaires, les coupes détaillées) des ouvrages spéciaux, notamment lorsqu'il s'agit des ouvrages enterrés non visitables, des ouvrages conçus par l'entrepreneur et des ouvrages sous voie publique ;
- toutes les notes de calcul, les fiches descriptives des matériels et des matériaux utilisés, les résultats des essais et des analyses réalisés, les rapports des contrôles et documents divers demandés dans le présent CCTP.
- Les procès-verbaux des mises en service des appareils ;
- Les bordereaux de suivi des déchets ;
- Le Rapport Final de Contrôle Technique purgé de tous les avis suspendus ou défavorables.

L'ensemble des documents sera transmis au Maître d'Ouvre en 4 exemplaires papier et complété par un support informatique (clé USB) comportant systématiquement tous les documents au format PDF et au format du fichier original (DWG, PDF, Word, Excel).

1.9. - Obligations du titulaire

1.9.1. - Connaissance des lieux

La production de son acte d'engagement implique de la part du titulaire la parfaite connaissance des lieux, de leurs conditions d'accès et de toutes les particularités et difficultés inhérentes aux travaux faisant l'objet du marché et en particulier la problématique d'enquête sur le personnel pour rentrer sur le site.

Le titulaire est réputé, avant la remise de son offre :

- avoir apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur nature, de leur importance et de leurs particularités ;
- avoir procédé à une visite détaillée du terrain et avoir pris parfaite connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes sujétions relatives au lieu des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des ouvrages ;
- avoir apprécié les difficultés d'exécution des travaux à pied d'œuvre, ainsi que l'organisation et le fonctionnement du chantier (moyens de communications, cantonnements ouvriers, assainissement, éloignement des décharges publiques ou privées, etc.) ;
- avoir contrôlé toutes les indications des documents du dossier, notamment celles données par les plans et dessins d'exécution et s'être assurée que les indications sont exactes, suffisantes et concordantes. L'entreprise doit vérifier les côtes données à titre indicatif ;
- avoir pris tous renseignements éventuels auprès du maître d'œuvre et avoir recueilli tous les renseignements utiles auprès des services publics ou de caractère public.

Le titulaire réglera tous les frais qui résulteraient de ces sujétions, en ce qui concerne tant les détails et particularités d'exécution que les conséquences des difficultés d'accès, de stationnement, d'occupation, d'approvisionnement, de stockage, de manutention, etc...

Il conservera l'entière responsabilité de ses matériaux, matériels et ouvrages jusqu'à leur réception, que ce soit au cours du stockage ou pendant et après la mise en œuvre.

1.9.2. - Etat des lieux

Le titulaire prendra possession des ouvrages dans l'état où ils se trouvent.

Il fera procéder par huissier de justice, à ses frais, avant tout début d'exécution, à un constat d'état des lieux faisant l'objet d'un procès-verbal, après convocation réglementaire des parties intéressées. Une copie sera adressée avant toute intervention au maître d'œuvre.

Dès la prise de possession des ouvrages, le titulaire demeurera seul responsable des salissures, désordres, détériorations, incidents, accidents de toutes sortes, pouvant survenir du fait des travaux et ce jusqu'à la livraison des ouvrages.

1.9.3. - Etudes techniques

Les travaux à exécuter comprennent tout ce qui est indiqué dans le présent CCTP, cela même dans le cas où certaines omissions de détails pourraient être décelées dans ce document.

Dans les mêmes conditions que précédemment, c'est-à-dire par la production de son acte d'engagement, le titulaire reconnaît implicitement :

- avoir obtenu tous éclaircissements sur ce qui aurait pu paraître douteux, incomplet ou contradictoire ;
- avoir pris pleine et entière connaissance des documents concernant les ouvrages des autres corps d'état et avoir tenu compte de toutes incidences techniques et pécuniaires qu'ils pourraient avoir sur ses propres ouvrages ;
- avoir suppléé, ses connaissances professionnelles, aux imperfections et omissions de détails.

Le titulaire est tenu d'apporter à ses études techniques toutes les mises au point et modifications prescrites par le maître d'œuvre.

1.9.4. - Etudes préparatoires et d'exécution

Le titulaire ne pourra modifier de lui-même quoi que ce soit au projet et il devra provoquer tous les renseignements sur tout ce qui lui semblerait douteux ou incomplet.

Il devra vérifier soigneusement les cotes figurant sur les plans et s'assurer de leur concordance.
Il s'assurera également de la concordance avec les ouvrages ou parties d'ouvrages déjà exécutés.
En cas d'anomalie, il avisera immédiatement le maître d'œuvre.

Durant la période de préparation et avant de passer à la réalisation des travaux, le titulaire doit établir et soumettre au maître d'œuvre toutes les études spéciales nécessaires à la bonne marche des travaux, les dessins d'exécution, de calepinage, les plans d'ensemble et de détails, les échantillons, extraits de catalogues, notes de calculs, procès-verbaux d'essais ... se rapportant aux prestations, objet du présent marché, nécessaires au parfait achèvement des travaux.

Ces documents seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre avant toute exécution.

Le titulaire ne devra effectuer aucune fabrication, ni commande, ni exécution avant avis favorable et visa du maître d'œuvre.

▪ **1.9.5. - Agrément de la maîtrise d'œuvre**

Tout ouvrage différent de ceux prévus aux pièces du marché dont les plans ou échantillons n'auront pas obtenu l'agrément de la maîtrise d'œuvre avant exécution, seront refusés lors de la réception.

▪ **1.9.6. - Conformité des ouvrages**

Il sera exigé que tous les équipements prévus et installés soient neufs et aptes à satisfaire à la fonction qui leur est destinée et devront donner les résultats attendus découlant d'un fonctionnement normal ou des conditions particulières figurant à le CCTP.

Tout équipement installé ou matériau utilisé devra satisfaire les directives et normes en vigueur. Les produits et les équipements seront conformes au marquage CE tel que défini dans les directives. Ce marquage est obligatoire.

1.10. - Aménagement du carrefour de Maintenon.

Le titulaire devra réaliser les travaux de réaménagement du carrefour de Maintenon pour permettre les entrées et sorties du chantier en toute sécurité et conformément aux prescriptions des deux gestionnaires des voiries publiques que sont le département et la commune. En effet, afin de dissocier les flux chantier des flux usagers, un accès réservé au chantier est prévu par le portail donnant directement sur le carrefour de l'avenue de Maintenon. Toutefois, en sortant par ce portail, il n'est pas possible pour un PL de tourner à droite pour rejoindre le RD606 à cause d'une giration excessive. Aussi est-il inclus dans ce marché la création d'une nouvelle voie en tourne-à-gauche pour rejoindre le RD606 par l'avenue du Maréchal de Villars.

Les travaux comprendront notamment :

- Aménagement d'une nouvelle voie en enrobé sur l'emprise du terre-plein séparant le RD606 de l'avenue de Maintenon
- Fermeture de la voie de décélération du RD606 menant au carrefour de Maintenon
- Fermeture de la voie d'insertion sur le RD606 depuis le carrefour de Maintenon

1.11. - Installation de chantier.

▪ **1.11.1. - Généralités.**

Le titulaire aura à sa charge la réalisation, les frais et l'entretien des installations de chantier et des installations d'hygiène et de sécurité pour ses propres besoins et pour ceux de ses sous-traitants pendant toute la durée du chantier, tels que précisés dans le Plan Général de Coordination (PGC) établi par le coordonnateur SPS. Cette base devra pouvoir accueillir environ 15 personnes de façon non simultanée pendant toute la durée des travaux. Elle contiendra une salle de réunion, des vestiaires ventilés chauffés, une zone repas et des sanitaires sèches en nombres suffisants. Elle sera conforme aux préconisations sanitaires de l'OPPBTP relatives au COVID-19, recommandations CRAMIF et directives gouvernementales. Avant les travaux, il définira sur un plan les emplacements des bureaux de chantier, des locaux d'hygiène (sanitaires, vestiaires et tous équipements sociaux), du matériel pour la réalisation des travaux, des aires de dépôts et les divers branchements de chantier (eau, électricité, égouts...).

Le projet des installations de chantier indique, notamment, la situation sur plan des locaux pour le personnel

et de leurs accès à partir de l'entrée du chantier, leur desserte par les réseaux d'eau, d'électricité et d'assainissement et leurs dates de réalisation ; ces dates doivent être telles que les conditions d'hébergement et d'hygiène sur le chantier soient toujours adaptées aux effectifs.

▪ **1.11.2. - Clôtures de chantier.**

Dès le début de son intervention, l'entreprise chargée des travaux rendra les zones de travaux et de stockage closes et inaccessibles au public conformément aux réglementations en vigueur concernant la sécurité ainsi qu'à toutes les demandes pouvant émaner du maître d'œuvre. La clôture assurant la matérialisation de la limite de protection doit rester en place ou bien maintenir l'interdiction de passage s'il était déplacé.

Le titulaire du présent marché assurera la réparation, les modifications ou renforcement nécessaires en cas de problèmes liés à l'exécution de ses travaux.

Une zone tampon pour les emplacements des bennes à proximité du chantier ainsi que pour les matériaux nécessaires au bon déroulement du chantier sera munie d'une clôture et fermée pendant les heures d'arrêts des travaux.

Les clôtures des emprises du chantier seront de type : Clôture Semi-Opaque HERAS M830 (RAL 9010) ou équivalent.

▪ **1.11.3. - Police du chantier.**

Le titulaire assurera constamment une signalisation satisfaisante de son chantier et prendra toutes mesures nécessaires pour éviter les accidents sur celui-ci, ses abords et les trajets extérieurs empruntés par ses véhicules.

L'entretien et le nettoyage des routes et des voiries existantes sont à la charge du titulaire. En cas de carence de celui-ci, le maître de l'ouvrage passera commande sans préavis du nettoyage des voiries à une entreprise spécialisée, les frais étant déduits définitivement des décomptes présentés par le titulaire.

Le titulaire restera seul responsable des accidents de quelque nature que ce soit et subira les conséquences des défauts de signalisation et de nettoyage. Le maître de l'ouvrage et le maître d'œuvre ne pouvant être recherchés en aucune manière pour de tels accidents et étant couverts par le titulaire de toute indemnité mise à leur charge à la suite d'instances intentées par des tiers, en raison de préjudices subis par eux sur le chantier ou ses abords.

1.12. - Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED)

Le titulaire et ses sous-traitants devront, dans le cadre de l'exécution du contrat, élaborer un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED).

1.13. - Prévention

Les installations d'hygiène et de sécurité seront celles prévues par la réglementation en vigueur à la date de la remise de l'offre et seront conformes au PGC.

Le titulaire devra fournir les habilitations ou autorisations de ses personnels et les fiches de visites périodiques de ses engins et matériels.

Le titulaire devra ouvrir :

- un registre du personnel,
- un registre de sécurité (avec les procès-verbaux de vérifications des matériels),
- un registre d'observations.

Les consignes particulières de sécurité de l'Ecole Militaire d'Equitation ainsi que la liste des personnels seront jointes au plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS).

Le titulaire rédigera une note de sa société désignant le responsable de la manutention sur site. Cette note sera affichée sur le site du chantier.

Autorisation de travail

Le titulaire devra obtenir l'autorisation de l'Ecole Militaire d'Equitation (délivrance d'une autorisation de travail) avant toute intervention sur le site. L'établissement de cette autorisation de travail (AT) nécessite l'organisation d'une visite préalable de chantier et la tenue d'une réunion de concertation sur site en présence du titulaire.

Permis feu

Avant tout travaux nécessitant la réalisation de point chaud, le titulaire devra participer à une analyse de risque avec le service sécurité incendie de l'Ecole Militaire d'Equitation. Le titulaire devra ensuite mettre en œuvre tous les moyens de prévention et de lutte contre l'incendie identifié lors de cette analyse (deux extincteurs sont obligatoires lors des travaux). Après vérification de la mise en place de ces moyens, le service sécurité délivrera un permis feu. Toute modification des conditions d'intervention nécessitera une nouvelle analyse de risque et la délivrance d'un nouveau permis.

En cas de discordance entre le présent CCTP et le PGC, le PGC fait foi.

1.14. - Equivalence de matériaux ou produits

Toute marque ou produit mentionné à le CCTP est supposé ou est accompagné de la mention " ou équivalent ". Cette marque ou produit n'est donc pas imposé mais précise un niveau de qualité.

Les entrepreneurs peuvent proposer en remplacement, à moindre prix ou à prix égal, une marque ou un produit différent à la condition qu'il soit d'aspect, propriétés, caractéristiques et performances au moins équivalentes.

Il appartiendra au titulaire d'en apporter la preuve à la maîtrise d'œuvre et le produit ou marque ne pourra être utilisé qu'après avoir reçu l'agrément de celui-ci.

1.15. - Prescriptions générales.

▪ 1.15.1. - Cotes

Toutes les dimensions sont données à titre indicatif.

Le titulaire est tenu de les vérifier sous sa responsabilité avant tout commencement d'exécution, voire de les rectifier. Aucune mesure ne devra être prise à l'échelle sur les plans. Aucune modification ne sera apportée sans accord ou ordre écrit du maître d'œuvre.

▪ 1.15.2. - Piquetage général des ouvrages projetés

L'entrepreneur doit assurer à ses frais les implantations de tous les ouvrages projetés à réaliser par un géomètre.

Les procédures d'implantation ; les méthodes de guidage et les méthodes de contrôles, tant planimétriques qu'altimétriques, seront précisées par l'entrepreneur avant l'exécution des travaux.

Les implantations des ouvrages seront basées sur les plans et coupes ci-joint.

▪ 1.15.3. - Réseaux existants

Des réseaux en service existent dans l'emprise ou à proximité immédiate. Leur présence est à prendre en compte dans la méthodologie d'exécution. Ces réseaux sont portés à titre indicatif et de manière non exhaustive sur les plans dressés par le Maître d'œuvre.

Il appartient à l'entrepreneur de réaliser toutes les investigations complémentaires y compris le marquage et piquetage des réseaux et de les entretenir pendant toute la durée du chantier conformément au Guide Technique mentionné à l'article R. 554-29 du Code de l'environnement et se faire préciser, par les concessionnaires ou exploitants de ces réseaux, toutes les prescriptions de nature à ne pas affecter les ouvrages en service.

▪ 1.15.4. - Sondages

Préalablement aux travaux, l'entrepreneur procédera aux sondages nécessaires pour reconnaître précisément la position, tant en planimétrie qu'en altimétrie, des ouvrages souterrains sur l'emprise du projet.

Cette prestation inclut le relevé détaillé de ces existants et le report sur le fond de plan devant servir à l'élaboration du plan d'exécution et du plan des ouvrages exécutés.

▪ 1.15.5. - Protection des ouvrages

L'attention du titulaire est attirée sur les points suivants :

- aucun désordre ou dégradation ne saurait être toléré dans les bâtiments et ouvrages voisins enterrés ou non ; le titulaire mettra en œuvre tous les moyens nécessaires pour assurer leur protection et pour ne pas les endommager.
- toutes dégradations éventuelles devront être réparées à la charge du titulaire, immédiatement et sans

délai afin de ne pas porter préjudice aux usagers.

Le titulaire est responsable jusqu'à la réception de la protection de ses ouvrages. A cet effet, il doit prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter toutes dégradations. Au cas où il en serait constaté, il devra remettre en état, entièrement à ses frais et sans pouvoir prétendre à une indemnité, les ouvrages détériorés.

▪ **1.15.6. - Dommages aux tiers.**

Il est entendu que pendant toute la période d'exécution du marché et jusqu'à la réception, le titulaire sera responsable vis-à-vis des Tiers, de tous dommages et de toutes leurs conséquences préjudiciables, quel qu'en soit la nature, résultant de tous les travaux effectués en exécution du marché.

Si le maître d'ouvrage venait à être recherché directement par des tiers, à quelque titre que ce soit, et sous quelque forme que ce soit, le titulaire supporterait seul, définitivement et sans recours vis-à-vis du maître d'ouvrage, toutes indemnités qui seraient reconnues au profit des dits tiers.

▪ **1.15.7. - Protection des ouvrages exécutés.**

Il est convenu que, dans le cadre du forfait, tous les ouvrages finis, de quelque nature qu'ils soient, seront obligatoirement protégés par le titulaire qui demeurera responsable de leur bonne conservation jusqu'à la réception des travaux.

▪ **1.15.8. - Nettoyage**

A). En cours de travaux

Après chaque intervention, le titulaire devra un nettoyage fin dans les zones de travaux où il est intervenu, assuré avec le plus grand soin, y compris l'enlèvement aux décharges publiques dont il aura entière responsabilité.

L'aire occupée par les matériaux ou matériels est régulièrement remise en état de propreté et d'ordre pendant la durée des travaux par l'entreprise mettant en œuvre ces matériaux ou matériels.

Les voies publiques accédant au chantier seront maintenues propres pendant la durée des travaux.

B). Avant réception.

Le nettoyage complet dans les zones de travaux sera assuré par le titulaire du marché.

Les espaces qui auront été modifiés ou détériorés par le fait des travaux, et notamment par l'évolution des engins ou les dépôts de matériaux ou de matériel, seront remis dans l'état où ils étaient initialement par les soins et aux frais du titulaire.

▪ **1.15.9. - Echantillons**

Le titulaire est tenu de fournir tous les échantillons d'appareillage et de prototypes qui lui seraient demandés par la maîtrise d'œuvre.

Les échantillons sont inscrits sur un registre et sont numérotés.

Le registre comporte une case réservée à la signature de la maîtrise d'œuvre qui, seule, juge de la conformité de ces échantillons avec les spécifications des pièces du dossier.

Aucune commande de matériel ne peut être passée par le titulaire sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation correspondante n'a pas été matérialisée par le maître d'œuvre.

▪ **1.15.10. - Contrôle et réception des matériaux, matériels et fournitures diverses**

Les matériaux, matériels et fournitures diverses à mettre en œuvre devront être soumis au préalable et avant commande par le titulaire à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ceux qui seraient utilisés sans cet agrément ou qui seraient défectueux pourront être refusés purement et simplement ; ils devront alors être remplacés par le titulaire, et à ses frais, par des éléments conformes à l'agrément.

Aucun changement dans la nature, la qualité et les dimensions des matériaux et matériels agréés ne sera admis, sauf accord écrit et ordre du maître d'œuvre.

Cet accord du maître d'œuvre pourra être assorti d'une réfaction sur les prix des matériaux et matériels en cause.

Lorsque les matériaux et matériels devront être soumis à des essais préalables, le titulaire devra prendre toutes dispositions pour que les approvisionnements nécessaires aux essais soient effectués suffisamment à l'avance pour permettre l'exécution de ceux-ci avant la période de mise en œuvre correspondante.

▪ **1.15.11. - Pose et fixation des matériels fournis**

D'une façon générale et sauf mention expresse dans le présent document, la pose et le réglage de tous les matériels fournis, quels qu'ils soient, sont à la charge du titulaire.

▪ **1.15.12. - Procédés de construction**

Toute technique particulière résultant de l'application d'un procédé de construction, propre au titulaire ou à un de ses sous-traitants, devra obligatoirement être couverte par un avis technique délivré par un organisme officiel (CSTB, bureau de contrôle) et par les assurances de responsabilité civile et de garantie décennale couvrant les responsabilités correspondantes de maîtrise d'œuvre et des entrepreneurs. Ils devront donc produire les attestations correspondantes et son prix en comportera les frais.

L'application d'un procédé de construction propre au titulaire ou à un de ses sous-traitants devra, s'il est retenu, s'effectuer " STRICTO SENSUS " selon le cahier des charges relatif au procédé, ceci tant pour les travaux préparatoires et la mise en œuvre que pour le traitement des points singuliers.

ARTICLE 2. - REGLEMENTS ET TERMINOLOGIE

2.1. - Règlements applicables

Réglementation :

- Code du travail :

Utilisation des équipements de travail : Art. L.4321-1, Règles techniques : partie R, Titre II : Utilisation des équipements de travail et des moyens de protection ;

- Vérification générale périodique :

Art. R.4323-23 et arrêté du 1^{er} mars 2004 (vérifications des appareils et des accessoires de levage) ;

- Décret n° 2006-892 du 19 juillet 2006 :

Bruit ;

- Normes EN 354 et NF X 35-104.

En cas de désaccord éventuel sur des valeurs limites admissibles entre le présent CCTP, les hypothèses de l'entreprise et les référentiels ci-dessus, la valeur conduisant à la sécurité maximale est à retenir.

- Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG):

Le CCTG est constitué de l'ensemble des fascicules applicables aux marchés publics des travaux passés au nom de l'État. Il fait également référence aux normes se rapportant aux travaux considérés.

Les textes pris en référence, à savoir les fascicules du CCTG et les normes françaises, sont ceux en vigueur au premier jour du mois d'établissement des prix.

Les travaux seront en particulier exécutés conformément aux prescriptions des documents suivants :

- CCTG Fascicule 70 ;
- CCTG Fascicule 71 ;
- Cahier des Clauses Techniques des Documents Techniques Unifiés (ancienne appellation Cahier des Charges).

Les matériaux devront être conformes aux normes européennes, sinon aux normes françaises NF. Il est fait application du décret 84.74 du 26 janvier 1984, modifié par décret 90.653 du 18 juillet 1990, et de la circulaire du premier Ministre du 13 février 1991 : selon les prescriptions de l'AFNOR, et selon les textes cités ci-avant, il sera fait obligatoirement référence aux normes françaises NF, pour les matériaux en bénéficiant, ou aux autres normes reconnues équivalentes par un document attestant une reconnaissance entre les instituts nationaux de normalisations ou entre les autorités administratives compétentes et relatif à l'équivalence entre les spécifications étrangères invoquées et les normes françaises citées ci-après.

De plus, pour tous les matériaux en contact avec l'eau, les fournisseurs doivent remettre une certification alimentaire délivrée par un laboratoire agréé par le Ministère de la Santé : revêtements intérieurs (ciments, époxy...), joints caoutchouc, pâtes lubrifiantes et divers produits utilisés. Les certificats devront être joints à l'offre. (Test de criblage et cytotoxicité selon circulaire DGS/VS4 n° 99-217 du 12 avril 1999, Ministère de la Santé).

Les accessoires en contact avec l'eau potable, tels que robinets, pompes, jauges, disconnecteurs, surpresseurs, compteurs volumétriques, capteurs... seront conformes à la circulaire DGS/VS4 N° 99/305 du 26 mai 1999, Ministère de la Santé.

2.2. - Terminologie et Sigles

AT : Autorisation de Travail

SID IDF : Service d'Infrastructure de la Défense d'Ile-de-France

SOGED : Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

VGP : Vérification Générale Périodique

ARTICLE 3. - FOURNITURES ET MATERIAUX

3.1. - Provenances et agréments des fournitures

De manière générale, l'entrepreneur devra faire auprès du maître d'œuvre une demande d'agrément des matériaux et fournitures qu'il se propose d'utiliser, ceci avant toute commande auprès des fournisseurs. Chacune des fournitures utilisées sur le chantier devra répondre aux normes AFNOR en vigueur au moment de la réalisation.

L'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre les échantillons des matériaux qu'il utilisera pour le présent marché, ainsi que les normes auxquelles ils se réfèrent.

Dans le cadre de l'agrément, le Maître d'œuvre peut demander la réalisation de planches d'essais, de présentation d'échantillons in situ, mis en place dans des conditions normales de service. Ces prestations ne donneront lieu à aucune rémunération spécifique, elles seront comprises dans les prix unitaires.

Il fournira également les résultats des analyses qualitatives de ces matériaux réalisées auprès d'un laboratoire certifié.

Le réemploi des matériaux issus du site pour les terrassements et les remblais de tranchées ne pourra se faire que dans les conditions prévues par le guide technique sur la « réalisation des remblais et couches de forme » et par les normes NFP 11-300 et NFP 11-301.

Aucun accord ne sera donné à l'entrepreneur sur l'emploi des fournitures si celles-ci ne sont pas normalisées et si les résultats des essais effectués ne sont pas satisfaisants.

Dans le cas de produits manufacturés, l'agrément des dits produits au regard de la norme sera produit et les conditions de pose et d'usage seront respectées, sans modification.

3.2. - Réseaux eaux pluviales et eaux usées

3.2.1. - Canalisations

Les tuyaux proviendront d'usines agréées bénéficiant de la marque NF et du label SP.

Les collecteurs seront en PVC CR8 et les drains en PEHD SN8, perforés sur 360°, bénéficiant d'une surface captante de 50 cm²/ml au minimum, conformes à la norme NF P 16351.

Les canalisations sous pression seront en PEHD électro-soudé.

L'entrepreneur aura la charge de vérifier la convenance des séries aux conditions d'utilisation, d'informer le Maître d'œuvre des anomalies qu'il relève et des modifications qu'il jugerait convenable d'y apporter et de fournir la justification de la tenue mécanique des tuyaux.

Avant exécution des travaux, l'entrepreneur devra soumettre au maître d'œuvre, pour approbation, une note indiquant la stabilité du tronçon prévu en tuyaux préfabriqués sous les charges tant statiques que dynamiques ; les calculs seront conduits conformément au fascicule 70 du CCTG.

3.2.2. - Regard de visite

Les regards seront préfabriqués en béton de diamètre 1000. Tous les éléments doivent être titulaires de la marque NF en conformité à la norme NF P 16 342 (titulaires de la norme CE en conformité à la norme EN 1917 NF P 16 346-2).

Ils seront constitués d'un élément de fond DN 1000 avec la cunette et la banquette coulée vibrée dans la masse afin de présenter un élément monolithique muni de crochets scellés en usine pour faciliter la manutention. L'élément de fond doit assurer une parfaite continuité du fil d'eau de la canalisation. L'emboîtement mâle supérieur sera vérifié unitairement en usine pour recevoir un joint pré lubrifié diamètre 1000 de façon à assurer une liaison souple des éléments de cheminée avec une étanchéité permanente. Les entrées et sorties des regards, prévues pour recevoir une canalisation seront munies d'un joint triple lèvres souple, résistant à 0,5 bar, pour assurer l'étanchéité. Ces joints souples reposeront sur une face plate quelque que soit les angles, le diamètre nominal des tuyaux et le nombre de réservations. Les éléments comporteront des échelons, en matériaux non conducteur et résistants aux agressions chimiques, scellés en usine et une crosse de descente escamotable de 1,20m, permettant un accès sécuritaire au regard de visite, qui sera fixé par boulonnage aux échelons placés en partie supérieur de la cheminée béton.

Lorsque les arrivées des branchements ou collecteurs présentent une chute de hauteur supérieure ou égale à 0,40 m, la canalisation sera équipée d'une chute accompagnée avec longueur droite, té, bouchon et coudes en fonte.

Pour les raccords et les branchements non prévus en usine, seule la carotteuse est autorisée.

▪ 3.2.3. - Regard à grille

Leur dimension courante sera de 70 x 70. Il sera systématiquement prévu une décantation de 50 cm. Ils sont étanches en béton préfabriqué en usine. Ils ne doivent permettre ni fuite ni infiltration d'eau. L'assemblage entre éléments est assuré par un système de joint plastomère à écrasement. Tous les éléments sont titulaires de la marque NF de conformité à la norme NF P 16 343 ; ils proviennent d'une usine appliquant l'option B d'assurance qualité, de type Blard ou équivalent.

Les parois internes seront lisses.

Dans le cas où des rehausses sont mises en place, matériels et matériaux utilisés doivent être compatibles de façon à supprimer les risques de poinçonnement, de déformation ou d'effondrement des ouvrages.

