MINISTÈRE
DES ARMÉES
ET DES ANCIENS
COMBATTANTS
Liberté
Égalité
Fraternité

Service d'infrastructure de la Défense

MARCHE DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
Lot 2 – Réseaux _ BSTSAI 9544

MAITRE DE L'OUVRAGE :

MINISTERE des Armées et des Anciens Combattants

CONDUCTEUR D'OPERATION

SERVICE INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE ATLANTIQUE (SID ATLANTIQUE)

MAITRE D'ŒUVRE

UNITE DE SOUTIEN D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE DE LORIENT (USID DE LORIENT)

OBJET DU MARCHE

BASEFUSCO

RACCORDEMENT DU RESEAU D'EAUX USEES DE LA BASEFUSCO A LA VILLE DE LANESTER (56)

SOMMAIRE

ARTICLE 1 – PRESENTATION DU PROJET 5

1.1. CONTRAINTES PRINCIPALES: 6
1.2. TRAVAUX SPECIAUX 6
1.2.1 - Mise en place de fourreaux 6
1.2.2 - Réfections 6
1.2.3 – Dévoiement de réseaux 6

ARTICLE 2 - ETAT DES LIEUX - DONNEES DE BASE – HYPOTHESES 6

2.1. DONNEES TOPOGRAPHIQUES 6
2.2. DONNEES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES 6
2.3. RESEAUX ENTERRES SOUS VOIRIE 6

ARTICLE 3 – NORMES 7

ARTICLE 4 - CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION DES TRAVAUX 7

4.1. GENERALITES 7
4.2. OUVERTURE DE CHANTIER / RESEAUX 7
4.3. MAINTIEN EN ETAT DES OUVRAGES EXISTANTS 8
4.4. MAINTIEN DES ECOULEMENTS 8
4.5. PRESENCE D'AUTRES ENTREPRISES SUR LE SITE 8
4.6. VOIRIE - CIRCULATION ROUTIERE - CIRCULATION DES PIETONS 9
4.7. TRAVAUX DE NUIT / WEEK-END / JOURS FERIES 9
4.8. CLOTURES, BARRIERAGE, SIGNALISATION, EMPRISES 9
4.10. TRAITEMENT DES NUISANCES 9
4.10.1 - Propreté des chantiers 9
4.10.2 - Limitation des nuisances sonores 9
4.10.3 - Limitation des émissions de poussières 9
4.10.4. - Prévention des phénomènes de vibration 10
4.10.5 - Prévention des litiges 10
4.10.6 - Plan de retrait amiante 10

ARTICLE 5 - ORGANISATION GENERALE 10

5.1. GENERALITES 10
5.2. ARRETS DE CHANTIER 11
5.3. ORGANISATION DE LA PERIODE DE PREPARATION 11
5.4. ACTIONS PREALABLES - ETUDES ET PLANS D'EXECUTION 11
5.5. ETUDES ET PLANS D'EXECUTION 11
5.5.1 - Plan d'hygiène et sécurité 11
5.5.2 - Programme des études d'exécution 11
5.5.3 - Programme d'exécution des travaux 12
5.5.3.1 - Remise du calendrier général des travaux au Maître d'Oeuvre 12
5.5.3.2 - Modification du calendrier général des travaux à la demande de l'Entrepreneur 12
5.5.3.3 - Modification du calendrier général des travaux par le Maître d'œuvre 12
5.5.4 - Visas d'exécution 13
5.5.5 - Diffusion 13
5.6. GARDIENNAGE ET SIGNALISATION DE CHANTIER 13
5.7. NIVELLEMENTS IMPLANTATIONS 13

5.8. INSTALLATIONS DE CHANTIER 13
5.8.1 - Fonctionnement *13*
5.8.2 - Panneaux de chantier *13*
5.9. JOURNAL DU CHANTIER 13
5.10. REUNION HEBDOMADAIRE DE CHANTIER 14
5.11. EXIGENCES DE QUALITE 14
5.12. DECOUPAGE ET PHASAGE DES TRAVAUX ET ORDRE D'EXECUTION 14
5.13. CONTROLE DES TRAVAUX 14
5.14. PLANS DE RECOLEMENT 15
5.15. MATERIELS ET MATERIAUX SANS EMPLOI 15
5.16. CONTROLE DES FOURNITURES SUR CHANTIER 15
5.17. CONTROLE DES FOURNITURES EN USINE 15

ARTICLE 6 - SAUVEGARDE DU PATRIMOINE 15

ARTICLE 7 - QUALITE ET PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS 16

7.1. GENERALITES 16
7.2. VERIFICATION DES MATERIAUX 16
7.2.1 - Vérification quantitative *16*
7.2.2 - Vérification qualitative *16*
7.3. CANALISATIONS 17
7.3.1 - Provenance obligatoire *17*
7.3.2 - Bagues d'étanchéité *17*
7.3.3 - Marquage *17*
7.3.4 - Choix du matériau *17*
7.4. EQUIPEMENT DU RESEAU 17
7.4.1 - Regards de visite *17*
7.4.2 - Eléments de fermeture des regards et dispositifs d'absorption *18*
7.4.3 - Echelles d'accès - Anneaux de sécurité *18*
7.4.4 - Trappes de visite sur chambre visitable *19*
7.4.5 - Protection des pièces métalliques *19*
7.4.6 - Bornes et plaques de repérage de réseau de refoulement *19*
7.4.7 - Ouvrage de vidange sur réseau de refoulement *19*
7.4.8 - Ventouse sur réseau de refoulement *19*
7.5. MATERIAUX POUR REMBLAI 19
7.5.1 - Grave non traitée 0/70 ..... *19*
7.5.2 - Grave non traitée 0/31.5 et 20/40 ..... *19*
7.5.3 - Gravillon *19*
7.5.4 - Sablon *19*
7.6. FABRICATION, MISE EN OEUVRE ET CONTROLE DES BETONS ET MORTIERS 20
7.6.1 - Documents de référence *20*
7.6.2 - Désignation des mortiers et bétons *20*
7.6.3 - Destination des mortiers et bétons hydrauliques *20*
7.6.4 - Destination des bétons *20*
7.6.5 - Matériaux pour les bétons *21*
7.6.6 - Fabrication des bétons *21*
7.6.7 - Transport des bétons *21*
7.7. ACIERS LAMINES POUR PROFILES DIVERS (BUTONNAGE PROVISOIRE BLINDAGE) 22
7.8. BOIS 22
7.9. MATERIAUX DE MAÇONNERIE 22
7.10. GEOTEXTILES 22