Les jonctions regard / drain doivent être réalisées à l'aide de manchons, d'équerres ou de coudes adaptés, de façon à éviter les fuites. Les "étanchéités" improvisées à partir des raccords au mortier, mêmes hydrofuges, sont formellement interdites.

Afin de tenir compte du tassement naturel des sols après remblaiement définitif, les raccords devront être souples, par exemple joint élastomère, et conçus pour éviter les fuites et infiltrations.

▪ 3.2.4. - Cadre et tampons

Les cadres, tampons et grilles seront conformes à la norme EN 124 et bénéficiant de la marque NF.

Pour ce qui concerne les tampons des regards de visite du réseau le cadre sera muni en périphérie d'alvéoles pour faciliter le scellement et d'un jonc en élastomère à double lèvres assurant l'autocentrage, l'amortissement continu des vibrations et l'assujettissement du tampon.

Les tampons et grilles seront en fonte ductile conformes à la norme NF EN 124.

3.3. - Ouvrages annexes et spéciaux

▪ 3.3.1. - Structure Alvéolaire Ultra-Légère (SAUL)

Les SAUL seront de type DYKA Raussikko Box ou équivalent.

Les modules seront titulaires de l'Avis Technique, destinés au recueil, au stockage et à la restitution des eaux pluviales, dotés d'un indice de vide supérieur à 95 %, constituent un système de blocs modulaires auto-fixants permettant la création de bassins enterrés hydrocurables à haute pression, nettoyable et inspectables.

Ces modules en polypropylène, présentent les caractéristiques techniques suivantes :

- Présence d'un filtre en forme de cunette fermée en polypropylène sur une longueur du bassin pour un dépôt effectif des boues et autres matières décantables sans dispersion dans le restant de l'ouvrage.
- Possibilité d'un réel hydrocurage haute pression (120bar) car la cunette équipée de filtres est fermée.
- Filtre à fentes graduées permettant une meilleure distribution et répartition de l'eau dans l'ensemble du bassin tout en piégeant les MES (mise en régime laminaire de l'eau de pluie permettant la sédimentation des particules fines et des MES sur la partie basse de la cunette non perforée).
- La hauteur des filtres est de 540 mm pour conserver la fonction gravitaire du réseau (aucune mise en charge des collecteurs d'arrivée).
- Continuité du fil d'eau des modules équipés des filtres par emboîtement.
- Fixation des éléments par plots et clips intégrés à la structure.
- Les plaques de fermeture appelées aussi façades « standard » sont munies de matrices à découper définies pour des tubes DN/OD 110, 160, 200 et 250. Ces façades sont également munies de clips intégrés. Leur mise en oeuvre se fait sans dispositifs de fixation supplémentaires.
- Les plaques de raccord au collecteur sont appelées façades « plus ». Elles permettent un raccord jusqu'au DN500 conservant ainsi les débits d'alimentation.
- Boîte d'inspection intégrée compact pour visite, entretien et alimentation optimisés.
- Event raccordé à un regard à grille.

Ils seront entourés d'un géotextile filtrant.

▪ 3.3.2. - Géotextile filtrant

Il aura les caractéristiques suivantes :

- Epaisseur 200 à 320g/m² selon NF ISO 964-1
- Ouverture filtration : compris entre 63µm et 170 µm
- Perméabilité >0.04m/s selon NF ISO 11058
- Poinçonnement dynamique <22mm selon NF EN ISO 13433
- Poinçonnement statique : 3.5kN selon NF EN ISO 12236
- Résistance traction >20kN/m selon NF EN ISO 10319

■ 3.3.3. - Régulateur de débit

Les régulateurs de débit seront de deux sortes :

- Pour les débits <5L/s : régulateur à effet vortex de type PVX de St-Dizier Environnement ou équivalent
- Pour les débits >5L/s : régulateur à flotteur de type FLOREG de St-Dizier Environnement ou équivalent

Ils seront équipés d'une plaque d'assise adaptée à la forme du regard.

■ 3.3.4. - Equipements de relevage

Quatre regards de visite de diamètre 1000 seront équipés pour relever les pluies courantes vers les filtres plantés :

- Carottage avec joint FORSHEDA pour fils d'eau d'arrivée et sortie
- Barreaudage anti-chutes inox A2 avec barreaux relevables séparément
- Tampon fonte articulé, verrouillable, passage libre adapté au passage de la pompe, classe adaptée au trafic
- Piquage pour ventilation
- Passage de câbles
- 1 vanne guillotine amont
- 2 pompes de relevage fonctionnant en alternance
- 2 Pieds d'assise multi-joint en fonte
- 4 Barres de guidage inox A2 - Ø 60.3 - épaisseur 2mm
- 4 Pattes supérieures en acier inox A2 pour barres de guidage
- 2 Chaîne charge maxi 200 kg inox A2
- 2 Manille charge maxi 300 kg acier inox A2
- Les supports inox A2 chaînes et régulateurs de niveau
- Tuyauterie interne avec sorties lisses en PVC PN16
- 2 Clapets à boule - Corps fonte - Revêtu époxy
- 2 Vannes à opercule - Corps fonte - Revêtu époxy
- Toute boulonnerie inox A2

Les armoires de commande bénéficieront d'un double compartiment avec porte. Elles seront équipées de :

- 1 Socle aluminium peint Ht 200 mm équipé plaque avant démontable.
- 2 Régulateurs de niveau longueur de câble 10 mètres dont 1 en alarme
- 1 Interrupteur différentiel général 300 mA
- 2 Démarreurs progressifs
- 2 Compteurs horaires + 2 Ampèremètres + 1 Voltmètre

■ 3.3.5. - Cuve de récupération des eaux de toiture

Les cuves seront de type PLASTEAU Ecociter 20 000L ou équivalent équipées de :

- Tampon fonte articulé, verrouillable, passage libre adapté à la pompe, classe adaptée au trafic
- filtre inox <1000 microns amovible et auto-nettoyant
- compartiment filtre empêchant le passage des rongeurs
- trop-plein pour évacuation des flottants
- arrivée anti-remous
- tuyau d'aspiration avec crépine et flotteur
- pompe immergée avec chaîne inox, manille inox, supports inox, clapet anti-retour et vanne, réservoir à vessie de 200L,
- alimentation de secours à partir du réseau d'arrosage existant, l'électrovanne et le flotteur,
- pictogrammes eau non potable
- nettoyage et la mise en service de l'installation.

Les armoires de commande bénéficieront d'un double compartiment avec porte. Elles seront équipées de :

- 1 Socle aluminium peint Ht 200 mm équipé plaque avant démontable.
- 2 Régulateurs de niveau longueur de câble 10 mètres dont 1 en alarme
- 1 Interrupteur différentiel général 300 mA
- 1 Démarreur progressif
- 1 Compteur horaire + 1 Ampèremètre + 1 Voltmètre

▪ **3.3.6. - Séparateurs hydrocarbures**

L'appareil inclura un débourbeur et sera équipé d'un by-pass pour absorber le débit en cas d'orage (séparateur dimensionné pour 1/5 du débit de pointe). La teneur résiduelle en sortie pour des Hydrocarbures de densité 0.85 kg/dm^3 sera inférieure à 5 mg/l .

▪ **3.3.7. - Sanitaire PMR**

Le sanitaire PMR préfabriqué sera un bloc sanitaire modulaire fermé prêt à poser (construction à ossature bois, construit assemblé en atelier) comprenant :

- Murs à ossature bois et châssis bois
- Revêtement intérieur : en OSB Brut, extérieur : bardage marron
- Étanchéité toiture EPDM
- 1 Porte d'entrée PMR PVC Gris Anthracite à vitrage opalescent vitrée 1/3 2/3 (fermeture à clé)
- Revêtement sol en PVC thermosoudé avec remontée en plinthe (sol antidérapant R11)
- Tableau de protection générale
- Eclairage 1 hublot led sur détecteur de présence étanche
- 1 wc PMR, 1 lavabo Eau Froide

▪ **3.3.8. - Réhabilitation de canalisations existantes**

Note de calcul

Les calculs de justification de la tenue mécanique de l'ouvrage réhabilité, seront menés selon le recueil de recommandations applicables aux travaux de réhabilitation des réseaux d'assainissement de l'ASTEE.

La note de calcul prend uniquement en compte la tenue propre du chemisage mis en place. La résistance résiduelle de la canalisation existante ne peut être évaluée et sera considérée comme nulle. Un calcul sera établi pour chaque chemise mise en place c'est-à-dire pour chacun des tirs prévus. Les paramètres concernant le type de réhabilitation (structurante ou non) et la canalisation existante sont mentionnés pour chaque tronçon sur les plans. On prendra les valeurs les plus défavorables pour les paramètres géotechniques. Ces paramètres devront impérativement être pris en compte dans l'établissement de la note de calcul.

La note de calcul sera fournie pour chaque tronçon dans le mémoire technique. Elle contiendra obligatoirement le détail des calculs ainsi que les caractéristiques mécaniques de la ou des chemises mises en place.

Section minimum des conduites réhabilitées sans ouvertures de tranchée : le diamètre intérieur moyen de la conduite réhabilitée ne sera pas inférieur au diamètre intérieur de la canalisation d'origine moins 10%.

Coefficient de rugosité de la conduite réhabilitée sans ouvertures de tranchée : le coefficient de Manning Strickler K qui caractérise la rugosité de la canalisation sera au minimum de $K = 90$ en service.

Les canalisations après réhabilitation sans ouvertures de tranchée doivent pouvoir résister aux actions suivantes :

- à la pression verticale due aux remblais,
- à la pression verticale due aux charges roulantes,
- à la pression verticale due aux charges de chantier,
- à la pression verticale due aux charges permanentes,
- à la pression horizontale due aux remblais,
- à la pression hydrostatique extérieure éventuelle générée par la nappe phréatique égale à la hauteur du terrain naturel,
- À la pression hydrostatique intérieure correspondant à une mise en charge du réseau.

Chemisage

Tous les matériaux seront conformes aux spécifications des normes AFNOR et au Cahier des Clauses Techniques Générales.

En cas d'absence de normes, l'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'ouvrage, ses propres albums ou ceux de son fournisseur.

Le chemisage sera un polymère époxy, composé d'une matrice en feutre de polyester, imprégnée de résine Époxy. En aucun cas, il ne sera admis de retrait supérieur à 0.1%.

Les gaines auront un revêtement intérieur permanent en Polypropylène ou Polyéthylène Basse densité d'une épaisseur minimale de 0.4 mm.

L'entreprise fournira dans son offre, les procès-verbaux des essais réalisés par un bureau de contrôle extérieur relatif à la vérification des caractéristiques mécaniques du procédé de réhabilitation. Ceci concerne plus

particulièrement les paramètres utilisés dans la note de calcul de vérification du dimensionnement mécanique de la canalisation réhabilitée.

Les produits et la méthodologie pour la réalisation du gainage de la canalisation et des branchements seront décrits dans le mémoire technique.

3.4. - Réseau eau potable et défense incendie

3.4.1. - Canalisations principales

Dans tous les cas l'entrepreneur devra vérifier que la classe ou la série employée, ainsi que la nature des revêtements intérieurs extérieurs, des tuyaux, pièces spéciales et de raccords, et accessoires à mettre en œuvre sont compatibles avec les conditions de pose, d'environnement et de fonctionnement ultérieur des ouvrages.

Les tuyaux de diamètre supérieur ou égale au DN250 seront en fonte ductile à emboîtement, conforme à la norme NF EN 545 2010, répondant aux classes de pression préférentielles de la norme NF EN 545 2010, avec un revêtement intérieur en mortier de ciment de haut-fourneau, réalisé avec de l'eau potable, conforme à la directive 98/83/CE, et un revêtement extérieur réalisé par métallisation d'une quantité minimale de 400 g/m² d'un alliage bi-phasique Zinc-Aluminium enrichi en cuivre (BioZinalium) afin de prévenir la corrosion biologique et d'une couche de finition constituée d'un bouche-pore acrylique sans solvant organique, ni bisphénol A.

Les tuyaux de diamètre inférieur au DN250 seront en PEHD 100 MULTICOUCHE PN16 conforme à la norme EN 12 201 composé d'une double couche d'adhésifs assurant la cohésion et l'homogénéité du tube et d'une couche de protection intérieure en POLYFLUORURE DE VINYLIDENE (PVDF) pour une insensibilité parfaite à l'oxydation et à la perméation par les désinfectants

L'entreprise fournira les N° des Attestations de Conformité Sanitaire.

Lorsqu'un té raccorde des tronçons de diamètres différents, le té sera du diamètre du tronçon le plus gros ; des cônes de réduction seront mis en place après le té pour raccorder les tronçons de diamètre inférieur.

Le principaux tés seront équipés de 3 vannes PN16 de type PAM EURO20 sous bouche-à-clé.

Par ailleurs, conformément à l'article 9 du fascicule 71 du CCTG les éléments d'assemblage devront provenir obligatoirement du fabricant de tuyaux ou d'un autre fournisseur, sous la garantie expresse du fabricant de tuyaux, le cas échéant. Il en sera de même pour les pièces spéciales et les raccords.

La pose et le calage des canalisations seront étudiés de façon à éviter les contre-pentes. Les points hauts seront équipés de ventouses posées en regard visible ; les points bas seront équipés de vidanges posées sous bouches à clé.

Le calage des canalisations (à chaque coude) et divers appareillages hydrauliques sera assuré par des butées en béton pour fondation dosé à 250 kg/m³. Il appartiendra à l'entrepreneur de fournir une note de calcul.

Les tuyaux, appareillages hydrauliques et pièces de raccordement devront être conformes aux normes NF relatives aux matériaux destinés à l'alimentation en eau potable et devront garantir une étanchéité parfaite à 16 bars de pression (interne / externe). L'attestation de conformité à la norme et aux prescriptions complémentaires de qualité est fournie par l'utilisation de la marque NF ou d'une marque équivalente ; en tout état de cause, il appartient au soumissionnaire d'apporter au maître d'ouvrage la preuve de la conformité de ses produits aux exigences spécifiées.

3.4.2. - Branchements

Ils seront composés de :

- d'un tuyau de type PEHD 100 MULTICOUCHE PN16 conforme à la norme EN 12 201 composé d'une double couche d'adhésifs assurant la cohésion et l'homogénéité du tube et d'une couche de protection intérieure en POLYFLUORURE DE VINYLIDENE (PVDF) pour une insensibilité parfaite à l'oxydation et à la perméation par les désinfectants. La canalisation devra bénéficier d'une attestation de conformité sanitaire intégrant l'ensemble de ces composants
- d'une selle électrosoudable avec bossage laiton dans le cas d'une canalisation principale PEHD ou d'un collier de prise en charge dans le cas d'une canalisation principale en fonte
- Equipé d'un robinet vanne ¼ de tour FAH
- Equipé d'un tabernacle et d'un tube allonge
- Equipé d'une bouche à clé réglable ronde
- Les raccords seront électrosoudables, conformes aux présent CCTP
- d'une vanne amont à boisseau sphérique PN16

- d'un compteur communiquant de type ITRON AQUADIS+ conforme à la directive européenne sur les instruments de mesures MID 2014/32/UE du 20 avril 2016
- d'un clapet anti-retour de type SOCLA EA 291NF contrôlable et faisant l'objet de la certification à la marque NF-Antipollution
- d'une vanne aval à boisseau sphérique PN16

Les regards de comptage seront isolés contre le gel.

▪ **3.4.3. - Perçage des brides - Boulonnerie**

Les dimensions et perçages des brides sont fixés par les normes européennes ; à savoir :

- NF EN 1092 Février 2013 Brides et leurs assemblages - Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires, désignées PN
- NF EN 1515 Janvier 2000 Brides et leurs assemblages - Boulonnerie

Sauf cas particulier accepté par le maître d'œuvre, toutes les brides des pièces et tuyaux sont percées suivant les normes référencées ci-dessus. La boulonnerie utilisée sera en acier traité anticorrosion avec un revêtement non électrolytique et lorsqu'elle sera enterrée, elle aura une protection de type bande grasse recouvrant largement les têtes et sorties de vis. La fourniture et la mise en œuvre de cette protection sont comprises dans le prix de fourniture et pose de pièces spéciales. Le diamètre minimal nominal de la boulonnerie est de 16mm.

▪ **3.4.4. - Appareils de robinetteries et accessoires**

Les robinets vannes seront conformes à la NF EN 558 Février 2012 Robinetterie industrielle - Dimensions face-à-face et face-à-axe - Appareils de robinetterie désignés PN et Class et de conception en Fonte GS 400 ISO PN16.

Les robinets vannes à opercule seront de type à passage intégral, avec opercule guidé sur l'ensemble des diamètres ; le revêtement de l'obturateur sera de type EPDM alimentaire agréé par les laboratoires français ou européens. Sauf indication contraire du devis ou du bordereau de prix, ils sont à brides. ISO court (F4) ou ISO long (F5).

Le sens de fermeture des vannes enterrées est inverse de l'horloge (FAH) sauf précision contraire. (Vannes en chambre ou aériennes FSH). La pression nominale de service sera 16 bars, sauf précision contraire du bordereau de prix.

Les bouches à clé sont à tête réglable. Les têtes seront munies de tampons verrouillés. Elles seront de série "chaussée", et dans la mesure du possible conformes aux modèles en usage sur la commune ou prescrits par le gestionnaire du réseau. Ces modèles sont différents pour les vannes de sectionnement, pour les vannes de branchement et pour les purges :

- Bouches à clefs pour branchements ronds
- Bouches à clefs pour autres robinets-vannes hexagonales

Pour les vannes posées en sur profondeur sous bouche à clé, une allonge de tige de manœuvre sera maintenue en place dans le tube allonge (tige de commande en acier section 2,5 x 2,5 cm à fournir).

▪ **3.4.5. - Poteaux pour la défense incendie**

Les poteaux incendie seront de type BAYARD SAPHIR OR A1 82, conformes à la norme française. Le poteau incendie devra être renversable avec module de sol. Cette prestation comprend l'esse de réglage, une vanne d'arrêt, le massif béton, le panonceau agréé par le SDIS et toutes sujétions de fournitures et mise en œuvre, le socle de propriété et la barrière de protection de même couleur.

Les anciens poteaux incendie seront déposés après la mise en service des nouveaux.

▪ **3.4.6. - Chambre de surpression**

La chambre accueillera les équipements suivants :

- Groupe de surpression fonctionnant jusqu'à 300m³/h à 4bar
- 3 Surpresseurs KSB - Type KDM SVP3 fonctionnant en parallèle
- Puissance nominale : 22 KW / Surpresseur
- Tension : 400 V
- Ensemble monté sur châssis
- Tuyauterie inox DN250
- Réservoir à vessie de 500L
- Vide-cave
- 1 Capteur analogique (mesure de pression)

Le surpresseur est adapté à l'eau potable et certifié ACS (France).

Ces équipements seront placés dans une chambre de 3.5m de long, 2.6m de large et 1.8m de haut au minimum. La chambre sera maçonnée en parpaings 20x20x50 ou préfabriquée en béton C30/37 XF1. Elle sera rendue étanche par des joints souples.

Le dispositif de descente est constitué d'échelons en alliage d'aluminium dont un guide crosse et un porte-crosse, l'ensemble résistant à la corrosion.

Le fond sera constitué d'une chape étanche lissée avec éventuellement une rigole périphérique complétée par un puisard d'aspiration 0,50 x 0,50 x 0,50 m.

Le regard est équipé d'une ventilation haute et d'une ventilation basse (PVC diamètre 100mm).

La trappe d'accès sera de dimensions 2.1x1.6m et de classe D400 sous chaussée, de même que le trou d'homme 600mm.

L'armoire de commande de 1.0m de large et 1.7m de haut sera installée à l'extérieur de la chambre.

▪ **3.4.7. - Dispositif de protection complémentaire des conduites**

Les éléments susceptibles d'être attaqués devront être efficacement protégés contre la corrosion. Cette protection devra être assurée par les moyens préconisés par le fabricant (manches polyéthylène, revêtement spéciaux).

Si l'étude des sols traversés, réalisée par l'entreprise le justifie, cette dernière proposera au maître d'œuvre le linéaire de canalisations à protéger suivant les critères retenus et les prescriptions du fournisseur.

▪ **3.4.8. - Dispositif de signalisation et de détection**

La signalisation du tracé des conduites est constituée par un grillage en matière plastique bleu, largeur 0,33 m posé à 0,40 m au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau. Un apport de l'épaisseur nécessaire de remblai au-dessus de l'enrobage et son compactage seront effectués préalablement à la pose du grillage avertisseur.

▪ **3.4.9. - Ciments**

Les ciments employés auront les caractéristiques suivantes :

UTILISATION	DOSAGE kg/m ³	CLASSE MINIMALE
Mortier ou ciment	400	45
Enduits et chapes ordinaires	400	45
Béton de propreté	150	45
Béton pour massifs et fondations des bordures	250	45
Autres bétons non armé	300	45
Béton coulé dans l'eau	350	45
Béton armé	350	45

Les ciments seront livrés en sacs dans des locaux à l'abri de l'humidité. Ils devront satisfaire aux prescriptions de normes AFNOR P 15.301 à P 15.313.

▪ **3.4.10. - Dimensions des agrégats pour béton et mortier**

Les ciments, granulats, sables, acier, adjuvants pour la fabrication des mortiers et des bétons proviendront d'usines ou de gisements agréés par le maître d'œuvre.

La composition des bétons et mortiers sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre y compris les quantités éventuelles d'adjuvants. Elle sera conforme pour les bétons non armés et les mortiers aux prescriptions du fascicule n° 63 du CPC et pour les bétons armés aux prescriptions du fascicule n° 65 A du CPC et pour les bétons armés aux prescriptions du fascicule n°65 A du CCTG : les centrales de fourniture de béton prêt à l'emploi devront être soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre.

• **Sable**

Il ne devra pas contenir, en poids, plus de 5% de grains retenus sur le tamis de 5mm. Il ne devra pas renfermer de grains dont les dimensions dépasseraient les limites ci-après:

- Mortier de joints = deux millimètres cinq (2,5 mm)
- Béton = cinq millimètres (5 mm)

- **Gravillons**

Pour le béton, la granularité des gravillons sera du 5/25 mm.

- **3.4.11. - Composition des bétons**

Les compositions granulométriques seront fixées définitivement par le Maître d'œuvre sur propositions de l'entrepreneur, de manière à obtenir la résistance et la compacité maximum, compte tenu de la nature des agrégats et des moyens de serrage utilisés.

La composition du béton résultera de l'étude faite dans un laboratoire agréé par le Maître d'Ouvrage avec les mêmes matériaux que ceux qui seront utilisés pour construire l'ouvrage.

- **3.4.12. - Fer pour béton armé**

Les aciers pour armatures principales seront des aciers à haute adhérence.

Les aciers pour armatures de liaison ou en attente seront du type Fe E.22 et répondront aux caractéristiques mécaniques définies par les règles dites BAEL 91.

Ils seront conformes aux prescriptions du C.C.T.G.

- **3.4.13. - Bois pour coffrages et étaielement**

Les bois de coffrage et étaielement répondront aux prescriptions de l'article 24 du C.C.T.G. et seront choisis pour les catégories correspondantes aux contraintes à prévoir pour un ouvrage définitif.

Il ne sera admis aucune tolérance susceptible de résulter du caractère provisoire de l'ouvrage.

- **3.4.14. - Coffrages**

Toutes les maçonneries qui doivent rester apparentes auront leur coffrage particulièrement soigné.

Aucun étrier traversant le béton ne sera toléré pour raidir les coffrages.

Avant tout commencement d'exécution, l'entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre le type de coffrage qu'il compte utiliser.

- **3.4.15. - Matériaux pour lit de pose et enrobage**

Les matériaux devront être issus d'un site certifié ISO 9001 et 14001. Ils seront conformes à la norme CE EN 13 242 et à faire agréer, dans les cas de tranchées implantées sous chaussée ou sous trottoir.

Les modes opératoires, les matériaux utilisés, les contrôles satisferont en outre au guide technique "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées" co-réalisé par le SETRA et le LCPC en Mai 1994.

Le lit de pose et l'enrobage des canalisations seront constitués de sable de rivière 0/5mm.

Les remblais seront soigneusement compactés.

- **3.4.16. - Matériaux pour remblaiement de tranchées**

Si les matériaux extraits sont reconnus impropres à leur réutilisation pour le remblaiement de tranchée, l'entrepreneur utilisera la GNT 0/31.5 conformément à la norme NF P11-300 septembre 1992 Exécution des terrassements - Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières.

Les remblais seront soigneusement compactés par couches successives.

- **3.4.17. - Dispositif de signalisation et de détection**

La signalisation du tracé des conduites est constituée par un grillage en matière plastique, largeur 0,33 m posé à 0,40 m au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau. Un apport de l'épaisseur nécessaire de remblai au-dessus de l'enrobage et son compactage seront effectués préalablement à la pose du grillage avertisseur.

Le grillage avertisseur sera de couleur adaptée au réseau sous-jacent.

3.5. - Réseaux secs

- **3.5.1. - Lit de pose et enrobage**

Les matériaux devront être issus d'un site certifié ISO 9001 et 14001. Ils seront conformes à la norme CE EN 13 242 et à faire agréer, dans les cas de tranchées implantées sous chaussée ou sous trottoir.

Les modes opératoires, les matériaux utilisés, les contrôles satisferont en outre au guide technique "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées" co-réalisé par le SETRA et le LCPC en Mai 1994.

Le lit de pose et l'enrobage des canalisations seront constitués de sable de rivière 0/5mm.
Les remblais seront soigneusement compactés.

▪ 3.5.2. - Matériaux pour remblaiement des tranchées

Si les matériaux extraits sont reconnus impropres à leur réutilisation pour le remblaiement de tranchée, l'entrepreneur utilisera la GNT 0/31.5 conformément à la norme NF P11-300 septembre 1992 Exécution des terrassements - Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières.

Les remblais seront soigneusement compactés par couches successives.

▪ 3.5.3. - Dispositif de signalisation et de détection

La signalisation du tracé des conduites est constituée par un grillage en matière plastique, largeur 0,33 m posé à 0,40 m au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau. Un apport de l'épaisseur nécessaire de remblai au-dessus de l'enrobage et son compactage seront effectués préalablement à la pose du grillage avertisseur.

Le grillage avertisseur sera de couleur adaptée au réseau sous-jacent.

▪ 3.5.4. - Boîtes de dérivation

Les boîtes seront systématiquement mises en place dans les chambres de tirage. Avant coulage du produit de remplissage, les surfaces devront être intérieurement propres et sèches.

En cas d'humidité importante et par temps de pluie, le coulage devra se faire sous abri. Lorsque la température tombera au-dessous de 0°C, il y aura lieu de réchauffer par tout moyen approprié et efficace l'environnement des boîtes. Une fois entrepris, le coulage d'une boîte ne pourra être interrompu pour quelque cause que se soit.

Le produit de remplissage sera celui agréé par le fabricant et la température de coulage ne devra présenter aucun danger pour la bonne tenue de l'isolation des câbles.

Les boîtes seront suffisamment étanches ou rendues étanches notamment au droit des câbles pour supporter sans risque l'humidité du sol et la présence de nappes souterraines.

▪ 3.5.5. - Matériel d'éclairage

TYPE 1 (ou équivalent)

BEGA Luminaire tête de mât 84590 S 2700K.

Répartition lumineuse asymétrique-elliptique.

Dark Sky: Pas de flux lumineux dans la moitié supérieure.

Système optique sans polymère garanti contre le vieillissement pour orienter l'éclairage.

BEGA Constant Optics® : Système optique efficace qui ne connaît presque aucune usure.

LED, 33,5 W Puissance de raccordement du luminaire, Flux lumineux du luminaire 4554 lm, température de couleur 3000 K.

Indice de rendu des couleurs (CRI) > 80.

Avec module LED BEGA interchangeable d'une durée de vie moyenne de > 200.000 heures (L80B50 pour ta = 25 °C).

Garantie de réapprovisionnement du module LED et des pièces d'usure compatibles pendant 20 ans.

Avec BEGA Ultimate Driver® bloc d'alimentation à LED, pour pilotage DALI, 220-240 V, 0/50-60 Hz.

Indice de protection IP 66, classe de protection II.

Luminaire en fonderie d'aluminium, aluminium et acier inoxydable, couleur graphite.

Verre de sécurité antireflet.

Surface du réflecteur en aluminium pur anodisé.

Avec câble de raccordement fermement branché X05BQ-F 4 x 1 mm², longueur 8 m.

Diamètre tête de mât 76mm, Profondeur d'enfoncement 100mm. Diam. intérieur du mât min.62 / max.70mm.

Dimensions : 240 x 60 x 450 mm. Pour une hauteur de feu de 5000 - 8000 mm.

BEGA/AUBRILAM Mât SUMU XL Mât d'éclairage | 5m | Rond | Sur platine

MSU1501-W01.M01. finition pin tyrol et aluminium, couleur graphite

Pour lanterne en top 84590 S 2700K

Mât bois lamellé-collé conforme DIN EN 14080 et acier.

Mât cylindrique en bois lamellé-collé GL24H certifié ACERBOIS GLULAM réalisé à partir de sciages issus de forêts gérées durablement et conçu selon le procédé HTE.

Cylindrique avec diamètre 140 mm, sur platine 271 mm.
Hauteur hors sol 5000 mm. Diamètre tête de mât 76 mm.
Avec platine à visser sur un massif de fondation.
Finition lasure quatre couches.
Embase cylindrique affleurante en acier galvanisé, thermolaquage polyester.
Chapeau recouvrant en top de mât en acier galvanisé embouti, thermolaquage polyester.
Conception et production conformes aux règles définies par le DEE 120017-00-0106 Wood and metal lighting columns et aux spécifications de l'Agrément Technique Européen ETA-18/0016.
Produit marqué CE : Certificat de conformité CE 0679-CPR-0473.
Finition bois et métal au choix dans la limite des teintes disponibles dans notre nuancier.
Autre teinte métal sur consultation.
Fixation du mât sur plaque ou par enfouissement, sur consultation.
Les tiges de scellement sont fournies uniquement sur demande.

TYPE 2 (ou équivalent)

BEGA Applique 24492 S 2700K.
Répartition lumineuse asymétrique-elliptique.
Dark Sky: Pas de flux lumineux dans la moitié supérieure.
BEGA Constant Optics® : Système optique efficace qui ne connaît presque aucune usure.
LED, 18,8 W Puissance de raccordement du luminaire, Flux lumineux du luminaire 2346 lm, température de couleur 2700 K.
Indice de rendu des couleurs (CRI) > 80.
Avec module LED BEGA interchangeable d'une durée de vie moyenne de > 200.000 heures (L80B50 pour $t_a = 25\text{ °C}$).
Garantie de réapprovisionnement du module LED et des pièces d'usure compatibles pendant 20 ans.
Avec BEGA Ultimate Driver® bloc d'alimentation à LED, pour pilotage DALI, 220-240 V, 0/50-60 Hz.
Indice de protection IP 66.
Luminaire en fonderie d'aluminium, aluminium et acier inoxydable, couleur graphite.
Verre de sécurité antireflet.
Surface du réflecteur en aluminium pur.
Lentille optique en silicone.
Entrée de câble spécial par le dessus ou cotés haut de la patère.
2 presse-étoupes avec collier anti-traction en dérivation d'un câble de raccordement de $\varnothing 7-12\text{ mm}$.
Dimensions : 240 x 60 x 400 mm.

TYPE 3 (ou équivalent)

BEGA Projecteur puissant 85161 S 2700K avec raccord fileté G½ selon DIN ISO 288.
Répartition lumineuse symétrique extensive.
BEGA Hybrid Optics® : Répartition lumineuse hautement efficace à faibles pertes grâce à un réflecteur et une lentille optique.
LED, 40 W Puissance de raccordement du luminaire,
Flux lumineux du luminaire 3834 lm,
angle de diffusion à demi-intensité 54°,
température de couleur 2700 K.
Indice de rendu des couleurs (CRI) > 90.
Avec module LED BEGA interchangeable d'une durée de vie moyenne de 180.000 heures (L80B50 pour $t_a = 25\text{ °C}$).
Garantie de réapprovisionnement du module LED et des pièces d'usure compatibles pendant 20 ans.
Avec BEGA Ultimate Driver® bloc d'alimentation à LED, pour pilotage DALI, 220-240 V, 0/50-60 Hz.
Indice de protection IP 65.
Luminaire en fonderie d'aluminium, aluminium et acier inoxydable, couleur graphite.
Verre de sécurité clair.
Surface du réflecteur en aluminium pur anodisé.
Avec câble de raccordement X05BQ-F 5 G 1 mm², longueur 1 m.
Inclinaison -30°/+95°.
Dimensions : 175 x 245 x 150 mm.

BEGA /Aubrilam- Mât SUMU XL Mât d'éclairage | 5m | Rond | Sur platine
MSU1501-W01.M01. finition pin tyrol et aluminium, couleur graphite
Pour projecteur en grappe 85161 S 2700K
Perçement Hauteur 4,7m / 4,5m / 4,3m ; implantation à confirmer sur plan
Mât bois lamellé-collé conforme DIN EN 14080 et acier.
Mât cylindrique en bois lamellé-collé GL24H certifié ACERBOIS GLULAM réalisé à partir de sciages issus de forêts gérées durablement et conçu selon le procédé HTE.
Cylindrique avec diamètre 140 mm, sur platine 271 mm.
Hauteur hors sol 5000 mm.
Avec platine à visser sur un massif de fondation.
Finition lasure quatre couches.
Embase cylindrique affleurante en acier galvanisé, thermolaquage polyester.
Chapeau recouvrant en top de mât en acier galvanisé embouti, thermolaquage polyester.
Conception et production conformes aux règles définies par le DEE 120017-00-0106 Wood and metal lighting columns et aux spécifications de l'Agrément Technique Européen ETA-18/0016.
Produit marqué CE : Certificat de conformité CE 0679-CPR-0473.
Finition bois et métal au choix dans la limite des teintes disponibles dans notre nuancier.
Autre teinte métal sur consultation.
Fixation du mât sur plaque ou par enfouissement, sur consultation.
Les tiges de scellement sont fournies uniquement sur demande.

TYPE 4 (ou équivalent)

BEGA Applique 24488 S 2700K.
Répartition lumineuse asymétrique.
Dark Sky: Pas de flux lumineux dans la moitié supérieure.
BEGA Constant Optics® : Système optique efficace qui ne connaît presque aucune usure.
LED, 18,8 W Puissance de raccordement du luminaire, Flux lumineux du luminaire 2576 lm, température de couleur 2700 K.
Indice de rendu des couleurs (CRI) > 80.
Avec module LED interchangeable d'une durée de vie moyenne de >200.000heures (L80B50 pour $t_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$).
Garantie de réapprovisionnement du module LED et des pièces d'usure compatibles pendant 20 ans.
Avec BEGA Ultimate Driver® bloc d'alimentation à LED, pour pilotage DALI, 220-240 V, 0/50-60 Hz.
Indice de protection IP 66.
Luminaire en fonderie d'aluminium, aluminium et acier inoxydable Technologie de revêtement BEGA Unidure®, couleur graphite.
Verre de sécurité antireflet.
Surface du réflecteur en aluminium pur.
Entrée de câble spécial par le dessus ou cotés haut de la patère.
2 presse-étoupes avec collier anti-traction en dérivation d'un câble de raccordement de \varnothing 7-12 mm.
Dimensions : 240 x 60 x 400 mm.

TYPE 5 (ou équivalent)

BEGA Tête de balise 99856 S 2700K.
Dark Sky: Part de flux lumineux dans la moitié supérieure < 1 %.
Éclairage défilé avec réflecteur, diffusion lumineuse sur 360°.
BEGA Constant Optics® : Système optique efficace qui ne connaît presque aucune usure.
LED, 19,5 W Puissance de raccordement du luminaire, Flux lumineux du luminaire 1906 lm, température de couleur 2700 K.
Indice de rendu des couleurs (CRI) > 80.
Avec module LED BEGA interchangeable d'une durée de vie moyenne de > 200.000 heures (L80B50 pour $t_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$).
Garantie de réapprovisionnement du module LED et des pièces d'usure compatibles pendant 20 ans.
Avec BEGA Ultimate Driver® bloc d'alimentation à LED, pour pilotage DALI, 220-240 V, 0/50-60 Hz.
Indice de protection IP 65.
Luminaire en fonderie d'aluminium, aluminium et acier inoxydable, couleur graphite.
Verre en borosilicate. Avec câble de raccordement fermement branché X05BQ-F 5 G 1 mm², longueur 1,5 m.
Dimensions \varnothing 190 x 185 mm.

BEGA Tube pour tête de balise 84464 pour le système de balises BEGA.
Bois Accoya®, finition pin tyrol et aluminium, couleur graphite.
Pour utilisation dans le nouveau concept modulaire de balises à LED.
Sans porte, avec boîte de connexion 71084 intégrée.
Pour branchement en dérivation pour 2 câbles max. 7 x 6 qmm qmm et avec fusible à fil fin 6,3 A.
Avec platine de fixation à visser sur un massif de fondation ou sur une pièce à enterrer 70896.
Dimensions Ø 190 x 815 mm.

TYPE 6 (ou équivalent)

BEGA Applique 24493 S 2700K.
Répartition lumineuse asymétrique-elliptique.
Dark Sky: Pas de flux lumineux dans la moitié supérieure.
BEGA Constant Optics® : Système optique efficace qui ne connaît presque aucune usure.
LED, 33,5 W Puissance de raccordement du luminaire, Flux lumineux du luminaire 4554 lm, température de couleur 2700 K.
Indice de rendu des couleurs (CRI) > 80.
Avec module LED BEGA interchangeable d'une durée de vie moyenne de > 200.000 heures (L80B50 pour ta = 25 °C).
Garantie de réapprovisionnement du module LED et des pièces d'usure compatibles pendant 20 ans.
Avec BEGA Ultimate Driver® bloc d'alimentation à LED, pour pilotage DALI, 220-240 V, 0/50-60 Hz.
Indice de protection IP 66.
Luminaire en fonderie d'aluminium, aluminium et acier inoxydable, couleur graphite.
Verre de sécurité antireflet.
Surface du réflecteur en aluminium pur.
Lentille optique en silicone.
Entrée de câble spécial par le dessus ou cotés haut de la patère.
2 presse-étoupes avec collier anti-traction en dérivation d'un câble de raccordement de Ø 7-12 mm.
Dimensions : 240 x 60 x 400 mm.

Armoire de commande

L'armoire de commande sera installée dans le bâtiment n°1 ou le n°3. Elle alimentera et commandera les différents points lumineux répartis de manière homogène sur 3 départs.
Elle disposera d'un système de gestion qui permettra de piloter individuellement les luminaires DALI-2 selon le principe de câblage joint en annexe.
Elle sera équipée de 4 boutons poussoirs de commande correspondant à des différents scénarios d'éclairage qui seront établis en concertation avec le Maître d'oeuvre, d'une sonde astronomique et d'une horlogerie, des protections électriques et mécaniques.
Elle sera alimentée depuis le TGBT du bâtiment 25 par un nouveau départ à créer.

3.6. - Matériaux pour voirie

3.6.1. - Grave non traitée 0/20 ou 0/31.5

Les Graves Non Traitées (GNT) seront conformes à la norme NF P 98-129. La GNT utilisée pour le chantier sera une GNT B 0/20 ou 0/31.5.
Les caractéristiques des granulats pour la GNT B seront conformes à la norme XP P 18-540.
L'eau utilisée pour le malaxage et l'arrosage de la GNT B sera conforme à la norme NF P 98-100, elle sera de type 1. Elle ne devra pas contenir plus de zéro virgule un pour cent (0,1%) de matières organiques.
La GNT B sera une GNT B2C2 elle doit être non gélive (SGn).
L'Indice Portant Immédiat de la GNT B devra être supérieur ou égal à cent cinquante (IPI ≥ 150).

3.6.2. - Grave traitée aux liants routiers

La grave traitée au ciment sera de catégorie T3 et conforme à la norme NF EN 13286-2. La granulométrie sera 0/20 qui limitent la ségrégation des matériaux. Les granulats sont conformes à la norme NF EN 13242. Ils sont au minimum de code D III, selon le classement de la norme XP P 18-545.
Le ciment est conforme à la norme NF EN 197-1. Il appartient aux catégories suivantes :
- CEM II/A ou II/B 32,5 ou 42,5 ;

- ou CEM IV/A ou IV/B 32,5 ou 42,5 au dosage compris entre 4 % et 4,5 % par rapport au poids de granulats secs.

- **Composition des matériaux traités aux liants hydrauliques**

La composition granulométrique de chacun des matériaux traités aux liants hydrauliques est déterminée par l'entrepreneur qui fournit, en annexe à son PAQ, conformément aux dispositions de l'article 11.5 du fascicule n°25 du CCTG, l'étude de formulation conduite selon les dispositions de l'article 6 de la norme NF P 98-115. Dans le cadre de son PAQ, l'entrepreneur précise les résultats de cette étude, et en particulier, les dosages retenus pour les différents constituants et leurs seuils de refus, la courbe granulométrique, la teneur en eau de compactage, la masse volumique apparente définissant l'Optimum Proctor Modifié (OPM) selon la norme NF P 98-231.1.

L'étude est conduite selon la méthodologie définie par la norme:

- NF P 98-114.1 pour les graves traitées aux liants hydrauliques,
- NF P 98-114.2 pour les sables traités aux liants hydrauliques,
- Chaque étude doit dater de moins de trois ans (3 ans).

- **Caractéristiques des mélanges des graves et sables traités aux liants hydrauliques**

Spécifications des composants :

a) Granulats

Les caractéristiques des granulats sont définies dans les normes référencées à l'article précédent "Généralités" et doivent être conformes à la norme NF EN 13242.

Toutefois une fraction sableuse pourra en tout ou partie provenir de bétons de démolition, sous réserve que la teneur en sulfates solubles, mesurée selon les prescriptions de la norme XP P 18-581, reste inférieure à 0,6 %. Les granulats sont constitués d'au moins 2 coupures 0/6,3 et 6,3/14 de granulats provenant de carrières proposées par l'Entrepreneur et soumises à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre.

En cas de difficultés pour obtenir l'inscription du fuseau de régularité à l'intérieur du fuseau de spécification, le nombre de coupures pourra être supérieur à 2 et l'ajout de sable correcteur fillerisé pourra être nécessaire.

Les caractéristiques minimales exigées sont :

Résistance à la fragmentation des gravillons	LA ₃₀
Résistance à l'usure des gravillons	MDE ₂₅
Caractéristiques de granularité des graves	G _A 85
Caractéristiques de granularité des gravillons	G _C 85/15
Teneur en fines des gravillons	F ₂
Teneur en fines des graves	F ₄
Forme des gravillons	FI ₂₅
Caractéristiques de granularité des sables	G _F 85
Tolérances autour de la granularité type déclarée par le fournisseur de gravillons D/1,4	GT _C 20/15
Tolérances autour de la granularité type déclarée par le fournisseur de sable et de grave	GT _A 10
Angularité des gravillons	C _{50/10}
Equivalent de sable	SE50

Si le sable est alluvionnaire ou d'origine différente du gravillon, l'exigence minimale sur le résultat à l'essai de friabilité (P 18-576) est : FS ≤ 60.

De plus, la teneur en matière organique ne doit pas être mesurable (NF P 18-586). En cas de mise en évidence de matières organiques, les propriétés mécaniques seront vérifiées pour apprécier leur éventuelle nocivité.

L'Entrepreneur précise dans son PAQ les principaux fournisseurs de granulats en spécifiant suivant le cas, les lieux de gisement, d'extraction, de stockage en carrière et sur site, la capacité de production, les lieux et moyens d'échantillonnage, les lieux et moyens d'essai, la définition des lots représentés par une mesure, le mode et la fréquence de communication au Maître d'Œuvre des résultats de contrôle, etc. L'Entrepreneur fournira les fiches techniques produits (FTP) de chacune des fournitures permettant dans le cadre du présent marché d'attester de la conformité conformément aux critères (statistiques) définis par l'article 6 de la norme XP P 18-545. Tous les granulats sont marqués CE.

b) Liants hydrauliques routiers

Les liants hydrauliques routiers sont conformes à la norme NF P 15-108.

Le liant proposé par l'Entrepreneur devra obligatoirement faire l'objet d'un Avis Technique délivré par le SETRA ou d'une procédure équivalente, comme précisé dans la norme NF P 98-116, il sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

c) Eau

L'eau utilisée sera conforme à la norme NF P 98-100.

d) Retardateur

Le délai minimum de maniabilité de la grave traitée aux liants hydrauliques routiers, déterminé par la méthode LPC est de 10 (dix) heures selon les conditions définies dans la norme NF P 98-115. L'utilisation d'un retardateur de prise est autorisée.

Acceptation de la formule :

La formule de grave traitée aux liants hydrauliques routiers proposée par l'Entrepreneur avant le début des travaux est soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Granularité des graves traitées :

Le fuseau de spécification des graves traitées au liant hydraulique est celui de classe "1" défini à l'article 7.2 de la norme NF P 98-116 pour les graves-ciment et de la norme NF P 98-122 pour les graves traitées au liant spécial routier.

La dimension maximale "D" des granulats constituant les graves traitées aux liants hydrauliques est de 14mm. La courbe granulométrique retenue doit conduire à une compacité à l'optimum Proctor modifié (NF P 98-231-1) égale ou supérieure à 0.80.

Performances mécaniques des graves traitées

La classe de performances mécaniques des graves traitées au liant hydraulique est la classe "G3" telle qu'elle est définie dans la norme NF P 98-122 pour les graves traitées au liant spécial routier et NF P 98-116 pour les graves ciments.

Granularité des sables traités

La granularité des sables traités au liant hydraulique est conforme aux dispositions de la norme NF P 98-113.

Performances mécaniques des sables traités

Les sables traités au liant hydraulique présentent les performances mécaniques de la classe "S2" telle qu'elle est définie dans la norme NF P 98-113.

Stabilité immédiate des sables traités

L'indice de portance immédiate (IPI) des sables traités aux liants hydrauliques doit être supérieur à cinquante (IPI > 50).

Délai de maniabilité des matériaux hydrauliques

Le dosage en retardateur de prise est tel que chaque mélange de matériaux traités aux liants hydrauliques possède un délai de maniabilité d'au moins douze heures (12 h), en fonction des conditions météorologiques réelles du chantier, selon les conditions définies à l'article 6.3.3.3 de la norme NF P 98-111.

L'essai est réalisé selon les dispositions de la norme NF P 98-231.6.

Fabrication des mélanges

La centrale utilisée doit être continue et de niveau "deux" tel que ce niveau est défini à l'article 7.3.1.3.1 de la norme NF P 98-115. La capacité conventionnelle de la centrale doit être au moins de 100 tonnes par heure au sens de la norme NF P 98-701. La durée minimale de chaque séquence doit être de d'une heure (1 h). La durée de stockage doit être inférieure à deux heures (2 h).

• Bons d'identification

Les matériaux traités aux liants hydrauliques sont livrés avec un bon d'identification qui comprend au moins les informations suivantes :

- Numéro du bon d'identification,
- Nom et raison sociale du producteur,
- Nom du chantier ou du client ou adresse de livraison,
- Nom du transporteur et numéro du véhicule,
- Désignation des matériaux,
- Date de livraison avec heure de départ de la centrale de fabrication,
- Masse totale du camion en charge,

- Masse du camion à vide,
- Masse des matériaux livrés.

Ces bons d'identification sont remis au maître d'œuvre.

• Transport des matériaux traités aux liants hydrauliques

Entre la centrale de fabrication des matériaux traités aux liants hydrauliques et le chantier de mise en œuvre, le maître d'œuvre peut imposer un itinéraire si les conditions d'exploitation du chantier l'exigent.

Le transport répond à l'article 7.4 de la norme NF P 98-115.

▪ 3.6.3. - Enrobés hydrocarbonés

a) Composition des enrobés

La composition de chacun des enrobés hydrocarbonés est fournie par l'entrepreneur et annexée à son PAQ.

Le PAQ de l'entrepreneur précise les dosages retenus, les seuils d'alerte et de refus, le pourcentage de vide à obtenir sur chantier.

L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui doit être levé par le maître d'œuvre avant le commencement de mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés.

Les caractéristiques des granulats seront conformes à la norme XP P 18-540 et sont définies dans le tableau ci-après :

Caractéristiques	Normes	GB et EME	BBS	BBSG BBM BBME	BBTM
Résistance des gravillons	XP P 18-540	C	C	B	
Fabrication des gravillons	XP P 18-540	III			II
Fabrication des sables	XP P 18-540	a			
Angularité (Ic)	XP P 18-540	100	$Ic \geq 60$	100	$R_{c \geq 2}$
Sensibilité au gel	NF P 18-593	$G < 0.1$			
Homogénéité	NF P 18-571	$H \geq 93$			
Friabilité des sables	NF P 18-576	$F_S \leq 40$			
CPA	NF P 18-575		≥ 52		

L'utilisation des gravillons calcaires est interdite en couche de roulement.

Les fines d'apport éventuelles et les fines du mélange seront conformes aux spécifications de norme correspondant au produit. En cas d'utilisation de fines d'apport présentant une certaine teneur en chaux vive, la teneur en chaux vive de la masse totale du produit ne doit pas excéder 1 %.

Le liant sera un bitume pur conforme aux spécifications de la norme NF T 65-001. Le transport et le stockage seront conformes aux spécifications de l'article 5.2.2 de la norme NF P 98-115.

La classe de bitume sera 50/70 pour les BBSG, BBM et BBTM, 50/70 pour les BBS de classes 1 et 2, 70/100 pour les BBS de classes 3 et 4, 35/50 pour la GB. Pour les EME le bitume utilisé devra permettre d'atteindre les performances mécaniques exigées par la norme. L'utilisation de classe de bitume différente est possible à condition qu'une étude de formulation soit faite par l'entreprise avec la classe proposée.

b) Caractéristiques des enrobés

Les caractéristiques des enrobés hydrocarbonés sont fournies par l'entrepreneur et annexées à son PAQ.

Tous les enrobés, normalisés ou non, font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation. Celle-ci doit dater de moins de trois ans.

Les masses volumiques des granulats nécessaires à l'étude de formulation doivent être mesurées selon la norme expérimentale P 18-559 : Mesure de la masse volumique des sables et gravillons dans l'huile de paraffine.

L'essai de détermination du module, selon la norme NF P 98-260-1 ou 2, est requis.

L'essai de détermination de la résistance en fatigue, selon la norme NF P 98-261-1, est requis.

En cas d'étude de vérification d'une formule déjà étudiée et appliquée, la courbe de pourcentage de vide en fonction du nombre de girations à la presse à cisaillement, giratoire ne doit pas s'écarter de +/- 1,5 % par rapport à l'étude initiale. Dans le cas contraire, l'entrepreneur fait une étude d'adaptation de formule.

Grave bitume

Le grave bitume sera une GB 0/14 de classe 3 minimale. Elle sera conforme à la norme NF P 98-138.

Bétons bitumineux semi-grenu (BBSG)

Les bétons bitumineux semi-grenu seront des BBSG 0/10 de classe 3 et seront conformes à la norme NF P 98-130.

Bétons bitumineux mince de type a (BBma)

Les bétons bitumineux minces de type a seront des BBma 0/10 et seront conformes à la norme NF P 98-132.

Bétons bitumineux Très mince (BBTM)

Les bétons bitumineux Très minces seront des BBTM 0/10 classe 1 et seront conformes à la norme NF P 98-150 et NF P 98-137.

c) Fabrication des enrobés

Types, niveaux et capacité des centrales

La centrale doit être de niveau deux (2), tel que ce niveau est défini à l'annexe A de la norme NF P 98-150.

A titre transitoire les centrales discontinues peuvent ne pas posséder de système d'acquisition de données.

La capacité nominale de la centrale, telle que définie par la norme NF P 98-701 doit être au moins de 120 Tonnes/heure.

Dans le cas de centrale fixe, la durée minimale de chaque séquence doit être d'une heure (1 h).

Dosage des granulats

L'entrepreneur est tenu d'installer, si nécessaire, un dispositif sur le circuit de dosage du sable fillérisé pour éliminer, le cas échéant, les mottes durcies.

Chauffage et déshydratation des granulats

Le chauffage et la déshydratation des granulats sont réalisés conformément aux dispositions de l'article 4.8.2.4 de la norme NF P 98-150.

Tolérance de fabrication des enrobés - Teneur en liant

La tolérance de dosage en liant est de 0.25%, en valeur absolue.

Pour le surdosage ou le sous-dosage en liant, quand l'écart est compris entre 0.25% et 0.50% en valeur absolue, une réfaction de trois pour cent (3%) des prix de fourniture et mise en œuvre de l'enrobé est appliquée par dixième (1/10ème) de pour cent de la valeur absolue de la différence entre la teneur mesurée et la teneur prescrite corrigée de la tolérance admissible, pour le tonnage considéré.

Au-delà, l'entrepreneur est tenu de procéder, à ses frais, à la reprise totale de l'enrobé après rabotage complet.

Teneur en fines

La tolérance de teneur en fines est de 1 % en valeur absolue.

Pour un écart supérieur à 1 % en valeur absolue, une réfaction de 1 % du prix de fourniture et mise en œuvre des enrobés par 4/10 de pour cent de la valeur absolue de la différence entre la moyenne mesurée et la teneur prescrite corrigée de la tolérance admissible, pour le tonnage considéré.

Stockage et chargement des enrobés

Le stockage et le chargement des enrobés sont réalisés conformément à l'article 4.8.2.10. de la norme NF P 98-150.

La centrale doit être équipée d'une trémie de stockage d'une capacité de cent tonnes.

La durée de stockage doit être inférieure à deux heures.

d) Bon d'identification

Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification qui comprend au moins les informations suivantes :

- Numéro du bon d'identification,
- Nom et raison sociale du producteur,
- Nom du chantier ou du client ou adresse de livraison,
- Nom du transporteur et numéro du véhicule,
- Désignation du béton bitumineux,
- Date de livraison avec heure de départ de la centrale de fabrication,
- Masse totale du camion en charge,
- Masse du camion à vide,
- Masse des enrobés livrés.

Ces bons d'identification sont remis au maître d'œuvre avant le déchargement.

e) Chargement et transport des enrobés

Entre la centrale d'enrobage et le chantier de mise en œuvre, le maître d'œuvre peut imposer un itinéraire si les conditions d'exploitation du chantier l'exigent.

Les conditions de chargement et de transport des enrobés répondent à l'article 4.9 de la norme NF P 98-150.

▪ **3.6.4. - Couche d'accrochage**

Le liant hydrocarboné pour couche d'accrochage sera une émulsion cationique de bitume pur dosée à soixante-cinq pour cent (65 %) de bitume, de Ph supérieur à quatre ($Ph > 4$) et à rupture rapide conforme à la norme NF T 65-011.

La couche d'accrochage pour enrobés sera dosée à trois cents à quatre cents grammes par mètre carré (300 à 400 g/m²) de bitume résiduel. La mise en œuvre de la couche d'accrochage sera réalisée juste avant la mise en œuvre des enrobés conformément au fascicule 26 du C.C.T.G. La température superficielle de la chaussée devra être supérieure ou égale à cinq degrés (5°C).

▪ **3.6.5. - Micro béton, Mortier et Emulsion**

Le micro béton comportera des additifs de résistance aux agressions. Il sera composé de :

- Silice micronisée
- Sable 0/8
- CEM 1 52,5 N
- Fibre polypropylène
- Filler recuit

Pour le renforcement des ouvrages, les mortiers utilisés seront composés de :

- Filler CO3CA
- Sable 0/4
- CEM 1 52,5 N

Pour la protection de l'étanchéité l'émulsion utilisée comme liant doit présenter une bonne stabilité avec les alcalins. Elle sera compatible avec les ciments hydrauliques.

▪ **3.6.6. - Béton Mortier Ferrailage**

Les ciments, granulats, sables, acier, adjuvants pour la fabrication des mortiers et des bétons proviendront d'usines ou de gisements agréés par le maître d'œuvre.

La composition des bétons et mortiers sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre y compris les quantités éventuelles d'adjuvants. Elle sera conforme pour les bétons non armés et les mortiers aux prescriptions du fascicule n° 63 du CPC et pour les bétons armés aux prescriptions du fascicule n° 65 A du CPC et pour les bétons armés aux prescriptions du fascicule n° 65 A du CCTG : les centrales de fourniture de béton prêt à l'emploi devront être soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre.

▪ **3.6.7. - Pavés en grès**

Les pavés grès de réemploi seront de dimensions et d'aspect identiques à l'existant.

Ils seront uniformes, exempt de veines ou autres défauts pouvant affecter leur apparence, leur résistance ou leur pérennité et seront conformes aux normes NFP 98-401 NF B 10-101-NF B 10-102 et NF B 10-103.

Les résistances minimales à la rupture par flexion sont indiquées dans le tableau 5 (norme NF B 10-601 annexe D).

Pour les voies soumises au trafic automobile, l'usure au disque métallique mesurée selon la norme NF EN 1341 ou 1342 doit être inférieure à 22 mm conformément à la norme NF B 10-601.

Quel que soit leur usage, les matériaux doivent satisfaire à la classe de gel (sévère à faible) définie par le maître d'ouvrage selon la région de réalisation des travaux, conformément à la norme NF B 10-601 :

- 96 cycles de gel-dégel pour les zones de gel faible ;
- 144 cycles de gel-dégel pour les zones de gel modéré ou sévère.

La gélivité est mesurée selon la norme NF EN 12371.

L'adhérence des chaussées dont dépend la sécurité des piétons et des véhicules est un phénomène complexe qui fait intervenir la macrotexture et la microtexture du revêtement. À faible vitesse, inférieure à 50 km/heure, comme ce doit être le cas en ville, c'est la microtexture qui est prépondérante.

Celle-ci est entièrement dépendante de la nature de la roche et de son traitement de surface.

1. Macrotexture

La mesure de macrotexture réalisée sur l'élément seul, s'il est assez grand, ou sur les éléments unitaires posés conformément aux règles de mise en oeuvre, est faite par l'essai de PMT (profondeur moyenne de texture) selon la norme NF EN 13036 1.

La valeur minimale conseillée, pour des zones soumises à la circulation automobile, est de : $PMT > 0,5 \text{ mm}$.

2. Microtexture

La mesure de microtexture réalisée sur des éléments unitaires est faite par l'essai SRT, mesure de la rugosité de surface à l'aide du pendule de frottement (norme NF EN 14231).

La valeur minimale SRT conseillée est de 35 pour les zones piétonnes (catégorie 1) et de 45 pour des zones soumises à la circulation automobile (catégorie 2).

L'aspect et les tolérances dimensionnelles sont définis dans les normes NF EN 1342 pour les pavés.

Par ailleurs, la porosité des matériaux, mesurée selon la norme NF 13755, doit être suffisamment faible ($< 5 \%$) pour limiter les effets des salissures, notamment celles créées par les hydrocarbures, en particulier dans les zones de stationnement.

▪ **3.6.8. - Mortier pour lit de pose et joints**

Un mortier sera utilisé sur assise semi-rigide ou rigide (grave hydraulique ou béton de ciment).

Les caractéristiques des matériaux, notamment des mortiers spéciaux, sont définies dans la norme NF P 98-335.

Dans tous les cas, les mortiers seront constitués à partir de sable 0/6,3 pour assurer une meilleure stabilité au mélange.

Le mélange est obligatoirement effectué mécaniquement. La teneur en eau sera rigoureusement contrôlée. Celle-ci favorise le retrait du mortier et diminue la résistance. Un compromis doit être trouvé entre la maniabilité, pour obturer convenablement le joint, et la résistance mécanique.

▪ **3.6.9. - Bordures béton**

Les bordures seront de classe U, en mono béton, titulaire de la marque NF avec la caractéristique + R, attestant de la conformité à la norme NF EN 1340 et son complément national NF P 98-340/CN.

Les faces vues ont un aspect homogène et régulier, ne présentant aucune défectuosité telle que fissure, déformation ou arrachement. La face avant, qui ne comporte pas de balèvre, présente une gaufrure constituée d'une multitude de points en relief (environ 10 au cm^2). Ce résultat est généralement obtenu par le pressage d'un béton liquide sous haute compression (9MPa minimum) sans apport de vibration.

Par ailleurs, l'entrepreneur ne pourra pas réclamer de plus-value pour une pose en courbe ou en surbaissé des bordures. Le prix indiqué au bordereau des prix étant réputé être un prix moyen.

▪ **3.6.10. - Dalles végétalisées**

Réalisation de certaines places de stationnements, en dalles de type ECOMOUSSE préculтивées, conformément au plan de masse, avec les caractéristiques suivantes :

- Fourniture et mise en oeuvre du lit de pose de 2cm, fertile, drainante et rétentric d'eau (mélange gravillons-substrat, 60% gravillons 2/8, et 40% de terre arable, de catégorie 2 ou 4),
- Nivellement fin,
- Dalles végétalisées de type ECOMOUSSE préculтивées ou similaire, épaisseur 10.5cm,
- Compris toutes sujétions de mise en oeuvre.

Les places de stationnement en dalles infiltrantes, sont plantées de végétaux résistants, peu exigeants et ne nécessitant pas d'arrosage. L'entretien des végétaux reste toutefois à la charge du présent lot jusqu'à la réception complète des travaux.

3.7. - Matériaux pour génie-civil

▪ **3.7.1. - Généralités**

Les ciments, granulats, sables, acier, adjuvants pour la fabrication des mortiers et des bétons proviendront d'usines ou de gisements agréés par le maître d'oeuvre.

La composition des bétons et mortiers sera soumise à l'agrément du maître d'oeuvre y compris les quantités éventuelles d'adjuvants. Elle sera conforme pour les bétons non armés et les mortiers aux prescriptions du fascicule n° 63 du CPC et pour les bétons armés aux prescriptions du fascicule n° 65 A du CPC et pour les bétons armés aux prescriptions du fascicule n°65 A du CCTG : les centrales de fourniture de béton prêt à l'emploi devront être soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Pour la chaussée le béton Le béton routier doit satisfaire les exigences des normes NF EN 206/CN Décembre 2014 Béton - Spécification, performance, production et conformité - Complément national à la norme NF EN

206, NF EN 13877-1 « Chaussée en béton – Partie 1: matériaux » et NF P 98-170 « Chaussées en béton de ciment – exécution et contrôles ».

Il sera de classe de résistance en compression C35-45 et de classe de résistance en fendage 2.7 et devra résister aux produits déverglaçant.

L'eau doit être conforme à la norme NF EN 1008 «Eau pour béton ». L'eau potable convient.

Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2 « Adjuvants pour béton ».

L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire pour assurer la protection du béton vis à vis du gel et des sels de déverglaçage. La teneur en air occlus doit être comprise entre 4 et 6 %.

Sa consistance sera constante du début à la fin des travaux et adaptée aux moyens mis en œuvre :

Procédé de mise en œuvre Fourchettes de valeurs de la consistance par essai au cône

Tiré à la règle et vibré 10-15 cm \pm 3cm

Vibration superficielle 5-10 cm \pm 2cm

Machine à coffrages glissants 3-5 cm \pm 1cm

▪ 3.7.2. - Ciment

Le ciment utilisé pour la confection du béton est conforme à la norme NF EN 197-1 ou à l'une des normes suivantes : NF P 15-317 ou XP P 15-319.

Il est de type CEM I gris, CEM II/A ou B, CEM III/A ou B.

Il sera de classe de résistance minimale de 42.5N/mm² et dosé entre à 330kg/m³.

Le ciment doit présenter des caractéristiques adaptées à la nature des granulats et aux conditions climatiques. Elles sont définies dans l'annexe B de la norme NF P 98-170.

▪ 3.7.3. - Granulats

Les granulats pour le béton seront conformes à la norme NF EN 12 620 et classés conformément à la norme XP P 18-545. Leurs caractéristiques minimales recommandées sont :

Caractéristiques intrinsèques des gravillons : Code C (Los Angeles LA \leq 25 et Micro Deval MDe \leq 20)

Caractéristiques de fabrication des gravillons : Code III bis

Caractéristiques de fabrication des sables : Code a bis

Il sera prévu un stock initial de granulats un stock permanent minimal suffisants pour respecter le planning d'exécution.

Le chargement, le transport et le stockage des granulats doivent être effectués en limitant les risques d'attrition et la ségrégation.

▪ 3.7.4. - Eau

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est conforme à la norme NF EN 1008.

Son origine sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

▪ 3.7.5. - Adjuvants

Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2.

L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire. La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 3 et 6 %.

L'emploi d'un adjuvant autre que l'entraîneur d'air fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une étude de compatibilité avec les autres constituants conformément à la norme NF P 98-170.

▪ 3.7.6. - Produits de cure

Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

À l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure seront conformes à la norme NF P 18-370.

Les films de protection utilisés seront de couleur claire ou transparents. Ils ne présenteront pas de discontinuité.

▪ 3.7.7. - Aciers

Les aciers seront conformes aux normes ENV 10080 et NF EN 13877-1. L'annexe C de la norme NF P 98-170 précise les conditions d'emploi.

▪ 3.7.8. - Goujons

Les goujons sont conformes à la norme NF EN 13877-3. Ils doivent être utilisés pour la réalisation des joints de construction.

Ils sont constitués de barres lisses revêtues, en totalité ou sur la moitié de leur longueur, d'un produit en film mince (inférieur à 0,5 mm) empêchant toute adhérence avec le béton.

Conformément à l'annexe C de la norme NF P 98-170, ils auront les caractéristiques suivantes :

- Diamètre 30mm
- Longueur 45cm
- Espacement 30cm

Les goujons sont de nuance au moins égale à Fe E 240.

▪ 3.7.9. - Fers de liaison

Ils ont pour rôle de maintenir les joints longitudinaux de chaussée "fermés" afin que le transfert de charge soit assuré par l'engrènement des profils latéraux des deux dalles adjacentes.

Les fers de liaison sont conformes à la norme NF EN 13877-1. L'acier est au moins de nuance Fe E 400. Leur longueur est supérieure ou égale à 60 cm. Leur diamètre est fonction de l'épaisseur de la couche de béton sans être inférieur à 10 mm. L'annexe C de la norme NF P 98-170 précise les conditions de choix des fers de liaison. Les caractéristiques des fers de liaison (dimensionnelles et mécaniques) sont soumises à l'acceptation du maître d'oeuvre.

▪ 3.7.10. - Treillis soudé

Les treillis soudés doivent être conformes à la norme NF EN 13877-1. Les caractéristiques géométriques (diamètres nominaux, dimensions des mailles) seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'oeuvre.

▪ 3.7.11. - Produits pour joints

Les produits pour joints ont pour rôle le remplissage des joints du revêtement en vue d'assurer leur étanchéité. Trois types de produits sont utilisés :

- les produits coulés à chaud,
- les produits coulés à froid,
- les produits préformés et les joints à base de liège.

La nature et les caractéristiques des produits seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre par l'entrepreneur, quelle que soit la technique utilisée (joints moulés dans le béton frais ou joints sciés).

Ils seront conformes aux normes suivantes :

- NF EN 14188-1 pour les produits de scellement à chaud,
- NF EN 14188-2 pour les produits de scellement à froid,
- NF EN 14188-3 pour les produits de scellement préformé.

▪ 3.7.12. - Coffrages

Les coffrages sont des éléments en bois, en tôle d'acier ou des rails en acier (cas d'une mise en oeuvre au vibrofinisseur).

Les coffrages des ouvrages sont des coffrages ordinaires pour les surfaces devant demeurer cachées, des coffrages soignés pour les surfaces vues et des coffrages spéciaux (coffrages avec clef) pour joints de construction.

Ils sont d'une hauteur égale à celle de la dalle à exécuter.

3.8. - Matériaux pour marquage au sol

▪ 3.8.1. - Résine thermoplastique

La signalisation horizontale définitive sera réalisée en résine avec un enduit à froid, 2 composants, homologation pour une durée de vie de 48 mois.

Les produits proposés par l'entrepreneur devront être conformes aux certificats d'homologation.

A ce titre, l'entreprise est tenue de fournir les notices techniques d'homologation des produits, ainsi que les dosages à utiliser.

▪ **3.8.2. - Bande podotactile**

Bande d'éveil à la vigilance spécialement destinée à alerter les déficients visuels en accord avec la loi N°91-663 du 13 juillet 1991 portant à favoriser l'accessibilité aux personnes handicapées des locaux d'habitation, des lieux de travail et des installations recevant du public, notamment les trottoirs.

D'une dimension et d'un espacement conforme à la norme NFP 98-351.

Cette norme est applicable en bordure de quais ferroviaires ou en voirie au droit des traversées de chaussées, équipées de bateaux ou de chaussées relevées ainsi qu'en haut des escaliers de plus de 3 marches.

Les bandes podotactiles seront constituées de clous inox 316 A4, finition zinguée, à sceller.

Le clou podotactile est un clou d'une hauteur totale de 23mm, le diamètre de la tige d'ancrage sera de 10mm, longueur de la tige 18mm, le dôme finition diamant est de diamètre 25mm et de 5mm de hauteur en son centre.

Fixation par scellement chimique.

Pour une implantation conforme à la norme NF P98-351, un gabarit de perçage sera utilisé.

▪ **3.8.3. - Clou de voirie pour délimitation des stationnements**

Les places de stationnement seront constituées de clous inox 316 A4, finition zinguée, à sceller.

Le clou podotactile est un clou d'une hauteur totale de 105mm, le diamètre de la tige d'ancrage sera de 10mm, longueur de la tige 100mm, le dôme finition striés est de diamètre 100mm et de 5mm de hauteur en son centre.

Fixation par scellement chimique.

▪ **3.8.4. - Signalisation verticale**

Les panneaux et panonceaux mis en place sur ce chantier seront de taille normale. Les panneaux ou panonceaux seront de la gamme standard, de chez Signature ou similaire, ils comporteront notamment les spécifications suivantes :

- Panneau caissonné aluminium
- Epaisseur 35 mm
- Profil aluminium anodisé naturel
- Jonc personnalisable par adhésif de couleur
- Mâts acier galvanisé 80x40mm
- Colliers TYPE cea 3.2 (2 colliers par panneaux ou panonceaux)
- Hauteur des supports variable de 3.00 à 4.00 m.

La classe des panneaux et panonceaux sera la classe 2 DG (Diamond Grade)

3.9. - Matériaux pour espaces verts

▪ **3.9.1. - Amendements organiques et fumures**

Des analyses de sol seront effectuées afin d'adapter les amendements. Elles rechercheront plus particulièrement la qualité agronomique : le pH, l'équilibre du complexe argilo-humique, les besoins en éléments minéraux et oligo-éléments...

Ces amendements et fumures seront conformes à la norme AFNOR U 44-05 1.

Ils seront de type Biopost Cofuna tradition et Osmocote ou similaire, compost (selon norme NF). La durée de vie de la fumure sera au minimum d'un an. Le Titulaire devra fournir au Maître d'œuvre l'ensemble des caractéristiques du ou des produits choisis. Il devra tenir compte également des fumures déjà présentes dans les conteneurs des plantes livrées dans ce conditionnement.

Ils seront incorporés au sol au moment de la préparation des sols suivant les prescriptions du descriptif.

Avant mise en œuvre, l'Entreprise fera livrer l'amendement et la fumure sur le site pour vérification par le Maître d'œuvre et qu'ils correspondent bien à la description et/ou à l'échantillonnage.

Ses apports sont inclus dans le prix de mise en œuvre de la terre végétale ainsi que les analyses du substrat.

▪ **3.9.2. - Normes des plantations**

Les végétaux devront correspondre aux Normes AFNOR et notamment :

- NF V12.037 : jeunes plants d'arbres et jeunes touffes d'arbres et d'arbustes d'ornement à feuilles caduques ou persistantes, spécifications particulières
- NF V12.031 : jeunes plants et jeunes touffes de pépinières ornementales et fruitières, spéc. générales;
- NF V12.051 : arbres et plantes de pépinières ornementales, spécifications générales ;
- NF V12.055 : arbres d'alignement et d'ornement, spécifications particulières ;
- NF V12.057 : arbustes à feuilles caduques ou persistantes, spécifications particulières
- NF V12.058 : Produits de pépinières – plantes grimpantes et sarmenteuses, spécifications particulières.

▪ 3.9.3. - Pépinières

La priorité sera donnée aux pépinières situées au plus près du chantier. Ce critère environnemental sera déterminant dans l'étude des réponses à l'appel d'offres et dans le choix des pépinières tout comme la qualité des sols de production (pleine terre, à tendance limoneuse pour les plantes produites en motte, mélange composite pour les plantes produites en conteneur sans produit portant atteinte au milieu naturel comme les tourbes blondes).

Le Titulaire devra fournir une liste exhaustive des pépinières où il compte pouvoir s'approvisionner dès la réponse à l'appel d'offres ainsi que l'état d'approvisionnement chez ces fournisseurs dans les espèces du projet. Le Titulaire fera connaître au Maître d'œuvre, 15 jours après notification du marché, une liste définitive à partir des pépinières précitées où il peut s'approvisionner et pouvoir certifier d'une commande, de la disponibilité des végétaux auprès de ces pépiniéristes durant le mois de préparation du chantier.

Il devra faire connaître, pour les pépinières retenues, les caractéristiques professionnelles et légales, la capacité de production, les disponibilités (et réservation) en végétaux dans les essences, forces, et mélanges demandés, etc. Faute de quoi, il pourrait se voir contraint à acquérir les végétaux dans une pépinière au choix du Maître d'œuvre présentant cette capacité, sans modification des prix du marché.

Dans le cas où Le Titulaire ferait appel à un producteur ayant une certification de son système de production (Assurance Qualité en Norme ISO 9002), il portera à la connaissance du Maître d'œuvre cette norme pour validation.

Durant le mois de préparation, l'Entreprise devra prévoir des visites en pépinières avec le Maître d'œuvre et le représentant du Maître d'ouvrage ou leurs mandataires désignés, pour juger de la qualité des végétaux et retenir définitivement les plantes. Le Titulaire devra prévoir un marquage (étiquettes...) inviolable au nom du maître d'ouvrage pour les lots de plantes retenues.

▪ 3.9.4. - Approvisionnement en végétaux

Dès la signature du présent marché et durant les quinze (15) premiers jours du mois de préparation qui suivent l'ordre de service, Le Titulaire du marché s'engage à mettre tout en œuvre pour la fourniture des couvre-sols ainsi que les espèces ligneuses et informer le Maître d'œuvre de l'avancement de son approvisionnement. Il tiendra pour le compte du client un livret de bons de commande et de livraison pour les parties achetées chez les fournisseurs.

A la fin du mois de préparation de chantier, l'ensemble des végétaux devront être retenu ou acheté. Tout manque, du fait du titulaire, pourra faire l'objet de la part du Maître d'œuvre d'une réservation chez un pépiniériste de son choix des sujets manquants, d'une modification dans l'approvisionnement, au frais de titulaire (y compris les honoraires du Maître d'œuvre) sans que celui-ci puisse prétendre à une quelconque indemnité ou plus-value. Une pénalité de 100 euros par jour de retard sera appliquée à partir de la fin du délai de préparation de chantier.

La fourniture des végétaux est prise en compte sur site, de ce fait l'approvisionnement devra être effectué au fur et à mesure des plantations c'est-à-dire 1 à 3 jours maximum avant la plantation.

Ainsi, la livraison ne doit pas avoir lieu à cheval sur un week-end ou jour férié. Elle est à adapter en fonction du calendrier de plantation et des phases de terrain.

Le prix de vente prend en compte toutes les prescriptions décrites dans ce CCTP y compris la livraison sans que cela ne puisse permettre une revue à la hausse de la prestation une fois le marché signé.

▪ 3.9.5. - Origine et qualité des végétaux

Le Titulaire présentera, avant approvisionnement, un échantillon de chaque variété demandée ; tout échantillon non conforme au descriptif sera refusé, le Titulaire devra présenter un autre échantillon. Cet échantillon servira de référence pour l'approvisionnement ultérieur du chantier. (Voir chapitre réception des végétaux).

Un quota (%) de surplus sera fixé en prévision de remplacement dû à cette période de passage de la pépinière à la plantation. Ce quota sera moins important pour les caducs que pour les persistants et les plantes en conteneurs.

Le choix des espèces est fait par rapport à une gamme de végétaux qui est proposée. Elle tient compte de l'état du marché qui nous le savons dépendent des récoltes et des multiplications. Dans le cas où une espèce viendrait quand même à manquer, seul le Maître d'œuvre est habilité à modifier les espèces et les proportions. Toutefois la preuve devra être faite de l'impossibilité d'obtenir ce végétal (dans le cas contraire les modalités et pénalité seront appliquées).

La qualité des végétaux devra être irréprochable, c'est-à-dire qu'ils devront correspondre aux normes en cours en Europe dans leur forme, leur état phytosanitaire. Les végétaux devront présenter toutes les caractéristiques d'une végétation vigoureuse sans avoir les marques d'une croissance excessive due à un gavage.

Les végétaux devront être indemnes de chancre, gerçure ou écorchure. De même, les végétaux présentant des symptômes de maladie ou de parasitisme ne seront pas admis.

Les racines seront sans écorchures, bien ramifiées, pourvues d'un chevelu suffisamment abondant. Elles seront conservées autant que possible dans leur intégralité.

Les arbrisseaux et arbustes buissonnants comporteront au moins cinq départs lignifiés de dimensions équivalentes et bien répartis. La longueur des tiges sera égale avec des écarts ne dépassant pas $\frac{1}{4}$ de la plus longue. Ils présenteront un aspect uniforme et auront été transplantés en pépinière.

Toute plante ayant une motte cassée ou fendue sera refusée.

Par ailleurs, en ce qui concerne l'origine des plantes, il sera recherché des plantes cultivées en pleine terre (limon) de pH avoisinant la basicité ou la neutralité.

▪ 3.9.6. - Transport des végétaux et mise en jauge

Le transport de végétaux s'effectuera en camion bâché et le système racinaire protégé du dessèchement (paillage humidifié, géotextile humidifié...) lors des différents déplacements (depuis la pépinière et éventuellement depuis le dépôt de l'entreprise).

Les végétaux seront mis en jauge dès leur arrivée sur le chantier ou au dépôt du Titulaire et triés en fonction des végétaux témoins pour être réceptionné par le maître d'œuvre. L'ensemble de végétaux de ce chantier sera regroupé pour ne pas être mélangé avec l'approvisionnement d'autres chantiers.

La jauge sera en sable ou en terre sableuse fine (pas d'argile ni de limon). Pour des questions environnementales, la tourbe blonde ne sera pas utilisée pour créer une jauge.

Le matériau sera maintenu humide sans jamais être inondé (drainage immédiat de la jauge). Les végétaux seront rangés selon les espèces et les catégories.

Pour les plantes en conteneur, le stockage sera organisé par espèce. Les végétaux de ce chantier seront regroupés.

La jauge sera protégée des vents, gel, ... et de toute contrainte climatique qui pourrait avoir des conséquences sur les végétaux. L'utilisation de voile de forçage sera utilisée pour protéger les plantes persistantes de gel.

L'approvisionnement du chantier se fera au jour le jour (déplacement de la quantité suffisante pour une journée de plantation ou une demi-journée).

▪ 3.9.7. - Cas des couvre-sols et vivaces herbacées

L'approvisionnement en couvre-sols et vivaces s'effectuera comme pour les ligneux (transport, stockage, échantillonnage) mais avec un quota (%) de surplus en prévision de remplacement dû à cette période de passage de la pépinière à la plantation.

Durant la période de préparation du chantier, le Titulaire présentera, avant approvisionnement, un échantillon de chaque variété demandée ; tout échantillon non conforme au descriptif sera refusé. Le Titulaire devra présenter un autre échantillon. Cet échantillon servira de référence pour l'approvisionnement ultérieur du chantier.

Les couvre-sols et vivaces auront été cultivés en conteneurs de 1.5L minimum. Le système racinaire ne devra pas présenter les signes d'une période de culture trop longue (sortie du conteneur, enroulement marqué,...)

Les végétaux cespiteux présenteront des touffes compactes, les plantes couvre-sols présenteront un nombre de tiges suffisant pour la couverture rapide du sol, au minimum 3 à 5 départs bien homogènes de même longueur. Dans le choix de la culture, la préférence sera donnée aux végétaux cultivés en extérieur. Les végétaux cultivés sous serre devront avoir passé une période d'adaptation suffisante (1 mois) en extérieur pour ne pas subir un contraste climatique préjudiciable à la qualité de la reprise. Durant cette période d'adaptation, les végétaux abîmés ou dépérissant seront éliminés et remplacés.

▪ 3.9.8. - Transport et réception des végétaux

La quantité de végétaux livrée sur le chantier ne pourra excéder une journée de plantation.

Les végétaux seront réceptionnés à la livraison sur le site du Titulaire en présence du Maître d'œuvre et du Titulaire selon le protocole.

Les végétaux non conformes au descriptif qualitatif, ayant souffert des conditions de transport ou des conditions climatiques seront refusés par le Maître d'œuvre et écartés de la jauge.

En cas de doute sur le bon état physiologique ou sanitaire de certains végétaux un procès-verbal sera établi lors de la réception, Le Titulaire devra évacuer immédiatement les végétaux concernés et en assurer le remplacement.

Le déchargement est à la charge du Titulaire qui devra disposer sur le site et sur le chantier de moyens matériels et humains en rapport avec la taille et la quantité de végétaux livrés. Le Titulaire respectera les consignes suivantes :

- aucune manutention par le collet des plantes greffées ou en s'aidant des rameaux (plante en pot) et par jet ;
- les manipulations devront se faire de façon à éviter les blessures aux écorces ; Le Titulaire devra prévoir, à cet effet, des manchons de protection des troncs pour les espèces de forte taille et à écorce fragile.

▪ **3.9.9. - Paillage biodégradable**

Le paillage sera en copeaux bois, calibre 10/20mm avec une garantie de moins de 2% d'élément inférieur à 15mm et de moins de 1% d'élément supérieur à 35mm

Origine : bois broyé de feuillus (conifère < à 10%) issu de la gestion espace vert ou de production forestière ayant été composté au moins 6 mois.

Les copeaux sont mis en place directement après le travail du sol, puis enlevés aux endroits de la plantation des ligneux au moment de ces travaux, remise en place en attendant la plantation des herbacées. L'épaisseur minimum est de 8 cm et maximum de 10cm.

Le paillage sera présenté au moment de la phase de préparation du chantier pour être validé par le Maître d'œuvre. Dès la validation par la maîtrise d'œuvre, la fourniture correspondant à chaque phase de chantier sera stockée chez le fournisseur ou chez le Titulaire.

Un paillage des surfaces en espaces verts pourra être demandé par le maître d'œuvre en attente de plantations afin de garder les surfaces propres et vierges d'adventices.

ARTICLE 4. - MISE EN OEUVRE

4.1. - Terrassements généraux

4.1.1. - Dispositions générales pour l'exécution de terrassement

Ils seront exécutés dans les conditions prévues au CCTG, fascicule 2 "Terrassements généraux" et du "Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme (GTR de 92 du LCPC/SETRA)".

Dans le cadre de son PAQ, le titulaire propose le plan des mouvements de terre établi conformément aux prescriptions de l'article 2 du fascicule n°2 du CCTG.

En outre, le titulaire devra fournir un planning de réalisation détaillé et un justificatif du choix de ses ateliers de mise en œuvre au minimum 5 jours avant le début des travaux.

Les procédés spéciaux employés devront avoir fait l'objet d'un avis technique auprès du SETRA.

Le titulaire veillera au respect de l'altimétrie du projet par un contrôle continu de la mise en œuvre. Les fiches de contrôle seront remises régulièrement au Maître d'œuvre.

Tous les dépassements de ces tolérances feront l'objet de corrections appropriées (rabotage ou reprofilage).

Durant toute cette phase de travaux, le titulaire veillera à la protection des parties déjà réalisées.

Un levé contradictoire et des essais de portances seront réalisés en fin de travaux, afin de pouvoir réceptionner les travaux.

4.1.2. - Réglage du fond des purges et décaissement

Le réglage du fond des terrassements est exécuté de façon que celui-ci permette un compactage homogène sur toute sa surface. Il sera parallèle au niveau du dallage fini : il suivra en altimétrie et en planimétrie les pentes de celui-ci.

Le compactage doit permettre à le titulaire d'atteindre une PST3/AR1 EV2>30MPa.

Le contrôle du compactage est effectué par le titulaire dans le cadre du contrôle interne et du contrôle externe, à raison d'une mesure par cinquante mètres carrés de surface de fond de forme (1 mesure/50 m2).

4.1.3. - Tolérances d'exécution

Les tolérances après exécution des terrassements sont les suivantes :

- Talus et accotements à profil brut : ± 10 cm
- Talus et accotements à profil définitif : ± 5 cm
- Fond de forme : - 1 cm / + 1 cm
- Talus avant revêtement de terre végétale : ± 10 cm
- Talus à ne pas revêtir de terre végétale : ± 5 cm

4.2. - Réseaux eaux pluviales et eaux usées

4.2.1. - Exécution des tranchées d'assainissement

Les ouvrages seront construits à ciel ouvert dans le respect des normes de sécurité.

Les fouilles seront exécutées, le cas échéant, après assèchement par pompage, le mode d'exécution sera soumis, au cours des travaux, à l'agrément du Maître d'œuvre et devra être conforme au nouveau Fascicule 70 du CCTG.

Les fouilles seront descendues verticalement ; le fond de fouille, arasé à 0,15m minimum au-dessous de la génératrice inférieure extérieure de la canalisation projetée, aura un profil régulier et purgé de tous les éléments de nature à détériorer les canalisations.

L'entrepreneur sera tenu de prendre à ses frais les mesures nécessaires pour assurer l'écoulement des eaux de toute provenance. En particulier, il ne pourra émettre de quelconque réclamation en cas de venues d'eaux importantes nécessitant des dispositifs particuliers de rabattement ou d'épuisement.

L'entrepreneur sera responsable de la bonne tenue des tranchées. Il sera seul responsable des éboulements qui viendraient à se produire et de toutes leurs conséquences ainsi que les tassements consécutifs à l'ouverture des fouilles.

Les matériaux excédentaires ou reconnus impropres au remblaiement de tranchée seront mis en forme ou évacués en décharge autorisée.

4.2.2. - Étaielements et blindages

Le blindage sera réalisé en fonction de la nature du sol et de la profondeur de tranchée. En outre, ils devront être établis de façon à éviter tout dommage aux constructions riveraines et à tous réseaux existants dans le

sous-sol. Ils devront être suffisants pour éviter tout éboulement quelles que soient les intempéries. Dans le cas contraire, la remise en état à l'identique sera à la charge de l'entreprise. Il dépassera d'au moins 50 cm du niveau de la voirie pour éviter toute chute de matériaux ou matériels dans la tranchée.

■ 4.2.3. - Pose de canalisations

Les tuyaux seront posés conformément aux prescriptions du nouveau fascicule 70 du C.C.T.G.

Les tuyaux seront calés sur un lit de pose de manière à être imprimés dans le matériau qui participera ainsi au calage.

Ce lit de pose aura une épaisseur de 20cm sous la canalisation. Il sera réalisé en grave 20/40mm pour les drains de diamètre supérieur ou égale à 200mm, en gravier 10/20mm pour les drains de diamètre inférieur à 200mm et pour les canalisations supérieures à 200mm, en sable de rivière 0/5mm pour les canalisations inférieures ou égales à 200mm.

Préalablement à leur mise en place, tous les tuyaux devront être soigneusement examinés ; le cas échéant, les tuyaux refusés devront être immédiatement évacués.

■ 4.2.4. - Remblaiement des tranchées d'assainissement

Sur toute la largeur de la fouille et jusqu'à 20cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation, l'enrobage sera réalisé avec le même matériau que le lit de pose. Au-delà une grave 0/31.5mm sera mis en œuvre. Le pilonnage se fera mécaniquement.

Un grillage avertisseur sera mis en place, conformément à l'arrêté Interministériel du 2 Avril 1991, au-dessus des canalisations.

Le remblaiement s'effectue par couches soigneusement compactées.

Les coffrages ou panneaux de blindage sont retirés par couche de remblai avant leur compactage.

Sous chaussées, le remblaiement sera effectué jusqu'au niveau fini de la voirie.

Le surplus sera ensuite raclé et évacué en décharge. Le remblai de tranchée sera alors recomposé avant mise en œuvre de la couche de fondation de chaussée.

En tout état de cause, l'entrepreneur se conformera aux directives du Maître d'œuvre.

Le remblaiement des tranchées n'est autorisé qu'après lever du géomètre de l'opération aux fins de récolement.

4.3. - Ouvrages annexes et spéciaux

■ 4.3.1. - Calcul

Le calcul des ouvrages de génie civil est à la charge de l'entrepreneur. Ces calculs seront menés sur la base des fascicules interministériels applicables aux marchés publics de travaux de génie civil, en vigueur au moment de l'exécution des travaux et, notamment, selon les règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites (Fascicule 62 - Titre 1er - Section 1 - règles dites BAEC 91). Les ouvrages sont calculés à la fissuration préjudiciable.

Il est formellement spécifié que les épaisseurs mentionnées dans les pièces contractuelles ne sont données qu'à titre indicatif et ne préjugent en rien des dispositions à adopter conformément aux notes de calcul à établir.

■ 4.3.2. - Fabrication et mise en œuvre des bétons

Les prescriptions des fascicules suivants sont applicables :

- N°63 : confection et mise en œuvre des bétons non armés et mortiers (C.P.C.),
- N°64 : travaux de maçonnerie d'ouvrage de génie civil (C.C.T.G.),
- N°65A : exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint (C.C.T.G.).

Le béton proviendra exclusivement d'une centrale agréée certifiée NFP 98.305.

L'étude de la composition du béton incombe à l'entrepreneur ; cette étude sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre.

■ 4.3.3. - Armatures pour béton armé

Les armatures utilisées répondent aux prescriptions du fascicule N°4 - Titre 1 e` du C.C.T.G.

■ 4.3.4. - Exécution des ouvrages

Les ouvrages sont conçus et réalisés pour être étanches.

La réalisation des radiers, semelles et longrines en béton armé se feront sur un béton de propreté de 0,05m d'épaisseur minimum.

Les parois intérieures des ouvrages coulés en place sont prévues lisses sans enduit.

Les parois extérieures seront revêtues d'un enduit type Flinkote ou similaire (cas des ouvrages coulés en place)

▪ **4.3.5. - Structure Alvéolaire Ultra-Légère (SAUL)**

Les SAUL seront mises en œuvre conformément au guide technique de l'IFSTTAR et selon les préconisations du fabricant.

▪ **4.3.6. - Chemisage**

Maintien en service :

Le dispositif de dévoiement des effluents sera maintenu durant les examens préalables à la réception et sera à la charge de l'entreprise titulaire du présent marché subséquent.

Le by-pass sera constitué de pompes super-insonorisées et de conduites souples ou rigides. L'entrepreneur devra mettre en œuvre tous les moyens nécessaires afin d'assurer une insonorisation suffisante des pompes et des groupes thermiques. Les conduites de by-pass passant en traversée de chaussée seront signalées et protégées par des « gendarmes couchés ».

Aucun débordement tant en domaine public que privé ne sera toléré. Les frais de remise en état dus aux dégradations du débordement seront à la charge de l'entreprise.

Les tuyaux de by-pass devront impérativement être rincés à l'eau claire avant démontage afin d'éviter toute pollution. Le manquement à ce point sera assimilé à un débordement.

L'entrepreneur devra spécifier dans son mémoire technique le mode opératoire et le matériel qu'il compte utiliser concernant cette sujétion et préciser :

- les puissances et nombre de pompes,
 - le tracé, diamètre, les matériels et matériaux des conduites de refoulement,
 - le matériel utilisé pour les traversées de route et piétonnes, les protections des riverains,
 - le matériel de secours,
 - tous les matériels nécessaires au bon fonctionnement,
 - la méthodologie de gestion lors des différentes phases de chantier,
 - tous les justificatifs que l'entrepreneur jugera nécessaire à la bonne exécution du maintien en service des collecteurs et branchements.

Préparation de la canalisation :

a) Élimination des corps étrangers et fraisage des tuyaux mal emboîtés et décalés

La préparation de la canalisation a pour objectif d'éliminer tout dépôt de calcaire, de béton, de graisse ou des racines et de fraiser les tuyaux mal emboîtés et décalés par un opérateur ou robots. D'une manière générale, l'entrepreneur doit s'affranchir, en s'engageant sur le mode opératoire, de toutes les difficultés rencontrées au niveau de la préparation de la canalisation, des regards et de la mise en place du chantier. Ceci comprend notamment les sujétions liées au nettoyage ou décapage de matériaux solides ou obstacles, pouvant entraver l'avancement du gainage dans le collecteur.

Les opérations effectuées ne devront en aucun cas affecter la structure de la canalisation.

Les branchements pénétrants, les racines, les dépôts tels que mortiers ou graisses seront découpés à la fraise. Les radicules seront enlevées et les joints sortis coupés.

Ces découpes seront faites sous contrôle permanent d'un système de surveillance et de guidage par caméra et télévision en circuit fermé. Les produits découpés seront récupérés et évacués vers la filière d'élimination adaptée.

b) Curage mécanique des canalisations

Le procédé qui sera normalement utilisé par l'entreprise pour le curage du réseau sera le procédé hydrodynamique, et sera à la charge de l'entrepreneur.

La pression utilisée pour le procédé hydrodynamique devra être adaptée pour n'abîmer ni les maçonneries, ni les joints des conduites. Le tringlage sera utilisé dès que la nature des matériaux à extraire, nécessiterait l'augmentation trop importante de la pression dans le cas d'utilisation du procédé hydrodynamique.

Des précautions toutes particulières seront prises par l'entreprise compte-tenu du degré d'usure de la canalisation afin d'éviter d'affecter la structure de la canalisation.

La chaussée et les trottoirs aux abords du chantier qui se seraient trouvés salis par l'entrepreneur du fait de l'exécution de son travail, seront nettoyés avant l'enlèvement du matériel.

c) Évacuation des déchets

Tous les produits liquides issus du curage devront être immédiatement évacués. Aucun dépôt, même provisoire, ne pourra être effectué sur la voie publique ou dans l'emprise du chantier.

Les boues retirées des ouvrages d'assainissement seront transportées vers un centre de déchets agréé par le maître d'ouvrage. Les Bordereaux de Suivis des Déchets du centre agréé devront être fournis au maître d'ouvrage au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

Il ne sera en aucun cas toléré la vidange des camions ailleurs que dans un centre de traitement des déchets.

La non-observation de ce règlement donnerait plein droit au maître d'ouvrage pour suspendre tous les travaux en cours et proposer au pouvoir adjudicateur de résilier immédiatement le marché aux torts exclusifs de l'entrepreneur.

Vérification de l'état d'accueil des canalisations :

Le présent marché comprend toutes les fournitures, matériels et main d'œuvre nécessaires à la visite de canalisation par système d'inspections télévisées.

Cet article concerne la ou les visites pour vérification de l'état d'accueil de la canalisation avant travaux de chemisage.

Les visites devront se faire à l'aide de caméra à objectif orientable (vue axiale et radiale) de façon à inspecter les joints et les branchements.

Un dispositif d'enregistrement permettra de consigner la totalité des inspections télévisées. L'inspection sera effectuée par un opérateur et fera l'objet d'un rapport.

Les inspections devront faire ressortir toutes les anomalies constatées, dont notamment :

- les fissures,
- les variations de pente,
- les flaches,
- les contre pentes,
- les décalages verticaux ou horizontaux,
- l'ovalisation,
- les déviations angulaires,
- la présence de branchements,
- l'infiltration d'eau de la nappe phréatique,
- la présence de vides à l'extérieur de la canalisation,
- la présence de dépôts et de concrétions résiduelles.

Important : L'inspection télévisée de vérification de l'état d'accueil sera visionnée par le maître d'ouvrage avant tout démarrage des travaux de chemisage.

L'état d'accueil fera l'objet d'un rapport de synthèse établi par l'entreprise et qui sera remis au maître d'ouvrage. L'exécution de cette tâche constitue un point d'arrêt qui fera l'objet d'un procès-verbal établi par le maître d'ouvrage établissant la conformité de la préparation de l'état d'accueil du collecteur par tronçon ou dans sa totalité suivant l'organisation du chantier.

En cas de non-conformité, l'entrepreneur devra reprendre cette prestation à ses frais jusqu'à ce que le maître d'ouvrage constate la conformité. En cas de non-respect de cette procédure, les travaux de chemisage ne seront pas réceptionnés.

Réhabilitation sans ouverture des canalisations :

À l'issue de la préparation de la canalisation, une attention particulière devra être portée aux points suivants :

- difficulté d'avancement de la gaine au niveau des décalages persistants après fraisage,
- déformation de la gaine due à un nettoyage insuffisant,
- plissage de la gaine,
- respect du temps de chauffe et de refroidissement.

La mise en œuvre de la gaine à l'intérieur de la canalisation se fera soit par réversion à l'air ou à l'eau, c'est-à-dire par retournement sur elle-même, soit par traction à l'intérieur de la canalisation existante.

Le passage de la phase souple de l'enveloppe à celle du durcissement, se fera par polymérisation. Après polymérisation, la nouvelle canalisation devra être parfaitement plaquée contre l'ancienne canalisation. Il n'y aura pas d'espace inter annulaire. Le procédé de réversion et de polymérisation ainsi que le temps d'exécution

des différentes phases pour chaque tir et pour l'ensemble des branchements prévus seront décrits dans le mémoire technique. Les paramètres d'autocontrôles de la polymérisation et de la pression de mise en œuvre seront enregistrés et fournis au maître d'ouvrage.

Remarque : En cas d'infiltrations d'eaux issues de la nappe phréatique ou en milieu chimiquement défavorable, l'entrepreneur pourra décider la pose au préalable d'une enveloppe tubulaire en polyane qui évite tout contact nuisible pour la résine.

Quel que soit le procédé de réhabilitation utilisé, chaque tir fera l'objet d'un prélèvement de trois échantillons de gaine (un pour le laboratoire, un pour le maître d'ouvrage et un pour l'entrepreneur) dont le protocole sera soumis à l'agrément du maître d'ouvrage. Chaque prélèvement permettra la réalisation de 5 éprouvettes. Les échantillons seront ensuite envoyés dans un laboratoire agréé par le maître d'ouvrage afin de vérifier l'épaisseur et la résistance mécanique du procédé mis en œuvre selon la norme NF EN ISO 14125.

Travaux post-réhabilitation :

Les cunettes des regards intermédiaires de tir seront rouvertes. Les cunettes des regards d'extrémité de tir seront aménagées de telle sorte que le diamètre soit le même que celui de la canalisation réhabilitée.

L'étanchéité de la liaison canalisation réhabilitée/regard sera systématiquement traitée à l'aide d'un procédé qu'il appartient à l'entreprise de déterminer.

Le maintien de la continuité du fil d'eau est impératif.

Les modes d'exécution et les produits employés seront décrits dans le mémoire technique.

4.3.7. - Réhabilitation des regards :

Après la préparation et avant les travaux, l'état d'accueil des ouvrages est confirmé par un examen visuel.

L'entrepreneur devra le rétablissement de l'étanchéité et la réhabilitation des regards de visite par l'intérieur. Le mortier utilisé sera projeté et devra avoir des caractéristiques permettant la résistance aux attaques biogéniques. L'entreprise décrira la méthodologie complète de son procédé et joindra les fiches des produits inhérents.

À l'issue de la rénovation, les regards feront l'objet d'un contrôle d'étanchéité.

L'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires afin d'éviter toute présence de résidus de projections ou d'injection, dans les regards et les canalisations à l'issue de la réhabilitation.

Les modes d'exécution et les produits employés pour la réalisation des prestations de ce paragraphe seront décrits dans le mémoire technique.

4.4. - Réseau eau potable et défense incendie

4.4.1. - Exécution des tranchées

Les travaux seront réalisés conformément aux dispositions de l'article 37 du CCTG. Il sera prévu :

- L'ouverture en tout terrain, y compris rocher, de la tranchée avec le matériel adapté, ou manuellement dans les cas particuliers, aux abords des ouvrages existants.
- Les matériaux excédentaires seront évacués à la décharge publique (cela comprend le droit de décharge).
- Les ouvrages existants rencontrés lors de l'exécution de la tranchée, devront être immédiatement signalés au Maître d'Œuvre par l'Entrepreneur. L'Entrepreneur devra assurer leur protection pendant les travaux et après exécution. Il devra prendre toutes précautions pour éviter de causer un dégât quelconque aux réseaux existants et toute réparation sera à sa charge.
- L'étalement éventuel de la tranchée sera fait au fur et à mesure de l'approfondissement, en fonction de la nature des sols rencontrés, y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de fourniture. La tranchée est descendue verticalement jusqu'à la profondeur choisie.
- Le fond de fouille sera parfaitement arasé à 0,20 mètre en dessous de la génératrice inférieure de la conduite. Il sera débarrassé des pierres rencontrées et ne devra présenter ni saillie, ni creux risquant de placer les canalisations en porte-à-faux. Les parties dures enlevées sont remplacées par de la terre meuble criblée et bien tassée ou par de la grave 0/31.5. Les parements de fouille seront sans aspérités. Ce fond de fouille sera soigneusement nivelé. L'entrepreneur devra vérifier l'alignement du tuyau au moyen d'un niveau de chantier ou d'un laser.
- L'exécution des tranchées sera conforme au fascicule 70 et aux coupes types jointes en annexe.

Pendant l'exécution des travaux, l'Entrepreneur est tenu d'entretenir en état :

- les moyens d'évacuation des eaux,

- l'écoulement des eaux aux points bas provisoires ainsi que la construction éventuelle de descentes pour protéger les talus et remblais aux différentes phases d'exécution.

Il sera responsable des conséquences, des perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement des eaux de surface et des eaux profondes. Il assurera également, sous sa responsabilité, l'évacuation des eaux de toute origine depuis les chantiers jusqu'aux exutoires existants, qui seront aménagés de façon qu'elles pourront être reçues.

Ces obligations comprennent l'utilisation et l'entretien du matériel de pompage (y compris le matériel de rechange), la fourniture de l'énergie et du combustible, la main d'œuvre d'exploitation et de surveillance, la remise en état des lieux, etc. de telle façon que tous les ouvrages décrits dans le présent C.C.T.P. soient exécutés à sec.

▪ 4.4.2. - Étalements et blindages

Le blindage sera réalisé en fonction de la nature du sol et de la profondeur de tranchée. En outre, ils devront être établis de façon à éviter tout dommage aux constructions riveraines et à tous réseaux existants dans le sous-sol. Ils devront être suffisants pour éviter tout éboulement quelles que soient les intempéries. Dans le cas contraire, la remise en état à l'identique sera à la charge de l'entreprise. Il dépassera d'au moins 50 cm du niveau de la voirie pour éviter toute chute de matériaux ou matériels dans la tranchée.

▪ 4.4.3. - Pose de canalisations

Les tuyaux seront posés conformément aux prescriptions du nouveau fascicule 71 du C.C.T.G.

Les tuyaux seront calés sur un lit de pose de manière à être imprimés dans le matériau qui participera ainsi au calage.

Ce lit de pose aura une épaisseur de 20cm sous la canalisation. Il sera réalisé sable de rivière 0/5mm.

Préalablement à leur mise en place, tous les tuyaux devront être soigneusement examinés ; le cas échéant, les tuyaux refusés devront être immédiatement évacués.

▪ 4.4.4. - Butées, ancrages, calages

Les branchements, les coudes, pièces à tubulures et tous les appareils intercalés sur les conduites et soumis à des efforts tendant à déboîter les tuyaux ou à déformer la canalisation doivent être contrebutés par des massifs capables de résister à ces efforts, sans faire appel à l'appui que pourraient apporter les autres ouvrages.

Dans tous les cas, les coudes, pièces à tubulures, etc., feront l'objet d'un calage latéral soigné en veillant à ne porter aucune atteinte aux revêtements.

Le calage sera constitué par un massif de béton.

▪ 4.4.5. - Remblaiement des tranchées

Sur toute la largeur de la fouille et jusqu'à 20cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation, l'enrobage sera réalisé avec le même matériau que le lit de pose. Au-delà une grave 0/31.5mm sera mis en œuvre. Le pilonnage se fera mécaniquement.

Un grillage avertisseur sera mis en place, conformément à l'arrêté Interministériel du 2 Avril 1991, au-dessus des canalisations.

Le remblaiement s'effectue par couches soigneusement compactées.

Les coffrages ou panneaux de blindage sont retirés par couche de remblai avant leur compactage.

Sous chaussées, le remblaiement sera effectué jusqu'au niveau fini de la voirie.

Le surplus sera ensuite raclé et évacué en décharge. Le remblai de tranchée sera alors recompacté avant mise en œuvre de la couche de fondation de chaussée.

En tout état de cause, l'entrepreneur se conformera aux directives du Maître d'œuvre.

Le remblaiement des tranchées n'est autorisé qu'après lever du géomètre de l'opération aux fins de récolement.

▪ 4.4.6. - Confection des branchements

La confection des branchements comprend les sujétions suivantes, qui sont toutes réputées incluses dans les prix du marché :

- le raccordement et la fourniture du tuyau font partie de l'entreprise;
- la pose du regard de comptage fait partie de l'entreprise,
- la fourniture et pose du compteur,

- après compteur, il sera installé un robinet purgeur ou douille de purge, muni d'un clapet anti-retour (diamètre $\leq 40\text{mm}$)
- les têtes de bouche à clé des anciens branchements seront déposées, les colonnes remblayées et il sera fait une réfection propre identique à l'existant,
- l'ouverture, le remblaiement et le compactage des fouilles seront réalisés conformément aux exigences stipulées dans le présent CCTP, il sera notamment fait usage de grillage avertisseur sauf en cas de fonçage,

Tout branchement repris devra être en conformité complète avec les règlements sanitaires en vigueur.

Les branchements ont la constitution indiquée à l'article 45 du C.C.T.G.

Ils sont réalisés conformément aux prescriptions du maître d'ouvrage et du règlement du service public de distribution d'eau potable.

Sauf spécifications contraires, la hauteur minimale de couverture au-dessus de la génératrice supérieure d'une canalisation de branchement d'AEP est de 1.0 m.

■ 4.4.7. - Nettoyage des conduites

Avant la réception des canalisations, il est procédé à un ou plusieurs rinçages et à une désinfection.

Le rinçage hydraulique sera réalisé, dans la mesure où le réseau amont permet un apport suffisant à un fort débit, correspondant à une vitesse de 0,5 m/s et ce pendant une heure.

L'augmentation de la turbidité de l'eau dans la dernière eau de rinçage ne doit pas être supérieure à 0,5 NTU, après traversée du tronçon à rincer.

La désinfection des canalisations principales s'effectue par ajout d'un produit désinfectant autorisé par le Ministère de la Santé en application des articles R. 1321-43 R 1321-49, R 1321-50, R 1321-53, R 1321-54 du code de la SANTE PUBLIQUE, à base de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) et argent (Ag) en dosage proportionnel dans le flux d'eau à raison de :

1. Conduite neuve : 100 mg/l, temps de contact minimum 6h, conseillé 24h.
2. Autres conduites après intervention (travaux de modification par exemple) : De 150 à 200 mg/l. Temps de contact minimum 6h, conseillé 24h.

La consommation du désinfectant après temps de contact de 6h ne devra pas être supérieure à 25%.

La solution désinfectante ainsi composée et non dangereuse pour l'environnement, en termes de rejet, est alors vidangée et rincée, SANS NEUTRALISATION, pour la remplacer par l'eau du réseau.

Avant la réception, sur chaque antenne principale, une analyse d'eau est réalisée par un laboratoire agréé par le Ministère de la Santé, à la charge de l'entreprise pour s'assurer de l'absence de toute contamination. En cas d'analyse non conforme, l'opération de vidange et de désinfection sera refaite par l'entreprise et à ses frais.

Les paramètres analysés sont au minimum :

Paramètres physico-chimiques	Paramètres bactériologiques
- Chlorures,	- Coliformes (à 37°C),
- Conductivité réelle à 20°C,	- Coliformes thermo tolérants (à 44°C),
- Couleur,	- Entérocoques (streptocoques D).
- Odeur,	
- Turbidité,	
- Azote ammoniacal,	
- Azote nitreux.	

4.5. - Réseaux secs

■ 4.5.1. - Consistance des travaux de câblage

Les travaux de câblage comprendront notamment :

- L'ensemble du câblage pour la base vie, du nouveau départ à créer dans l'armoire divisionnaire existante jusqu'aux équipements des installations de chantier ;
- L'ensemble du câblage pour les postes de relevage, des nouveaux départs à créer dans les armoires divisionnaires existantes jusqu'aux équipements des postes ;
- L'ensemble du câblage pour les débourbeurs-déshuileurs, des nouveaux départs à créer dans les armoires divisionnaires existantes jusqu'aux équipements ;

- L'ensemble du câblage pour les cuves de récupération, des nouveaux départs à créer dans les armoires divisionnaires existantes jusqu'aux équipements des cuves ;
- L'ensemble du câblage pour le groupe de surpression incendie, du nouveau départ à créer dans le TGBT jusqu'aux équipements du groupe ;
- L'ensemble du câblage pour l'éclairage extérieur, du nouveau départ à créer dans le TGBT jusqu'aux luminaires ;
- L'ensemble du câblage pour le sanitaire PMR, du nouveau départ à créer dans l'armoire divisionnaire existante jusqu'aux équipements du sanitaire ;
- L'ensemble du câblage pour les boxes à chevaux, du nouveau départ à créer dans l'armoire divisionnaire existante jusqu'aux équipements des boxes ;
- L'ensemble du câblage nécessaire au report des alarmes des postes de relevages, des débourbeurs-déshuileurs, des cuves de récupération, du groupe de surpression incendie, depuis les sondes et capteurs jusqu'au local d'accueil filtrage du bâtiment 3 ou du futur local accueil filtrage du bât. 1.

Ces travaux s'effectueront soit dans des fourreaux enterrés lors des cheminements extérieurs, soit dans des goulottes apparentes lors des circulations dans les bâtiments. Tous ces supports sont à la charge du titulaire.

▪ **4.5.2. - Exécution des tranchées**

Les travaux seront réalisés conformément aux dispositions de l'article 37 du CCTG. Il sera prévu :

- L'ouverture en tout terrain, y compris rocher, de la tranchée avec le matériel adapté, ou manuellement dans les cas particuliers, aux abords des ouvrages existants.
- Les matériaux excédentaires seront évacués à la décharge publique (cela comprend le droit de décharge).
- Les ouvrages existants rencontrés lors de l'exécution de la tranchée, devront être immédiatement signalés au Maître d'Œuvre par l'Entrepreneur. L'Entrepreneur devra assurer leur protection pendant les travaux et après exécution. Il devra prendre toutes précautions pour éviter de causer un dégât quelconque aux réseaux existants et toute réparation sera à sa charge.
- La tranchée doit permettre de disposer les réseaux en nappe horizontale.
- Elle doit être de 0,60 m en jardin d'agrément, 0,70 m sous trottoir et de 0,80 m sous voie de circulation véhicules et 1,00 m en terrain cultivable.
- Le fond de fouille sera parfaitement arasé à 0,20 mètre en dessous de la génératrice inférieure de la conduite. Il sera débarrassé des pierres rencontrées et ne devra présenter ni saillie, ni creux risquant de placer les canalisations en porte-à-faux. Les parties dures enlevées sont remplacées par de la terre meuble criblée et bien tassée ou par de la grave 0/31.5. Les parements de fouille seront sans aspérités. Ce fond de fouille sera soigneusement nivelé. L'entrepreneur devra vérifier l'alignement du tuyau au moyen d'un niveau de chantier ou d'un laser.
- L'exécution des tranchées sera conforme aux coupes types jointes en annexe.

Pendant l'exécution des travaux, l'Entrepreneur est tenu d'entretenir en état :

- les moyens d'évacuation des eaux,
- l'écoulement des eaux aux points bas provisoires ainsi que la construction éventuelle de descentes pour protéger les talus et remblais aux différentes phases d'exécution.

Il sera responsable des conséquences, des perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement des eaux de surface et des eaux profondes. Il assurera également, sous sa responsabilité, l'évacuation des eaux de toute origine depuis les chantiers jusqu'aux exutoires existants, qui seront aménagés de façon qu'elles pourront être reçues.

Ces obligations comprennent l'utilisation et l'entretien du matériel de pompage (y compris le matériel de rechange), la fourniture de l'énergie et du combustible, la main d'œuvre d'exploitation et de surveillance, la remise en état des lieux, etc. de telle façon que tous les ouvrages décrits dans le présent C.C.T.P. soient exécutés à sec.

▪ **4.5.3. - Passage à profondeur réduite**

On peut diminuer la profondeur de pose des réseaux sous réserve d'une protection mécanique suffisante mettant les câbles à l'abri :

- Des compressions dues aux efforts de surface.
- Des chocs provoqués par les outils manuels les plus fréquents : pioches, fiches, etc

Cette protection peut être réalisée à l'aide de :

- Une tôle d'acier (galvanisée ou enrobée de béton), d'épaisseur supérieure ou égale à 4 mm, posée à 0,10 m au-dessus de la canalisation.
- Fourreaux en matière synthétique noyés dans du béton.

Pour les câbles électriques de 1ère catégorie, une profondeur de pose de 0,60 m n'est pas considérée comme une profondeur réduite.

A noter que tout fourreau prévu "en attente" devra être obturé aux extrémités afin d'éviter son obstruction par ravinement ou intervention d'un tiers.

▪ 4.5.4. - Passage à proximité d'autres réseaux

Proximité de canalisations de fluides divers :

Lorsque les réseaux longent ou croisent des canalisations d'eau, de gaz, d'air comprimé ou d'autres fluides, une distance minimale de 0,20 m doit exister entre leurs points les plus rapprochés.

A proximité des canalisations de vapeur ou d'eau chaude (chauffage urbain par exemple), ces distances sont portées à 1,50 m en cas de parallélisme et à 0,50 m en cas de croisement, sauf si des dispositions particulières sont prises pour limiter l'influence thermique de ces canalisations sur les câbles.

En cas de croisement avec une canalisation existante, on évite de poser le câble à l'aplomb d'un joint. Lorsque les canalisations voisines sont constituées par des tubes en acier, il est souhaitable de réserver une distance de 0,50 m pour permettre la réalisation des soudures.

En cas d'impossibilité d'observer en certains points les distances définies ci-dessus, il est possible de les réduire à la condition que les canalisations soient séparées des câbles électriques en ces points par une cloison protectrice donnant une sécurité équivalente.

Proximité des câbles de télécommunication :

Lorsque le câble électrique suit une direction commune avec une ligne de télécommunication souterraine en pleine terre, une distance minimale de 0,50 m doit exister entre les conducteurs et la ligne de télécommunication, à moins que ne soient prises des mesures de protection donnant une sécurité suffisante.

Lorsque la ligne de télécommunication est placée sous fourreau, la distance minimale ci-dessus est réduite à 0,20 m.

Lorsque le câble électrique croise une ligne de télécommunication, il doit en être séparé par une distance minimum de 0,20 m

▪ 4.5.5. - Pose des fourreaux

Courant fort : Fourreaux TPC en polyéthylène haute densité de couleur extérieure rouge, aiguillés, intérieur lisse, conformes à la norme UTE 68.171 et additifs 1 – 2 et 3.

Courant faible : Tubes semi-rigides en P.V.C, y compris coudes.

Les accessoires nécessaires au manchonnage des fourreaux répondent aux mêmes normes.

Les fourreaux en acier restent utilisables quand la couverture est inférieure à 0,50m sous trottoir ou 0,60m sous chaussée.

Lorsque les fourreaux ne pourront être utilisés, on pourra les remplacer par des tôles en acier galvanisé de 1 m x 0,40 m x 0,004 m ou par des caniveaux en briques pleines de 0,06 m x 0,11 m x 0,22 m posées sur chant pour protection des câbles, l'intérieur du caniveau étant rempli de sable.

On doit s'efforcer de disposer les câbles à un intervalle au moins égal au diamètre du câble posé et ils ne doivent être en aucun cas, même aux entrées dans les postes, en contact entre eux.

Pour éviter tout contact fortuit, au croisement de deux câbles, on doit interposer entre eux un dispositif non conducteur.

L'entrepreneur devra procéder chaque jour à l'enlèvement des matières isolantes inflammables telles que déchets de filin, de papier et de bois.

Le matériel de tirage sera obligatoirement du type électrique ou à air comprimé.

En aucun cas, les câbles ne seront laissés en fouille remblayée ou non, sans que l'on ne soit assuré de la bonne exécution et de la bonne conservation des dispositifs d'étanchéité terminaux (capuchons thermo rétractables).

▪ 4.5.6. - Pose et tirages des câbles

Les câbles seront livrés en tourets au dépôt par l'entrepreneur, qui devra prévenir l'administration de leur date de livraison et de déchargement. Si les câbles livrés ne sont pas conformes à ceux acceptés dans le cadre du présent marché, ils pourront être rebutés et remplacés aux frais de l'entrepreneur, sans que celui-ci ne puisse prétendre à une quelconque indemnité.

Les âmes des câbles ayant subi une enduction isolante devront être nettoyées avec un diluant approprié.

La pose et le tirage de câbles ne pourront être entrepris si la température est inférieure à 0 degré Celcius.

Les câbles sont déroulés, tirés et mis en place avec le plus grand soin, en respectant les indications de résistance données par le fabricant. En aucun cas, le rayon de courbure des câbles ne devra, même temporairement, être inférieur à celui indiqué par le fabricant des câbles. Il ne doit pas être posé tendu, mais légèrement serpentant pour absorber sans rupture des mouvements de terrain de faible amplitude ou permettre la pose des boîtes de jonction.

Les câbles électriques de classes de tension différentes ont des cheminements distincts séparés de 0,20 m minimum. Les câbles courants faibles sont écartés de 0,20 m minimum des câbles de puissance et chemineront dans des fourreaux différents.

Il ne sera toléré aucune épissure sur les câbles ou fils nus non isolés.

Tous les câbles seront repérés par étiquettes indélébiles à l'intérieur des chambres de tirage. Les conducteurs de chaque régime d'éclairage seront repérés par circuit au moyen de colliers en matière plastique à coloration dans la masse inaltérable.

▪ **4.5.7. - Massifs pour mâts d'éclairage**

Dans tous les cas, les massifs de fondation seront coulés en pleine fouille et en une seule fois.

La dimension des massifs sera au minimum celle préconisée par le constructeur des candélabres et devra tenir compte de la nature du sous-sol rencontré.

La nature du béton employé pour la confection des massifs devra être conforme aux prescriptions du fascicule 63 du C.P.C. (confection et mise en œuvre des mortiers et béton), applicables aux marchés de travaux publics. Les dimensions normales de la base d'un massif en béton sont égales à l'entraxe des trous de fixation de la plaque d'appui, majorées de 20 cm au minimum. En général, la longueur de l'arête d'un massif cubique est égale au 1/10ème de la hauteur du candélabre. Les tiges de scellement devant être noyées dans le béton sont fixées solidement sur un gabarit amovible, afin de maintenir leur écartement à l'entraxe des trous de fixation de la semelle du candélabre. Elles ne doivent pas dépasser du massif de plus de 8 cm et leur partie supérieure hors massif doit être au minimum à 5 cm en dessous du niveau du trottoir.

Chaque tige de scellement doit être munie d'un écrou, d'un contre-écrou et d'une rondelle d'un diamètre approprié pour assurer un serrage efficace du candélabre. Les parties hors massif des tiges de scellement sont soigneusement protégées avant le remblaiement en vue d'éviter la détérioration des filetages. La face supérieure du massif doit être soigneusement lissée pour permettre un appui parfait de la semelle du candélabre sur le péplic.

Un ou plusieurs fourreaux TPC de diamètre minimum de 63 mm seront intégrés au massif de fondation lors du coulage pour permettre le passage ultérieur des câbles d'alimentation et du câble de terre. Ces fourreaux devront dépasser d'au minimum 10 cm à l'intérieur du candélabre.

La mise en place du béton sera effectuée en pleine terre, à condition que les parois de la fouille soient verticales. La partie supérieure du massif devra être parfaitement plane et horizontale de manière à faciliter la pose du candélabre.

▪ **4.5.8. - Pose des supports d'éclairage**

La mise à la terre de chaque support sera faite suivant les recommandations de la norme NFC 17200.

Les candélabres sont fixés par l'intermédiaire de tiges d'encrages (généralement 4) scellées dans un massif en béton défini à l'article III.4.4 ci-dessous. Après réglage définitif, il est exigé d'obtenir un contact suffisant de la plaque d'appui sur le massif afin de maintenir la stabilité et la verticalité du candélabre.

A cet effet, il sera procédé à la mise en place entre le massif de fondation et la semelle d'appui du candélabre d'une plaque d'appui en caoutchouc moulé type «Péplic», y compris sa fourniture.

La pose de candélabre sur contre-écrou est formellement proscrite.

Les parties hors massif des tiges d'encrage, après fixation du candélabre, seront protégées par coulage de brai en vue d'éviter la détérioration des parties filetées. Les tiges d'encrage devront avoir leur partie supérieure hors massif à 5 cm minimum du niveau du trottoir.

La prestation comprend : le montage du candélabre, sa mise à l'aplomb, la mise en place de tous les accessoires, fils, protections électriques, appareillages, contacteurs, y compris la fourniture et le raccordement des câbles avec protection par manchons ou gaines thermo rétractables, la pose du luminaire, le raccordement de tout l'appareillage et éventuellement le percement du fût, la mise en place de la platine d'alimentation et de la lampe, les réglages et essais.

La prestation comprend également la mise en place en fût de candélabre ou en applique d'un coffret de protection de connexion des câbles type classe 2 (pour conformité à la norme NFC 17200), y compris la fourniture de ce coffret.

La dépose comprend les opérations inverses (débranchement et isolement du câble d'alimentation, enlèvement des accessoires et équipements électriques, démontage de la lanterne et de la crosse, dépose du mât, stockage, protection du massif et balisage).

Nota : Les candélabres déposés seront soit repris par l'entrepreneur et évacués en décharges soit, après dépose soignée, transportés en un lieu indiqué par le maître d'œuvre pour réutilisation ultérieure.

▪ **4.5.9. - Pose des luminaires**

Les luminaires seront installés après la pose et le câblage des candélabres sur leur massif de fondation.

L'entrepreneur veillera tout particulièrement à l'orientation et au réglage du miroir ainsi qu'au positionnement de la lampe afin d'obtenir un rendement maximum correspondant aux études photométriques annoncées et ce, selon les indications fournies par le constructeur du matériel.

Le luminaire étant de type fermé, l'entrepreneur veillera tout particulièrement à la mise en place correcte de la vasque de fermeture et du joint.

La mise en place de la lampe ne pourra se faire qu'une fois le luminaire fixé.

La pose d'un luminaire comprend :

- L'acheminement à pied d'œuvre avec le plus grand soin.
- La fixation sur le support.
- Les raccordements électriques.
- La mise en place de la lampe avec réglage selon les prescriptions données.
- Réglages et essais.

La dépose comprend les opérations inverses.

▪ **4.5.10. - Raccordement des câbles**

Les câbles et accessoires doivent répondre aux normes en vigueur relatives aux conducteurs et câbles isolés (constitution, dimensionnement).

L'entrepreneur devra appliquer les recommandations prescrites par les normes en vigueur, tout particulièrement celle relative à la protection contre les contacts directs.

Toutes les têtes de câbles seront protégées par manchons thermo rétractables et les extrémités de câbles sous tension ou non, seront protégées par gaine d'extrémité.

Le raccordement des câbles d'alimentation sur les luminaires ou sur les platines d'appareillage, se fait par l'intermédiaire de coupe circuits unipolaires (phase et neutre) séparés.

La mise à la terre des supports se fera par raccord du circuit de terre sur le dispositif de connexion équipant d'origine le candélabre.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires afin d'équilibrer les puissances sur les phases d'alimentation générales.

Câble en coupure dans les candélabres, la répartition devra être faite afin d'obtenir une alternance régulière des branchements sur les différentes phases d'alimentation.

Divers : l'entrepreneur sera également tenu de reprendre les alimentations diverses existantes relatives au mobilier urbain lumineux mis en place, y compris toutes les fournitures de matériels et matériaux et travaux correspondants.

▪ **4.5.11. - Protection contre les surintensités**

Les fusibles seront en nombre égal au nombre de phases, à l'intérieur de chaque candélabre. Ils auront le calibre minimum ; ce minimum sera compatible avec l'intensité absorbée et le courant d'enclenchement.

▪ **4.5.12. - Dépose des installations existantes**

La dépose des installations existantes sera effectuée après la mise en service des nouvelles installations.

La dépose et le démontage du matériel seront effectués avec précaution pour ne pas détériorer ceux qui sont réutilisables.

Les éléments en provenance des installations démontées seront, s'il y a lieu, triés en deux catégories :

- Les éléments réutilisables pour travaux ultérieurs seront transportés aux lieux de dépôt fixés par le maître d'œuvre, à une distance maximum de 2,5 km.

- Les éléments à rebuter seront transportés à la décharge choisie par l'entrepreneur et agréée par le maître d'œuvre.

4.6. - Voiries

4.6.1. - Phasage

Dans un premier temps l'entreprise mettra en place une réfection provisoire des tranchées en grave non traitée jusqu'au niveau fini des voiries.

Dans un second temps l'entreprise décaissera cette grave non traitée et mettra en place la réfection définitive conformément à la coupe type de remblai de tranchée annexé au présent marché ou identique à l'existant sur dérogation du Maître d'Œuvre.

L'offre de l'entreprise inclut toutes les sujétions liées à ce phasage.

4.6.2. - Couche de forme

Le titulaire devra réaliser les drainages, compactages et purges nécessaires à l'obtention d'une PST3 / AR1 (EV2 > 30 MPa) pour l'arase des terrassements.

Le titulaire doit ensuite mettre en œuvre un géotextile et une couche de forme répondant aux caractéristiques minimales suivantes : portance de l'essai de chargement à la plaque (1 unité/300 m²) : $K_w \geq 50 \text{ MPa/m}$; EV2 $\geq 50 \text{ MPa}$; EV2/EV1 $\leq 2,25$.

L'atelier de compactage comportera au moins un rouleau à pneu d'une charge ≥ 3 tonnes par roue et un rouleau vibrant d'un poids total ≥ 7 tonnes. Le titulaire conservera la possibilité de modifier cet atelier à la demande du maître d'œuvre.

La compacité devra atteindre pour 95% des mesures 95% de la densité maximale obtenue à l'essai Proctor modifié, sachant qu'aucun point ne devra être inférieur à 92%.

4.6.3. - Mise en œuvre des matériaux traités aux liants hydrauliques

a) Mise en œuvre des matériaux traités aux liants hydrauliques

Préalablement au commencement du chantier de mise en œuvre des matériaux traités aux liants hydrauliques, le maître d'œuvre et l'entrepreneur reconnaissent le support.

L'inventaire des défauts ou discordances du support qui peuvent être constatées sont notifiées et traitées en conséquence.

Avant tout début de mise en œuvre de matériaux traités aux liants hydrauliques, le maître d'œuvre lève le point d'arrêt d'acceptation du support.

b) Epandage - Régalage

Dans le cadre de son PAQ, l'entrepreneur fournit le plan de régalage ainsi qu'une fiche décrivant la méthode de régalage des matériaux traités aux liants hydrauliques.

Cette opération répond à l'article 7.5.2 de la norme NF P 98-115.

c) Réglage

Le réglage est effectué par nivellement par rapport à des repères nivelés espacés de dix mètres (10 m).

Cette opération répond à l'article 7.5.3 de la norme NF P 98-115.

d) Conditions météorologiques défavorables

L'épandage des matériaux traités aux liants hydrauliques n'est effectué que lorsque les conditions météorologiques permettent leur bonne tenue ultérieure.

L'épandage est arrêté (arrêt total du chantier) dès lors que :

- La température extérieure est inférieure à +5°C (mesurée sous abri le matin à sept heures, puis de manière régulière dans la journée),
- La vitesse du vent supérieure à 30 km/h.
- La pluie est continue,

En cas de mise en œuvre lors d'une pluie intermittente, les précautions suivantes doivent être prises :

- évacuation complète de l'eau sur la plate-forme avant l'épandage,
- compactage plus rapide des matériaux.

Dans le cadre de son PAQ, l'entrepreneur fournit une fiche descriptive des dispositions complémentaires qu'il compte mettre en œuvre.

e) Compactage des matériaux traités aux liants hydrauliques

La composition de l'atelier de compactage est définie dans le PAQ de l'entrepreneur. Cette composition et ses modalités d'emploi doivent permettre d'obtenir, lors de tout contrôle de masse volumique apparente, des résultats conformes aux valeurs spécifiées à l'article 7.5.5.3 de la norme NF P 98-115.

▪ **4.6.4. - Mise en œuvre des bordures**

a) Exécution des fouilles

Les déblais provenant des fouilles sont évacués en décharge agréée.

Les fonds de fouille sont compactés. L'objectif de compacité est "q3" sur une épaisseur d'au moins trente centimètres (0,30 m).

b) Exécution des fondations des bordures

Les fondations des bordures sont réalisées conformément aux dispositions de l'article 10.2 du fascicule n°31 du CCTG pour les produits préfabriqués en béton et en pierre naturelle.

c) Mise en œuvre des bordures

Les éléments d'ouvrage sont utilisés entiers. En cas de nécessité absolue d'utilisation d'éléments non entiers, les éléments sont alors sciés. Le fendage par percussion sur chantier est interdit. Sur les faces vues, la ligne de sciage est perpendiculaire aux arrêtes longitudinales et ne doit présenter aucune épaufrure.

Le mode de calage, choisi parmi ceux prévus à l'article 10.2 du fascicule n°31 du CCTG est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les éléments de bordure et caniveaux sont posés avec maintien entre éléments d'un espace d'une largeur maximale de cinq millimètres (0,005 m). Cet espace est rempli à l'aide d'un mortier de ciment.

L'assise sera assurée par 20cm de GNT 0.315. Elles seront posées sur un lit de béton de 10 cm avec épaulement. L'épaulement du béton est réalisé simultanément à la pose des bordures et a une largeur minimum de dix centimètres (10 cm) mesurée à mi-hauteur de la bordure.

Tous les éléments de caniveaux et les éléments de bordure en courbe seront posés avec maintien d'un espace vide entre eux de zéro virgule cinq (0,5) cm à un (1) cm, rempli à l'aide d'un matériau élastoplastique ou d'un mortier de type M30.

Dans les courbes et les raccordements divers, les éléments de bordures et de caniveaux nécessitant des longueurs < 1 m seront sciés mécaniquement.

d) Tolérance et contrôles

Les tolérances de pose sont celles fixées par l'article 9.3 du fascicule n°31 du CCTG. Le contrôle de la qualité des ouvrages réalisés est mené selon les prescriptions de l'article 14 du fascicule n°31 du CCTG.

▪ **4.6.5. - Mise à niveau d'ouvrages**

Dans le cadre de son PAQ, l'entrepreneur fournit une fiche technique de mise en œuvre des matériaux qu'il propose d'utiliser pour la mise à niveau des ouvrages existants.

▪ **4.6.6. - Couche d'accrochage**

Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume, pur ou modifié, répandue mécaniquement à la rampe, est appliquée sur le support avant la mise en œuvre de l'enrobé en couche de roulement conformément au fascicule 26 du C.C.T.G.

Le liant hydrocarboné pour couche d'accrochage sera une émulsion cationique de bitume pur dosée à soixante-cinq pour cent (65 %) de bitume, de Ph supérieur à quatre ($Ph > 4$) et à rupture rapide conforme à la norme NF T 65-011.

Les dosages en bitume résiduel à appliquer sont les suivants :

Type d'enrobés	Dosage minimal à obtenir
BBSG 0/6	300 g/m ²
GB 0/14 de classe 3	300 g/m ²
BBTM 0/6	300 g/m ²

La température superficielle de la chaussée devra être supérieure ou égale à cinq degrés (5°C).

Toute circulation autre que celle des camions approvisionnant le finisseur est interdite sur la couche d'accrochage.

▪ **4.6.7. - Mise en œuvre des enrobés**

a) Reconnaissance du support

Préalablement à tout commencement d'exécution de travaux de mise en œuvre d'enrobés, le maître d'œuvre et l'entrepreneur reconnaissent le support et procèdent à l'inventaire des défauts du support.

La réfection du support est exécutée selon les modalités fixées par le maître d'œuvre dans les sections ou ce dernier le juge nécessaire.

Avant tout début des travaux d'enrobés, le maître d'œuvre lève le point d'arrêt d'acceptation du support.

b) Travaux préparatoires

Nettoyage du support : Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en œuvre des enrobés au moyen d'une balayeuse mécanique équipée d'un balai métallique.

Engravures en rives : Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre et identifiées lors de la reconnaissance du support, des engravures en rives sont réalisées par l'entrepreneur, par fraisage sur cinquante centimètres (0,50 m) de largeur. La profondeur de ces engravures est fonction de l'épaisseur des enrobés mis en œuvre.

Les travaux sous circulation sont soumis aux prescriptions suivantes :

- A la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de l'épandage n'est admise et les bandes de répandage doivent être arrêtées sur un même profil en travers, en évitant l'arrêt dans les zones critiques vis à vis de la sécurité des usagers (courbes de faible rayon, dos d'âne...),
- les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée existante ont une longueur au moins égale à 20 fois l'épaisseur de la couche.

c) L'épandage

(cf. norme NF P 98-150 § 4.14.3)

Le plan de l'épandage est précisé dans le PAQ de l'entrepreneur.

Seul l'épandage des enrobés utilisés sur îlots séparateurs peut être effectué manuellement.

L'épandage est exécuté en pleine largeur et hors circulation sur les sections désignées par le maître d'œuvre.

Dans les autres sections, l'épandage est exécuté par voie sous circulation.

Les températures minimales de l'épandage sont conformes à celles mentionnées dans les normes.

Les températures d'épandage sont comprises dans les limites précisées ci-après (°C) :

Catégorie d'enrobé	Bitume	Température max.	Température min.
GB 0/14 et 0/20	35/50	165	130
EME 0/10, 0/14 et 0/20	BP structurant	175	140
BBS 0/6	50/70	150	170
BBS 0/6 rouge	80/100 pigmentable	150	170
BBSG 0/10	35/50	165	130
BBSG 0/14	50/70	160	125
BBME 0/10 et 0/14	BP Structur	175	140
BBM 0/10 et 0/14	70/100	160	130
BBTM 0/10	35/50	165	135

L'application des enrobés hydrocarbonés est obligatoirement précédée de l'application d'une couche d'accrochage dont la composition est définie dans le présent CCTP. Sa mise en œuvre se fait au plus près de l'atelier d'épandage de l'enrobé et à une distance maximale de cent mètres.

d) Guidage du finisseur

Les méthodes de guidage doivent être précisées par le PAQ de l'entrepreneur en conformité avec les dispositions de l'article 4.14.3.8.5 de la norme NF P 98-150.

e) Conditions météorologiques défavorables

L'épandage des enrobés n'est effectué que lorsque les conditions météorologiques permettent leur bonne tenue ultérieure.

L'épandage des enrobés est arrêté (arrêt total du chantier) dès lors que:

- La température extérieure est inférieure à +5°C (mesurée sous abri le matin à sept heures, puis de manière régulière dans la journée),
- La vitesse du vent supérieure à 30 km/h si la température mesurée sous abri est comprise entre +5°C et +10°C),
- La pluie est continue,
- Le support mouillé ne permet pas la bonne mise en œuvre de la couche d'accrochage.

En cas de mise en œuvre lors d'une pluie intermittente, les précautions suivantes doivent être prises :

- Évacuation complète de l'eau sur la chaussée avant répandage, - compactage plus rapide des enrobés.

En cas de mise en œuvre lors de faibles températures, l'utilisation de camions calorifugés peut être rendue nécessaire afin de respecter les températures minimales de répandage conformes à celles mentionnées dans les normes produits.

L'entrepreneur indique dans son PAQ les dispositions complémentaires qu'il compte mettre en œuvre.

f) Joints longitudinaux

Les joints longitudinaux sont réalisés conformément aux dispositions du PAQ de l'entrepreneur et à celles de l'article 4.14.3.3 de la norme NF P 98-150.

g) Joints transversaux de reprise

Les joints transversaux de reprise sont réalisés conformément aux dispositions du PAQ de l'entrepreneur et à celles de l'article 4.14.3.5 de la norme NF P 98-150.

■ 4.6.8. - Raccordements définitifs à la voirie existante

Les raccordements définitifs à la voirie existante sont réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés par engravures.

Toutes les engravures sont réalisées par rabotage.

■ 4.6.9. - Compactage des enrobés

La composition de l'atelier de compactage est indiquée dans le PAQ de l'entrepreneur. Le matériel répond au "guide d'application des normes pour le réseau routier national sur les enrobés hydrocarbonés à chaud".

Le compactage des enrobés est conforme à l'article 4.14.4 de la norme NF P 98-150.

■ 4.6.10. - Seuils admissibles de mise en œuvre des enrobés**a) Travaux après contrôle préliminaire de l'uni**

Dans le cas où plus de cinquante pour cent (50%) des mesures de C.A.P.L. ont des valeurs comprises entre 6 et 16, une réfaction de cinq pour cent (5%) du prix de l'enrobé fourni et mis en œuvre est appliquée pour l'aire représentative du nombre de mesures de C.A.P.L. excédant le pourcentage ci-dessus.

Dans le cas où plus de cinq pour cent (5%) des mesures de C.A.P.L. ont des valeurs comprises entre 13 et 16, une réfaction de dix pour cent (10%) du prix de l'enrobé fourni et mis en œuvre est appliquée pour l'aire représentative du nombre de mesures de C.A.P.L. excédant le pourcentage ci-dessus.

Ces deux pénalités sont cumulables.

b) Travaux sans contrôle préliminaire de l'uni

Dans le cas où plus de vingt cinq pour cent (25%) des mesures de C.A.P.L. ont des valeurs supérieures à 20, une réfaction de un cinquièmes de pour cent (0,20%) du prix de l'enrobé fourni et mis en œuvre est appliquée pour l'aire représentative du nombre de mesures de C.A.P.L. excédant le pourcentage ci-dessus.

Rugosité

La valeur moyenne de Hauteur au Sable Vraie (HVS) doit:

- être comprise entre 0,5 mm et 0,7 mm pour le BBSG 0/10.

Dans toutes les zones où la valeur moyenne de Hauteur au Sable Vraie (HVS) est différente aux valeurs données ci-dessus, l'entrepreneur est tenu de procéder, à ses frais, à la reprise totale de l'enrobé après rabotage complet sur toute l'épaisseur mise en œuvre.

Teneur en vide

La teneur en vide, mesurée selon les prescriptions de la norme NF P 98-150 respecte les valeurs suivantes :

c) GB 0/14 de classe 3 : inférieure ou égale à 10% (cf. Norme NF P 98-138),

Dans toutes les zones où la teneur en vide est différente aux valeurs données ci-dessus, l'entrepreneur est tenu de procéder, à ses frais, à la reprise totale de l'enrobé après rabotage complet.

Dégradation de surface

En dehors des points singuliers, les relevés de dégradation de surface sont effectués sur des sections de chaussée décomposées en mailles de cent mètres (100 m) de longueur.

Pour l'application des prescriptions du présent CCTP, un point est considéré comme singulier si les conditions de trafic ou de circulation sont fondamentalement différentes des conditions moyennes de la section.

A l'intérieur de chaque maille, il n'est admis aucune des dégradations suivantes:

- Nid de poule,
- Fissuration,
- Zone présentant un désenrobage, un fluage ou un glaçage.

Dans toutes les mailles où les dégradations observées sont les suivantes :

- Fissuration inférieure ou égale à cinq pour cent (5 %) du linéaire de mise en œuvre des enrobés,
- Zone présentant un désenrobage, un fluage ou un glaçage de surface inférieure ou égale à cinq pour cent (5%) de la surface d'enrobés mis en œuvre,

l'entrepreneur est tenu de procéder, à ses frais, à la réparation des zones selon la procédure de réparation prescrite par le maître d'œuvre.

Dans toutes les mailles où les dégradations observées sont les suivantes :

- Fissuration supérieure à cinq pour cent (5 %) du linéaire de mise en œuvre des enrobés,
- Zone présentant un désenrobage, un fluage ou un glaçage de surface supérieure à cinq pour cent (5%) de la surface d'enrobés mis en œuvre,

l'entrepreneur est tenu de procéder, à ses frais, à la reprise totale de l'enrobé après rabotage complet sur toute l'épaisseur mise en œuvre.

■ 4.6.11. - Pose des pavés

Les pavés sont posés sur mortier.

Le lit de pose est mis en œuvre sur une épaisseur telle que définie dans la norme NF P 98-335 ($5\text{cm} \pm 1.5\text{cm}$). Le mortier est réglé à l'avancement et n'est pas compacté. En revanche, chaque pavé est affermi et placé à la cote définitive.

Tout mortier ayant séché et ayant commencé à faire prise sera évacué du chantier. Tout ajout d'eau à un mortier en cours de séchage est strictement interdit. En cas de mise en œuvre par température extérieure élevée, il sera mis dans le mortier un retardateur de prise. La mise en œuvre par température extérieure diurne inférieure à 5 °C est interdite.

Blocage en rive

Chaque zone traitée en pavés en grès doit être parfaitement butée, aussi bien longitudinalement que transversalement.

Pour cette opération, des longrines en béton armé seront réalisées. Il est impératif d'éviter toute dénivellation entre les différents matériaux, qui créerait inévitablement des efforts dynamiques, donc une usure et une détérioration prématurées de l'ouvrage et des nuisances sonores.

Remise en circulation

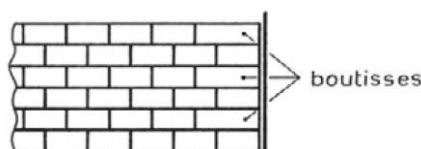
Les revêtements en pavés posés sur mortier traditionnel avec des joints au mortier ne peuvent être remis en service qu'après un délai minimum qui est en général le suivant :

- circulation piétonne après 24 heures ;
- circulation automobile légère après 3 jours ;
- circulation lourde après 10 jours.

■ 4.6.12. - Réalisation des joints ou rejointement en mortier

Les joints des pavés sont croisés d'une rangée à l'autre, de manière que la liaison concerne au moins le tiers de la longueur des pavés.

On obtient cette découpe en plaçant alternativement une boutisse (un pavé et demi) à l'extrémité de chaque rangée.



La largeur des joints est adaptée à la dimension des pavés, elle est comprise entre 5 et 20mm.

Les joints sont alors en mortier traditionnel ou spécial. Ils sont réalisés au plus tôt 24 heures après réalisation du lit de pose. Dans ce cas, le mortier n'est pas vibré. Il doit donc être suffisamment maniable pour assurer un bouchage complet du joint, sans excès d'eau. Pour les pavés épais, il convient de s'assurer de la bonne mise en place du mortier en fond de joint, par un outil tel qu'une truelle.

Par température extérieure élevée, il est nécessaire d'humidifier les pavés avant l'opération de jointoiement. La mise en œuvre par température extérieure diurne inférieure à 5 °C est interdite.

Le mortier est préparé et approvisionné au fur et à mesure de l'avancement. Le mortier est dosé à 400 Kg de ciment avec éventuellement un colorant. L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

Aussitôt après la réalisation des joints, le revêtement est nettoyé afin d'éviter tout voile ou dépôt.

La surface réalisée avec des joints en mortier ou rejointoyée en mortier est protégée de toute circulation pendant un délai suffisant.

Les joints de dilatations seront réalisés conformément aux normes en vigueur.

4.7. - Ouvrages de génie-civil

■ 4.7.1. - Mise en œuvre du béton

Conditions de mise en œuvre

En fonction du planning d'exécution, la mise en œuvre du béton sera assurée par :

- rouleau striker,
- vibrofinisseur,
- ou machine à coffrage glissant.

En cas d'utilisation d'une machine à coffrage glissant, celle-ci devra figurer sur la liste d'aptitude.

La couche de béton sera répandue en pleine épaisseur.

En cas d'arrêt de mise en œuvre supérieure 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, fortes chaleurs ou gel.

L'entrepreneur devra installer, à une hauteur d'un mètre du sol, à un point du chantier accepté par le maître d'œuvre, un enregistreur de température et d'hygrométrie.

Les conditions atmosphériques ont une action sur la vitesse d'évaporation de l'eau du béton.

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

Précautions en fonction des conditions atmosphériques				
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 heures Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme
de 40 à 50 %			Bétonnage après 12 heures	
< 40 %	* Cure renforcée * Arrosage maintenu de la plate-forme		Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Pas de bétonnage sans mesures spéciales

Bétonnage par temps chaud et/ou par 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 seront 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 8 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 maintenir les bords en place.

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

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

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

Bétonnage par grand vent

Dans le cas de 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).

Coffrages : pose et contrôle

La pose des coffrages sera réalisée par l'entreprise et le nivellement effectué sous sa responsabilité.

Les coffrages ne doivent pas présenter de risque d'absorption de l'eau du béton.

Ils sont fixés au sol à l'aide de fiches dont l'espacement est inférieur à 1 m. Leur alignement ne doit pas s'écarter de plus de 1 cm de l'alignement théorique.

Leur calage et leur rigidité sont tels qu'ils ne présentent pas de creux ou de bosses supérieurs à 3 mm sous la règle de 3 m et que le passage des machines de mise en place du béton ne provoque pas de déplacement de plus de 3 mm en niveau et de 6 mm en plan.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de nettoyer, après usage, les coffrages pour préserver leur système de réglage et ne pas les alourdir inutilement.

Les coffrages sont enduits d'un agent de décoffrage.

Approvisionnement du béton

Le délai de livraison entre la fabrication et le site de mise en oeuvre du béton fera l'objet d'un suivi permanent par l'entreprise avec consignation sur un registre spécial.

Mise en place du béton

L'entrepreneur veillera à assurer une répartition homogène 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'essai 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 oeuvre entre coffrages fixes, toutes les surfaces de béton, une fois leur vibration effectuée, devront être lissées à la règle.

Talochage et lissage du béton

Après la mise en oeuvre du béton, le revêtement doit présenter une surface lisse, fermée, exempte de cavités et de vagues. Le talochage ou le lissage est obligatoire.

L'emploi d'une lisseuse large à grand manche est fortement recommandé.

4.7.2. - Joints**Schéma de jointoiement**

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

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

L'espacement entre deux joints transversaux ou longitudinaux sera de 5 m maximum.

Au niveau de chaque obstacle fixe (candélabres, bâtiments, bouches d'égout...) l'entrepreneur devra réaliser :

- un joint de dilatation tout autour de l'obstacle

- un joint de retrait dans le revêtement sur un des côtés de l'émergence si celle-ci est de forme rectangulaire, dans l'axe si celle-ci est de forme circulaire.

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

Confection des joints de retrait-flexion

Les joints de retrait-flexion transversaux et longitudinaux seront exécutés par moulage avant les opérations de finition et de traitement de surface du béton.

Les joints moulés seront exécutés aussitôt après la mise en oeuvre du béton par enfoncement dans le béton frais d'une languette ou d'un profilé en plastique ou en contreplaqué marine.

La languette ou le profilé devront rester dans le béton après son durcissement.

Après achèvement des joints moulés, la surface du béton sera rectifiée par talochage de part et d'autre du joint sur environ 50 cm.

La languette ou le profilé devra être soumis avant mise en oeuvre par l'entreprise à l'acceptation du maître d'oeuvre.

En cas de mauvaise mise en oeuvre du joint, au moment du coulage du béton, il sera exigé la reconstruction du joint par sciage.

Les joints auront une profondeur de l'ordre de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur de dalle béton.

Joints de construction et d'arrêt

Les joints longitudinaux de construction :

Ils sont constitués soit d'un dispositif de type clé, (tel que défini par exemple dans l'annexe D de la norme NF P 98-170), édifié par des formes conjuguées, 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 clé 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. Ces joints doivent être sciés et garnis.

Les 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.

Ces joints seront réalisés par la mise en place de goujons de 30 mm de diamètre, de 60 cm de longueur, espacés de 30 cm 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

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

Juste après leur confection, ces joints seront équipés d'un colmatage provisoire afin d'éviter l'introduction de cailloux ou de corps étrangers.

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.

L'imperméabilité des joints pourra être vérifiée par un laboratoire sur demande du maître d'oeuvre aux frais du maître d'ouvrage.

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 dans le cas d'emploi des produits coulés à chaud,
- une canne d'injection dont l'extrémité est 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.

▪ **4.7.3. - Cure du béton frais**

La cure de béton doit être effectuée par :

- épandage d'un produit de cure,
- ou mise en place d'une feuille de polyéthylène de 100 µm d'épaisseur.

Dans le cas des produits de cure, l'épandage 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'oeuvre.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir sur le chantier un appareil de rechange pour l'épandage du produit de cure.

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

▪ **4.7.4. - Mise en œuvre des soutènements**

Les conditions de mise en œuvre sont définies dans le Fascicule 65 du Cahier des Clauses Techniques Générales.

Terrassement

Le terrassement doit être réalisé conformément aux règles de sécurité en vigueur.

L'entrepreneur doit veiller à la stabilité des talus et mettre en oeuvre les moyens nécessaires pour évacuer les éventuelles venues d'eau.

Les niveaux de terrassement devront permettre de garantir une profondeur hors-gel.

Un matériau de substitution non gélif pourra être utilisé pour assurer la mise hors-gel de la fondation et permettre ainsi de réduire la hauteur des murs.

Dans le cas où un béton de propreté est mise en oeuvre sous le mur, la mise hors-gel se fera sous le béton de propreté.

Stabilisation du fond de fouille

L'entrepreneur s'assure que le fond de fouille est homogène. La portance du sol d'assise devra être conforme aux contraintes déterminées dans la note de calcul. Une substitution du matériau d'assise peut être envisagée en accord avec le Maître d'Œuvre.

Si le sol naturel est de portance suffisante et si le diamètre des gros éléments ne dépasse pas 30mm, le fond de fouille peut rester en l'état.

En cas de pose sur sol rocheux le fond de fouille est réalisé à une cote de 0,15 m inférieure à la cote théorique et remis à niveau à l'aide d'une couche de tout venant (Ø plus gros éléments L 30 mm).

Si la portance du sol n'est pas suffisante, une étude complémentaire devra définir les dispositions de consolidations à mettre en oeuvre (substitution du sol d'assise ou rajout d'une dalle de répartition).

Dans tous les cas, ces dispositions de consolidation devront être prises en concertation avec le Maître d'œuvre.

Constitution de la fondation

La fondation sera réalisée avec un béton dosé à 300kg/m³ de 30cm mini réglé à -5 cm de la cote définitive d'assise des semelles. La largeur de la fondation devra déborder de 15 cm minimum de chaque côté de la largeur de la semelle.

Drainage

En cas d'arrivée d'eau (eaux d'infiltration ou venues d'eau du terrain) un tuyau drain sera installé en pied de voile derrière le mur.

En cas de risque de circulation d'eau dans les terrains, un géotextile sera mis en place entre le terrain existant et le matériau de remblai pour éviter tout risque de pollution.

Des bandes de géotextiles d'environ 30 cm de large seront positionnées au droit des joints pour éviter l'entraînement de fines vers la face vue.

Les barbacanes ne sont pas nécessaires sur de tels murs car les joints secs entre éléments permettent le passage de l'eau et évitent la mise en charge hydrostatique de l'ouvrage.

Remblaiement

Les caractéristiques du matériau de remblai seront conformes à celles retenues dans la note de calcul de stabilité.

L'ouvrage sera remblayé par couches successives d'épaisseur uniforme à définir en fonction des moyens de compactage. Ceux-ci ne devront pas entraîner de surcharges supérieures à celles prises en compte dans le calcul de stabilité.

Le régalage (compactage) à l'arrière de l'ouvrage sera fait parallèlement au voile.

Dans le cas de murs comportant des nervures arrières le compactage entre ces nervures sera effectué par une petite plaque vibrante ou dame pneumatique.

Durant tous les travaux de remblayage l'entrepreneur veillera à ce que les eaux de ruissellement ne stagnent pas sur la plate-forme en cours et ne s'écoulent pas vers le mur de soutènement.

Toute modification ultérieure sur le mur doit être soumise à approbation.

4.8. - Espaces verts

4.8.1. - Mise en œuvre de la terre végétale

Il est précisé que :

- avant toute mise en œuvre de terre végétale, le titulaire sera tenu de prévenir le maître d'œuvre afin qu'il puisse agréer le nivellement et le décompactage des fonds de forme ;
- toutes les sujétions d'accès et de traversées de voies pour l'amenée à pied d'œuvre de la terre végétale provenant des dépôts sont à la charge du titulaire. Les points de traversées seront déterminés avec le Maître d'œuvre ;
- la terre végétale sera décompactée sur stock (rotavator, fraise, etc.), avant d'être chargée et transportée, ceci afin d'éviter qu'elle se présente sous forme de mottes trop compactes, et mise en place à l'aide d'engins à faible pression, dont le poids et la fréquence des passages ne risque pas de détruire la structure physique du sol préalablement ameubli (fond de forme) ; et avec toutes précautions nécessaires vis-à-vis des ouvrages mitoyens aux travaux ;
- après mise en place de la terre végétale sur toutes les surfaces à revêtir, le titulaire décompactera les secteurs où la terre aurait pu être tassée par le passage répété des engins de transport ou de mise en place (en particulier, dans les secteurs où il y a eu évacuation d'excédent ou rechargement)

Le titulaire aura la charge de tous les apports ultérieurs rendus nécessaires à la suite d'éventuels tassements.

Un coefficient de foisonnement de 1,25 est admis pour une terre végétale correspondant aux spécifications énoncées dans le présent C.C.T.P.

4.8.2. - Préparation des sols

La remise en place des terres végétales comprend toutes les manutentions mécaniques ou manuelles, les chargements, le maintien des profils prévus pour l'ensemble du site. Le Titulaire est tenu pour responsable de tous les incidents ou accidents qui pourraient intervenir par suite d'une protection trop tardive des accotements routiers ou talus des fossés,

La préparation des sols est une priorité absolue, par conséquent Le Titulaire devra être équipé d'engins adaptés et les outils utilisés ne devront pas pouvoir endommager l'état du sol et du sous-sol. Les engins devront être équipés de pneu à basse pression, avec pare feu, anti-étincelles, tresse de masse, pare flamme, coupe batterie. Le Titulaire aura à adapter son matériel selon les hauteurs de préparation de sols et volumes définis. Le sol sera débarrassé de tout objet pouvant gêner la réussite des travaux de plantation et de semis (pierre, bois mort, végétation sur place gênante. Les déchets seront évacués en décharge contrôlée, à la charge du Titulaire (coût inclus dans ses prestations).

Le Titulaire aura à assumer tout dégât causé par lui sans que cela n'entraîne de frais supplémentaires pour le Maître d'ouvrage.

Le Titulaire aura à assumer dans le cadre de la réponse à l'appel d'offres le calcul des surfaces et volumes à préparer. Ce document sera associé au marché et deviendra contractuel. Le Titulaire ne pourra prétendre par la suite à un défaut de quantitatif initialement estimé pour modifier ces prix. Il sera établi un tableau des profondeurs d'affouillement afin d'estimer de manière précise le volume de sol à travailler.

Tout piétinement ou stockage sur les aires de plantation sont interdits avant et après la préparation des sols.

Pour la strate herbacée, le sol sera préparé comme pour un engazonnement par un travail superficiel (décompactage, affinage et roulage pour la mise en forme, les amendements et fumures). Il ne devra pas apparaître de motte ou de gravats, aucun "flash", ni trou, ni bosse. La partie superficielle du sol devra être protégée de tout enfouissement.

Pour les ligneux, la préparation du sol comprend les mêmes opérations mais sur une profondeur plus importante (travail en masse) : défonçage, décompactage, affinage, y compris l'incorporation des fumures et amendements.

Sont prévues au minimum comme références pour ce marché des plantations en pleine terre :

- 0,30 m pour les herbacées,
- 0.60 m pour les arbustes, arbrisseaux, ...

Dans les secteurs où la terre a été décaissée, le sol sera décompacté avant la remise en place de la terre végétale. La profondeur de décompactage dépendra à la fois des bases métriques suscitées et du compactage rencontré. Le travail de décompactage est effectué à l'aide d'une sous-soleuse, la priorité sera donnée à l'emploi d'une sous-soleuse type BECKER.

Une fois la préparation des sols effectuée, le paillage sera étalé de façon à limiter la levée des herbes. Dans le cas contraire, Le Titulaire aura à sa charge le désherbage mécanique, l'évacuation en déchèterie... juste avant la plantation.

■ 4.8.3. - Amendements organiques et chimiques

La mise en œuvre s'effectue dans les zones de plantation. Les apports seront corrigés suite à une analyse agronomique des sols des critères suivants : N, P, K, Fe, Mg, pH, rapport C/N et matière organique.

Cette fumure et amendement n'ont comme objectif que de faciliter la reprise des plantes suite au séjour en pépinière et non de corriger un état du substrat pour le long terme, les végétaux étant sélectionnés pour ce type de sol agricole.

A la préparation des sols ou à la plantation de végétaux (sujet à racine nue) selon le calendrier des plantations, le substrat en surface sera enrichi avec un apport de matières organiques bien décomposées à raison de 200 grammes par m² enfouies à la préparation des sols (type ferment bactérien BIOPOST Cofuna tradition) et d'un engrais à libération progressive 6 mois type Club 1 (gazon) et Club 7 (arbres, arbustes, vivaces, couvre-sols) de la société Plantin ou équivalent (NPK plus Mg).

Dans le cadre d'une plantation en conteneur, la fumure sera révisée et adaptée en fonction de la richesse des substrats de culture.

Le plan de fumure sera précisé lors de la réponse à l'appel d'offres.

■ 4.8.4. - Règlement et finition des sols, protection des travaux

Cette action s'applique après la préparation des sols par tous moyens manuels ou mécaniques, dans les zones de plantation et d'ensemencement avec comme objectif la finition superficielle des sols (suppression des flaches et bosses, d'un aspect grossier, destruction des mottes).

Il comprend le passage croisé de la rotobèche, l'élimination et l'évacuation en décharge des débris, déchets et gravats, l'épierrage manuel ou mécanique aussi poussé que possible et l'affinage à la fraise, pour la suppression des mottes. Ce travail sera particulièrement soigné sur les aires d'engazonnement.

Cette finition de la préparation des sols s'effectue immédiatement avant les semis et avant la mise en place des paillages. Dans le cas d'une période d'attente entre cette finition et l'étape de la plantation, le paillage sera mis en place afin d'éviter la levée d'adventices dans nos plantations.

Enfin, un balisage sera mis en place afin de se prémunir de tout débordant des autres lots sur le secteur en préparation de plantation. Cette protection est comprise dans le prix de préparation des sols. Son déplacement sera à envisager selon les différentes phases.

■ 4.8.5. - Plantations

Les travaux de plantations ne pourront commencer que lorsque le piquetage aura été reconnu et agréés par le Maître d'œuvre.

Les plantations seront réalisées d'octobre à novembre.

Toutefois, les travaux seront suspendus par temps de gelée, de chutes de neige, lorsque la terre est détrempée par les pluies ou le dégel, au par période de grand vent desséchant, ainsi qu'en cas de montée de sève précoce. L'intervalle entre l'arrachage et la plantation des arbres et arbustes ne devra pas excéder huit (8) jours.

Une taille de formation sera donnée à tous les végétaux.

Une fois planté, le végétal devra toujours présenter sa meilleure face.

Une cuvette sera obligatoirement exécutée au pied de chaque végétal planté.

Le titulaire devra assurer la reprise de tous les végétaux plantés.

Le constat de reprise aura lieu à la fin du premier mois de juin suivant plantation et à la fin du mois de juin de l'année suivante (les végétaux défectueux seront aussitôt arrachés).

Le remplacement des sujets constatés non repris aura lieu durant le premier mois de la période de plantation par des sujets de taille supérieure.

Tassement des terres sur les racines uniquement par inondation des trous de plantation et jamais en piétinant la motte ou les racines.

Incorporation systématique d'un amendement organique consistant en corne torréfiée ou d'as broyé, sur le pourtour des mottes ainsi que dans le fond de fosse et en surface pour finir. Les engrais minéraux ne seront adjoints à ces plantations qu'en fonction de résultats d'analyse indiquant les éventuelles carences (corne torréfiée « 141-0,7 » à raison de 5 kg à l'are).

La taille des racines se fera systématiquement (épointage). Celle de la frondaison ne se fera que si le titulaire juge que le volume de feuillage n'est pas en proportion du système racinaire et uniquement avec l'accord du Maître d'œuvre, notamment sur la forme à donner.

■ 4.8.6. - Etendue des prestations

Plantation des racines nues

Les végétaux n'étant sortis de la jauge que pour être plantés, le Titulaire prévoira une équipe d'approvisionnement et une équipe de plantation. Les racines seront à tout moment protégées des facteurs extérieurs par tous moyens (paillage, toile, conteneur, etc.) et pralinées (type PRALINARBRE à 0.5kg/litre). Les racines des arbres et arbustes en racines nues seront rafraîchies en recépant les extrémités et supprimant les parties meurtries ou desséchées. On poursuivra le modelage de l'appareil racinaire en vue d'un enracinement ultérieur abondant et régulièrement réparti.

Le trou de plantation permettra de bien disposer les racines préalablement débarrassées des parties cassées, blessées, etc : la plante sera déposée de façon à ne pas contrarier le système racinaire qui devra être étalé de manière régulière au contact du sol et dans sa direction naturelle. Le trou sera décompacté de façon à assurer l'infiltration des eaux.

On rebouchera le trou avec de la terre fine en prenant bien soin d'éviter un tassement exagéré du substrat (exclure le compostage au pied dans ce type de sol (limoneux)) ou à l'inverse de laisser des poches d'air. Le comblement se fera par apports successifs de terre en petite quantité et en réalisant de légers tassements. Le tassement sera réalisé avec le pied, en évitant de briser ou de blesser le système racinaire. L'opération terminée, la plante devra être verticale, le collet au même niveau qu'en pépinière avant arrachage.

Une cuvette d'arrosage sera constituée et permettra l'arrosage à la plantation (plombage avec 10 litres pour les jeunes plants forestiers, arbustes et buissons, 30 litres pour les arbres, le tout en plusieurs fois).

Cette étape fera l'objet d'une réception partielle de chantier.

Plantation des conteneurs

Les végétaux livrés en conteneurs de 1.5L seront saturés en eau au moment de la plantation.

Les racines seront rafraîchies ou coupées (racines tournantes autour de la motte, il est préférable de sélectionner des conditionnements anti-chignon). Après la taille des racines, il y aura lieu de réduire en proportion la partie aérienne en éliminant sur empatement tous les rameaux morts ou inutiles et diminuant en général de 1/3 les rameaux conservés, en envisageant l'équilibre qui doit exister entre elles (1/3 de racines, 2/3 de branches).

Il y aura lieu de considérer qu'il s'agit essentiellement d'une taille destinée à assurer la reprise, la formation des végétaux étant incluse dans les travaux ultérieurs d'entretien. Les tailles importantes devront être parées à l'aide d'un fongicide adapté et revêtues de mastic à greffer.

Le remblaiement se réalisera comme pour les racines nues.

■ 4.8.7. - Mise en place du végétal

La strate buissonnante est constituée d'arbrisseaux. La plantation sera dense pour apporter un aspect visuel immédiat.

Les arbustes et arbrisseaux constitueront la partie centrale des massifs.

■ **4.8.8. - Plombage à l'eau**

Le plombage est un tassement hydraulique destiné à combler les vides entre la terre et l'appareil racinaire. Il est prescrit impérativement, même si l'état hygrométrique du sol peut faire croire à son inutilité (les terres très mouillées présentent de grosses mottes que seul le plombage peut lier).

Cette opération est différente des arrosages et bassinages qui seront exécutés au titre de l'entretien. Une cuvette d'arrosage sera constituée et permettra l'arrosage à la plantation (plombage avec 0,5 litres par vivaces et couvre-sol, 10 litres pour les arbustes et buissons, 30 litres pour les arbres, le tout en plusieurs fois).

4.9. - Contrôle continu

Un contrôle continu de l'exécution des ouvrages sera réalisé dans le cadre du PAQ. Les fiches de contrôle seront dressées et transmises au Maître d'œuvre.

Les fiches de contrôles seront de différents types :

- Les fiches de réception de fournitures et de matériaux (qualité des matériaux),
- les fiches de contrôles des engins (entretien des engins et vérification des caractéristiques techniques),
- les fiches de contrôles de fabrication (qualité et régularité de la production),
- les fiches de contrôles d'exécution (qualité de la mise en œuvre et respect du projet).

Les procédures de contrôle employées devront être adaptées aux types et à l'ampleur des travaux. Elles seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre et devront apparaître clairement au niveau du PAQ. Ces contrôles seront exécutés suivant les normes en vigueur.

4.10. - Essais

Tous les résultats d'essais à la charge de l'entreprise effectués par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre, seront immédiatement communiqués au Maître d'œuvre.

Des contrôles et essais sont prescrits dans les chapitres précédents du présent C.C.T.P. ; en outre, l'entrepreneur procédera aux essais spécifiés ci-après. La réception des travaux peut être prononcée lorsque les résultats des contrôles ci-après ont été acceptés par le Maître d'œuvre.

■ **4.10.1. - Terrassements**

Essais d'études

- Détermination du C.B.R.,
- identification des sols avec courbe granulométrique et limite d'Atterberg,
- Essais Proctor normal avec résultats à l'optimum et courbe Proctor,
- Détermination du diagramme Proctor complet dans la bande de densité sèche voisine de l'optimum Proctor normal,
- Détermination du dosage en chaux et en liant dans le cas de traitement de sol en place.

Essais des matériaux

a) Essais et contrôles sur les géotextiles

- Résistance à la traction suivant la norme NF 38-014;
- Allongement à l'effort maximal suivant la norme NF 38-014
- Résistance à la déchirure suivant la norme NF 38-015
- Résistance au poinçonnement;
- Permittivité suivant la norme NF 38 – 016
- Porométrie suivant la norme NF 38-017

b) Essais et contrôles sur les matériaux non traités

Ces contrôles comprennent la liste (les analyses suivantes en application de l'Article 15.3 du fascicule 2 du CCTG:

- Analyse granulométrique
- Equivalent de sable
- Limites d'Atterberg
- Teneur en eau

- Essais PROCTOR

La granulométrie sera conforme au fuseau d'alerte de la fiche technique.

Les valeurs limites acceptées pour les matériaux utilisés sont définies suivant leur destination et leur fonction.

c) Essais et contrôles sur les matériaux traités aux liants hydrauliques

Ces contrôles comprennent la liste des analyses suivantes en application de l'Article 15.3 du fascicule 2 du CCTG :

- Analyse granulométrique
- Equivalent de sable
- Limites d'Atterberg
- Teneur en eau
- Essais PROCTOR
- Dosage en liant.

La granulométrie sera conforme au fuseau d'alerte de la fiche technique.

les valeurs limites acceptées pour les matériaux utilisés sont définies suivant leur destination et leur fonction.

d) Essais et contrôles sur les matériaux traités aux liants hydrocarbonés

- **Granulats :**
 - analyse granulométrique
 - Equivalent de sable
 - Limites d'Atterberg
 - Teneur en eau
 - Micro Deval
 - Los Angeles

La granulométrie sera conforme au fuseau d'alerte de la fiche technique.

Les valeurs limites acceptées pour les matériaux utilisés sont définies suivant leur destination et leur fonction.

- **Liants :**
 - Pénétrabilité
 - Essai bille anneau
 - Point de frauss
- **Matériaux hydrocarbonés :**
 - Teneur en liant
 - Teneur en fine
 - Essai Marshall
 - Essai Duriez
 - Température de fabrication et mise en œuvre

Essais de contrôle

- Mesure de teneur en eau du sol avant et pendant le compactage,
- Mesure de la compacité du sol après compactage,
- Essais de portance à la plaque ou à la dynaplaque,
- Essais de déflexion (déflectomètre LACROIX ou à la poutre BENKELMAN) sur chaussée complète finie,
- Respect du dosage en chaux et en liant dans le cas de traitement de sol en place.

Le minimum sera de 1 essai pour 200 m² de forme réalisés.

■ **4.10.2. - Voirie**

Essais d'Etudes

- Détermination du C.B.R.,
- Identification des sols avec courbe granulométrique et limite d'Atterberg,
- Essais Proctor normal avec résultats à l'optimum et courbe Proctor,
- Détermination du diagramme Proctor complet dans la bande de densité sèche voisine de l'optimum Proctor normal;

- Détermination des caractéristiques des matériaux.

Essais des matériaux

- Contrôles de granulométrie de l'E.S. et essais de dureté et de gélivité.

Essais de contrôle

Nivellement :

Les tolérances par rapport aux cotes prescrites dans chacun des profils en long et en travers sont de ± 1 cm. Le nivellement est réputé convenir lorsque cette tolérance est respectée pour 95 % des points contrôlés, aucun écart ne devant jamais être supérieur à 2 cm. De plus, le désaffleurement entre deux éléments contigus ne doit pas être supérieur à 3 mm si les éléments modulaires présentent un chanfrein, et 2 mm dans le cas contraire.

Planimétrie :

Les contrôles de planimétrie consistent à vérifier qu'il n'existe pas de points d'accumulation d'eau. Ils sont effectués à la règle de 3 mètres selon la norme NF P 98-218.

Le défaut mesuré dans le sens vertical doit être inférieur à 1 cm.

Contrôles visuels :

Il concerne l'aspect des pavés et des dalles et l'intégrité des produits. Les matériaux ne doivent présenter ni fissures ni épaufrures. Les teintes doivent correspondre à la commande effectuée par le maître d'ouvrage. L'appareillage doit être respecté, la qualité et le remplissage des joints effectués correctement.

Résistance au glissement :

La résistance au glissement est vérifiée grâce au pendule SRT selon l'essai décrit dans les normes NF EN 1341 et 1342. Les valeurs doivent être supérieures aux valeurs fixées par le marché.

■ 4.10.3. - Bétons

Caractéristiques du béton frais

L'entrepreneur est tenu de consigner chaque jour, sur un registre spécial, toutes les informations permettant au maître d'oeuvre 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 oeuvre du béton :

- la consistance de béton conformément à la norme NF EN 12350-2,
- la teneur en air occlus conformément à la norme NF EN 12350-7.

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 oeuvre, 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 au paragraphe 8.2.4 de 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 du béton, les éprouvettes provenant d'une gâchée distincte.

La résistance mécanique du béton est mesurée à partir d'essais de même type et du même âge que ceux retenus lors de l'épreuve de convenance de fabrication.

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 continuellement, soit par référence aux lignes de guidage dans le cas d'utilisation de machine à coffrage glissant, soit par contrôle de l'épaisseur des coffrages dans les autres cas.

Joints : conformité au plan de jointoiement

Le maître d'oeuvre assurera des contrôles inopinés 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'oeuvre.

Répandage des produits pulvérisés (produit de cure, produit retardateur de prise de surface)

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

Étanchéité des joints

L'étanchéité des joints est contrôlée conformément à la norme NF P 98254-4.

Uni de surface

L'uni de chaussée est mesuré à la règle de 3 m, conformément à la norme NF P 98-218-1, pour mettre en évidence des irrégularités supérieures à 3 mm d'amplitude. Cette mesure est réalisée journalièrement avant traitement de surface.

Le contrôle en cours de production de l'uni longitudinal de la dalle est réalisé à l'aide de la règle de 3 m à l'arrière de l'atelier du répandage.

Flaches

L'entrepreneur vérifiera la régularité de surfacage par un contrôle des flaches.

Le flache maximal admissible par rapport à la règle de 3 m fait 0,5 cm en travers et 0,3 cm en long.

Traitement de surface

Le maître d'oeuvre contrôlera à tout moment la conformité du traitement de surface avec la planche de convenance.

L'entrepreneur contrôlera la rugosité de surface est mesurée par un essai de macrotexture :

- soit par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) conformément à la norme NF EN 13036-1,
- soit par une mesure dynamique continue conformément à la norme NF P 98-216-2.

■ 4.10.4. - Essais de compacité des remblais des tranchées

Objectifs du contrôle

Ces essais ont pour objectif de contrôler la qualité de l'exécution des travaux conformément à l'article 25 de l'arrêté du 22 décembre 1994 du Ministre de l'Environnement (J.O. du 10 février 1995). Ils seront réalisés au titre de l'autocontrôle. Les résultats seront remis au fur et à mesure au maître d'œuvre.

Un contrôle extérieur supplémentaire sera réalisé par le maître d'ouvrage.

Ils visent à fournir des éléments d'aide à la décision sur l'acceptation ou le refus de réception des travaux réalisés.

Les contrôles à réaliser répondent aux objectifs suivants :

- vérifier les objectifs de densification défini par tronçon dans le cadre du CCTP rédigé pour le marché de travaux ;
- vérifier les épaisseurs de couches compactées ;
- définir les zones compactées présentant un défaut de compactage ;
- apprécier la gravité des défauts constatés.

Matériel du contrôle

Les contrôles de compactage seront réalisés à l'aide de pénétrodensitographes.

Les matériels offriront de préférence les fonctions de contrôle expérimentées dans les normes XPP 94-063 ou XPP 94-105 :

- fonction A : détection des épaisseurs de couche
- fonction B : comparaison à des droites (DL = droite limite ; DR = droite de référence) d'un catalogue de cas inclus dans le logiciel
- fonction C : comparaison d'un pénétrogramme à une population de pénétrogrammes de référence obtenue sur un même matériau correctement compacté.

Les pénétrodensitographes seront étalonnées en vue d'évaluer les résultats du compactage par rapport à la masse volumique sèche à l'Optimum Proctor. Les masses volumiques de référence sont la masse moyenne de l'épaisseur de la couche compactée (m) et la masse volumique en fond de couche (fc).

Masse volumique sèche	Objectif de densification
fc=95% OPM ; m=97% OPM	q 2 d'après NFP 98-115
fc = 96% OPN ; m=98.5% OPN	q 3 d'après NFP 98-331
fc= 92% OPN ; m=95% OPN	q 4 d'après NFP 98-331
m=90% OPN	Compacté, contrôlé, vérifié (fascicule 70)
m=85% OPN	Cas très exceptionnel pour la zone d'enrobage si défini dans le CCTP

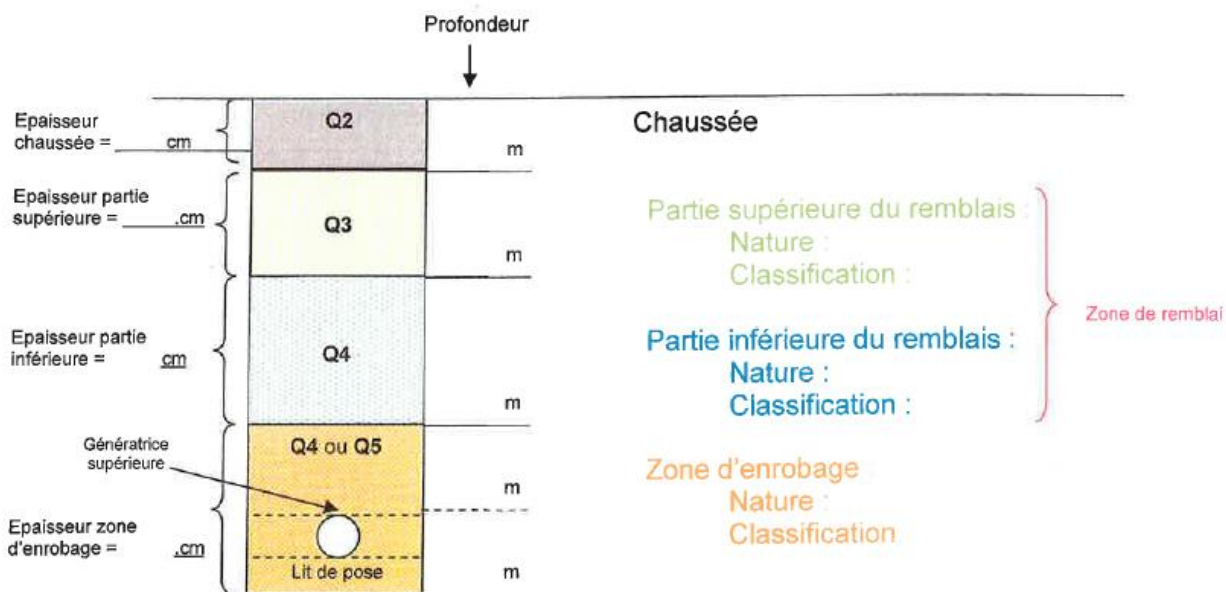
Les tableaux d'équivalence entre Optimum Proctor et objectif de densification figurent dans le tableau ci-après :

OPM = Optimum Proctor Modifié

OPN = Optimum Proctor Normal

m = valeur moyenne

fc = valeur en fond de couche



Points de contrôle

Pour les points spécifiques où les objectifs de densification ne sont pas donnés par le CCTP travaux, les contrôles ne seront pas effectués (présence de géotextile, utilisation de matériaux autocompactants...).

Les contrôles réalisés par le prestataire seront effectués après remblayage, avant les essais d'étanchéité et si possible avant la réfection définitive des voiries.

Le contrôle doit permettre de tester la totalité des remblais. Dans au moins un essai sur quatre, il doit permettre de contrôler le lit de pose et jusqu'à 0.30mètres au-dessous du lit de pose sauf refus à l'enfoncement. Ces essais seront effectués dans l'axe de la canalisation sauf ceux allant jusqu'au fond de fouille qui devront être effectué à 0.15 mètres de la paroi de la tranchée.

Pour les réseaux à écoulement gravitaire, le nombre d'essais à réaliser est égal au nombre de tronçons de la canalisation principale et au moins un contrôle tous les 50 mètres ainsi qu'un contrôle sur les canalisations de branchement tous les dix branchements et un contrôle autour des regards de visite entre 0.30 et 0.50 mètres de la paroi, tous les cinq regards de visite.

Pour les tronçons en écoulement sous pression ou sous vide, il devra y avoir un contrôle minimum tous les 50 mètres.

Protocole opératoire

Les contrôles seront réalisés et interprétés conformément aux normes XPP 94-063 ou XPP 94-105.

Il est de la responsabilité de l'entreprise de travaux d'indiquer précisément la position de la canalisation. Il est de la responsabilité du prestataire de ne pas perforer la canalisation.

Si toutefois des dégradations sont occasionnées, elles seront à la charge :

- soit de l'entreprise de travaux de pose des canalisations si des dégradations sont dues à un mauvais repérage de la canalisation.
- soit du prestataire si ces dégradations sont dues à une erreur de réalisation de contrôle.

Rapports

Résultats des essais de compactage :

- pénétrogrammes avec indication du diamètre de la canalisation, indication du fil d'eau, indication de la nature des matériaux de remblais
- normes de compactage
- écart par rapport aux normes (XP 94 063, XP 94 105) donner le type d'anomalies constatées
- indiquer le risque d'évolution du comportement de la tranchée, le prestataire devra se référer à l'annexe 1 du guide technique de remblaiement de tranchées (SETRA mai 94)

■ 4.10.5. - Essais et épreuves des conduites à écoulement à surface libre

Essais avant remblais

Pour que les travaux soient considérés comme étant exécutés selon les règles de l'art, l'entrepreneur est tenu, avant remblais, de procéder à titre individuel et sans supervision du Maître d'œuvre, à des essais hydrauliques, afin de limiter les risques lors des essais après remblais.

Essais après remblais

L'Entreprise fera réaliser à ses frais une inspection télévisée avec curage préalable sur l'ensemble du réseau d'assainissement, y compris branchements.

Les résultats seront remis au fur et à mesure au maître d'œuvre.

Toute anomalie constatée sur un réseau neuf impliquera automatiquement la dépose et la repose de l'élément au droit de sa malfaçon. Le coût de ces reprises sera entièrement supporté par le titulaire sans qu'aucune réclamation financière ne puisse être menée.

Les reprises et nettoyages seront effectués jusqu'à satisfaction. Les vidéos et rapports seront remis au Maître d'œuvre.

■ 4.10.6. - Essais et épreuves des conduites sous pression

Les tests de mise en pression, la désinfection et les analyses de qualité sont à la charge du Prestataire et font l'objet d'un prix spécifique. Ces épreuves doivent être réalisées le plus rapidement possible après la fin de travaux. Elles conditionnent le paiement de l'ensemble des prestations du chantier concerné.

Mise en pression

Le raccordement aux conduites existantes sera réalisé conformément à l'article 58 du fascicule 71.

Les tronçons de réseau et leurs longueurs maximales (tous les 200 mètres) qui doivent être éprouvées sont définis au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Le Prestataire devra réaliser l'autocontrôle et l'étanchéité des réseaux avant de présenter les essais à la Maîtrise d'Œuvre. La Maîtrise d'Œuvre doit être prévenue 24 heures avant les essais officiels. Les samedis, dimanches et jours fériés ne sont pas compris dans les 24 heures, sauf en cas de travaux d'urgence.

Ces opérations sont faites par le Prestataire, à ses frais, suivant les indications de l'article 63 du Fascicule 71. Sauf stipulation contraire notifiée à l'entrepreneur, les pressions d'épreuve seront effectuées pendant 30 minutes.

Le manomètre sera de type 0-16 bars ou 0-25 bars suivant la pression nominale de la conduite. Il sera placé à 1,50 m du niveau du sol et rendu accessible par tout moyen que le Prestataire pourra mettre en œuvre. Il sera précédé d'un té avec robinet de décharge et d'un robinet de coupure générale pouvant être manœuvrée au moment du contrôle. La pompe de mise en pression devra rester à demeure au moment des lectures de pression de contrôle.

Les pressions d'essai hydraulique de la robinetterie et des différents appareils sont définies aux articles correspondants du Fascicule 71 du C.C.T.G.

Par dérogation à l'article 63 du C.C.T.G., la pression d'épreuve sera au minimum la plus grande des valeurs suivantes : 10 bars (1 MPa) ou 1,5 fois la pression de service au point le plus bas du tronçon à éprouver, avec un minimum de 8 bars au point le plus haut du tronçon à éprouver.

Pendant la durée de l'essai, un enregistreur de pression sera mis en place par l'entreprise.

Les essais et épreuves feront l'objet d'un procès-verbal.

En cas d'essai non concluants, le Prestataire devra réaliser les travaux correspondants sans que ceux-ci ne fassent l'objet de rémunération supplémentaire. Les nouveaux essais suite aux travaux seront également réalisés aux frais du Prestataire.

Désinfection

Avant le raccordement de la canalisation, il sera procédé à un nettoyage, une désinfection et un rinçage. Ces opérations sont faites par le Prestataire, à ses frais, suivant les indications de l'article 70 du Fascicule 71.

Ces opérations suivront le guide technique de l'ASTEE « Réservoirs et canalisations d'eau destinée à la consommation humaine : inspection, nettoyage et désinfection ».

Le rinçage hydraulique sera réalisé à fort débit (vitesse 0,5 m/s) pendant 1 heure dans les conditions définies au Tableau 2.

Tableau 1 – Débit de désinfection

DIAMETRE	DEBIT
50 mm	1 l/s
80 mm	2,6 l/s
100 mm	4 l/s
125 mm	6 l/s
150 mm	9 l/s
200 mm	16 l/s

Ce débit pourra être augmenté si nécessaire de façon à obtenir une vitesse de 1 m/s.

L'augmentation de la turbidité de l'eau dans la dernière eau de rinçage ne doit pas être supérieure de 0,5 NFU après traversée du tronçon à rincer.

La désinfection s'effectue par ajout de PANOX dans l'eau avec le temps de contact précisé au Tableau 2

Tableau 2 – Temps de contact

CONCENTRATION EN PANOX (ppm)	TEMPS DE CONTACT MINIMAL (heures)
10	24
50	12
100	2
150	1

Le dosage de Panox en fonction du temps de contact et du degré chlorométrique doit être respecté.

La consommation de Panox, après le temps de contact déterminé ci-dessus ne devra pas être supérieure à 25 %. La désinfection peut être assurée par l'ajout de permanganate de potassium à raison de 50 g/m³ et un temps de contact de 24 h.

La solution désinfectante est alors vidangée et rincée pour la remplacer par de l'eau normale du réseau. Les rejets devront respecter la réglementation en vigueur (règlement du service d'assainissement, loi sur l'eau).

Contrôle analytique

Le contrôle analytique concerne les prélèvements et analyses bactériologiques d'eau prévues à l'article 70 du fascicule 71. Ils seront réalisés obligatoirement par un Laboratoire agréé, rémunéré par le Prestataire. Ce laboratoire, indépendant du Prestataire, devra être déclaré dans l'offre et soumis à l'approbation du maître d'ouvrage. Le règlement des frais de prélèvements et d'analyses au Prestataire font l'objet de prix référencés au BPU.

Le maître d'ouvrage se réserve cependant le droit de faire appel à un Laboratoire qu'elle paierait directement pour faire réaliser ces prélèvements et analyses bactériologiques.

Le protocole suivi pour le contrôle analytique est celui recommandé dans le guide technique de l'ASTEE « Réservoirs et canalisations d'eau destinée à la consommation humaine : inspection, nettoyage et désinfection ».

Le Maître d'ouvrage pourra exiger qu'un ou plusieurs prélèvements et analyses soient réalisés sur chaque chantier. Les analyses portent sur tous les paramètres listés au tableau ci-dessous.

Tableau 3 - Critères d'acceptabilité de la procédure de nettoyage et de désinfection des canalisations

Paramètres à contrôler	Critères d'acceptabilité
Chlore libre (<i>in situ</i>)	Cl \leq 0,5 mg/l <i>Si conduite désinfectée avec du peroxyde d'hydrogène, s'assurer de la présence d'un résiduel de chlore</i>
pH (<i>in situ</i>)	6,5 < pH < 9
Augmentation de la turbidité par rapport à l'eau du réseau (<i>in situ</i>)	< 0,5 NFU
Turbidité (<i>in situ</i>)	2 NFU
Test ACOS (Aspect / Couleur / Odeur / Saveur) (<i>in situ</i>)	Absence d'anomalie
Conductivité <i>Mesure non nécessaire dans le cas d'un revêtement organique neuf et/ou réhabilité</i>	180 à 1000 μ S/cm
Concentration en ammonium (NH ₄)	< 0,1 mg/l
Concentration en nitrites (NO ₂)	< 0,1 mg/l
Concentration en fer (Fe) <i>Mesure uniquement si canalisation en fonte</i>	< 200 μ g/l
Bactéries coliformes (Coliformes totaux), E. coli et Entérocoques fécaux dans 100 ml d'eau prélevée *	Absence
Bactéries revivifiables à 37°C après 48h **	Variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle de l'eau du réseau utilisée pour le remplissage
Bactéries revivifiables à 22°C après 72h **	

Les délais prescrits entre le rinçage et les prélèvements et analyses donnés dans le guide de l'ASTEE doivent être respectés, faute de quoi une nouvelle désinfection ainsi qu'un contrôle de la qualité de l'eau seront nécessaires et réalisés aux frais du Prestataire sans rémunération.

Préparation des épreuves

L'entrepreneur aura notamment à sa charge la fourniture et la pose de toutes les plaques pleines, butées, branchements d'alimentation nécessaires ainsi que le matériel nécessaire aux épreuves.

Fourniture de l'eau

Le Maître d'Ouvrage assurera la fourniture de l'eau. A charge pour l'entrepreneur de procéder à tous raccordements utiles et de respecter le planning d'exécution des ouvrages. L'eau fournie ne devra pas nuire à la qualité des conduites.

La conduite sera mise en eau progressivement en évitant les coups de bélier dus à un remplissage trop rapide et en assurant une purge correcte de l'air de la canalisation.

Le débit de remplissage ne dépassera pas 1/10 du débit de service.

Mise en conformité et épreuves supplémentaires

L'entrepreneur devra remédier à tout défaut d'étanchéité constaté à l'épreuve en exécutant immédiatement à ses frais les réparations quelles qu'elles soient. Ne sera toutefois pas à sa charge le remplacement, la fourniture et pose des pièces non fournies par l'Entrepreneur du présent marché et dont le défaut de résistance sera dû à la mauvaise qualité du matériau ou à un vice de construction.

Ces réparations effectuées, il sera procédé à une nouvelle épreuve dans les mêmes conditions que celles précisées ci-dessus.

Essai des hydrants

Les essais des hydrants seront réalisés par l'entreprise conformément aux règles du SDIS 77 et devront délivrer un débit de 60m³/h pour les DN100 et 120m³/h pour les DN150 à une pression de 1bar minimum.

▪ **4.10.7. - Essais des réseaux secs**

Les essais ont pour but de contrôler l'ensemble de l'installation sur le plan technique, notamment électrique et photométrique.

Le titulaire mettra à disposition deux postes émetteurs-récepteurs portatifs pour permettre aux opérateurs de faire leurs mesures simultanées. Elle précise les valeurs limites admissibles des chutes de tension, des intensités, des mises à la terre et des isollements.

Les voltmètres et ampèremètres utilisés doivent être étalonnés et vérifiés depuis moins d'un an.

Les relevés des chutes de tension sont effectués sur les différents circuits d'alimentation. Les mesures de tension sont faites en heures de pointe et en heures creuses, simultanément au départ du point d'alimentation et en fin de ligne pour chaque circuit. Les relevés d'intensité se font sur chacune des phases des différents circuits. Ils sont effectués en même temps que les relevés de tension.

Les valeurs d'isolement des conducteurs sont mesurées entre chaque conducteur et la terre d'une part, et entre conducteurs d'autre part.

Le titulaire fournira un certificat d'un organisme de contrôle officiel et agréé qui procédera aux contrôles électriques de l'installation en mesurant les valeurs précitées et en examinant l'ensemble de l'installation. Les contrôles doivent être effectués après cent heures de fonctionnement de l'installation.

Ils ne peuvent être effectués par temps pluvieux, neigeux ou brumeux.

L'appareil de mesure des éclairagements aura été étalonné depuis moins d'un an. Le luxmètre utilisé doit posséder un dispositif de correction d'incidence pour prendre en compte la lumière arrivant sur la cellule de toutes les directions, être corrigé au point de vue spectral (courbe V de la CIE) et avoir une sensibilité adaptée aux mesures.

▪ **4.10.8. - Résultats des Essais**

Tous les résultats d'essais à la charge de l'entreprise effectués par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre, seront immédiatement communiqués au Maître d'œuvre et joints au DOE.

4.11. - Remise en état des lieux

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux et au plus tard à l'achèvement des travaux, le Prestataire sera tenu de procéder à la libération, au nettoyage et à la remise en état à l'initial des lieux : terrains, voies et ouvrages, empruntés ou touchés par les travaux, tant en domaine public que privé (zone d'installation de chantier, zones de dépôts, voies de circulation, zones de travaux,...).

Il devra également débarrasser le chantier et ses abords de tous matériaux ou matériels non utilisés (débris, gravois, résidus et déchets ou dépôts de toute nature), niveler les terrains privés éventuellement empruntés et les expurger des cailloux ou débris de rocher et autres (éventuellement répandus sur leur surface du fait des travaux), rétablir les clôtures, fossés, ... et, d'une manière générale, restituer les terrains dans leur consistance et leur état antérieur, attestés notamment par l'état des lieux réalisé avant le commencement des travaux.

Tous les éléments déposés par le Prestataire en début de chantier seront reposés avec remplacement éventuel en cas de détérioration durant les travaux. De même, il devra réparer les dégradations susceptibles d'avoir été causées par les travaux.

A défaut d'exécution de tout ou partie de ces prescriptions, après ordre de service sans effet et mise en demeure, ces opérations pourront être exécutées d'office aux frais et risques du Prestataire.

Les replantations seront réalisées conformément aux dispositions du fascicule n°35 du CCTG.