ARTICLE 8 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX 23

8.1. PROJET D'EXECUTION - DESSINS ET NOTES DE CALCULS 23

8.2. DEMOLITION DE MAÇONNERIE ET DE BETON ARME 24
8.3. ACCES 24
8.4. TRAVAUX PRESENTANT DES DIFFICULTES SPECIALES 24
8.5. PIQUETAGES ET NIVELLEMENT 24
8.5.1 - Plans de piquetage 24
8.5.2 - Opérations préalables à l'exécution du nivellement 25
8.5.3 - Fond de fouille 25
8.6. RENCONTRE DES CABLES, CANALISATIONS ET AUTRES OUVRAGES SOUTERRAINS 25
8.7. ETAIEMENTS, BETONNAGES ET BLINDAGES 25
8.8. EPUISEMENTS 26
8.9. APPROVISIONNEMENT DES MATERIAUX 26
8.10. MANUTENTION ET STOCKAGE DES MATERIAUX 27
8.11. FABRICATION ET MISE EN OEUVRE D'ELEMENTS PREFABRIQUES 27
8.12. TERRASSEMENTS ET VERIFICATION DU TAUX ADMISSIBLE DE TRAVAIL DU SOL SOUS LES FONDATIONS 27
8.12.1 - Vérification des fouilles 27
8.12.2 - Vérification du taux admissible de travail du sol sous les fondations 27
8.12.3 - Purges 27
8.13. EVACUATION DES DEBLAIS ET PRODUITS DE DEMOLITION 28
8.14. REMBLAYAGE ET COMPACTAGE 28
8.15. FLUIDES NECESSAIRES AU CHANTIER 29
8.16. TRAVAUX EN MATERIAUX DE MAÇONNERIE 29
8.17. MISE EN OEUVRE DES CANALISATIONS ET EQUIPEMENTS 29
8.17.1 - Exécution des fouilles 29
8.17.2 - Pose des canalisations et cadres 29
8.17.3 - Regards de visite 29
8.17.4 - Nivellement 30
8.17.5 - Exécution de l'assise et de l'enrobage de la canalisation 30
8.17.6 - Remblai en dehors des voiries et chemins revêtus 30
8.17.7 - Stabilité des ouvrages 30
8.19. DEPOSE ET REPOSE DE MOBILIER 30
8.20. REMISE EN ETAT DES LIEUX 30

ARTICLE 9 - NATURE - PROVENANCE - QUALITE ET PREPARATIONS DES MATERIAUX 32

9.1. PROVENANCE ET NATURE DES MATERIAUX 32
9.2. MATERIAUX ET OUVRAGES POUR VOIRIE 32
9.2.1 - Grave non traitée 32
9.2.2 - Matériaux pour couche d'accrochage 33
9.2.3 - Matériaux pour couche de roulement 33
Contrôles de mise en œuvre 34

ARTICLE 10 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX 35

10.1. DEPOSES / DEMOLITIONS 35
10.1.1 - Démolitions diverses 35
10.1.2 - Démolition de chaussée 35
10.2. CHAUSSEES 35
10.2.1 - Exécution des couches de fondation et de base 35
10.2.1.1 - Préparation et traitement des matériaux 35
10.2.1.2 - Mise en place et compactage des matériaux 35
10.2.2- Mise en œuvre de la grave naturelle 35
10.2.3 - Couche d'imprégnation 36
10.2.4 - Fabrication des matériaux enrobés 36
10.2.5 - Transport et mise en œuvre des enrobés 36
10.2.6 - Assises des butées de chaussées ou des fondations de bordures et caniveaux 37
10.2.7 - Mise en œuvre des enrobés 37

10.2.8 – Joints.....*37*
10.2.9 - Compactage du béton bitumineux.....*38*
10.3. SIGNALISATION.....39

PARTIE 1 - CONDITIONS GENERALES

ARTICLE 1 – PRESENTATION DU PROJET

Actuellement, la Base des Fusiliers et Commandos Marins de Lanester (56) possède son propre système d'assainissement des eaux usées (réseaux – postes de refoulement – station d'épuration).

La station de la Basefusco ne répondant plus aux normes de rejet, il est prévu de la démolir et de raccorder le réseau de la Basefusco au réseau d'eaux usées de la ville de Lanester.
Une convention de raccordement a été réalisée entre la BASEFUSCO et Lorient Agglomération autorisant un refoulement maximal de 20 m3/h et 200 m3/jour vers le réseau public.

Un poste de refoulement combiné avec un bassin tampon permettant d'éviter les déversements au milieu naturel lors d'épisodes pluvieux sera réalisé sur le site de la station d'épuration.

Le projet concerne la réalisation des travaux suivants :

- Démolition des ouvrages de la station d'épuration
- Réalisation du nouveau poste de refoulement/bassin tampon
- Raccordement du poste de refoulement au réseau de la ville de Lanester

Le présent CCTP (lot 2) concerne la pose des réseaux gravitaires et de refoulement permettant de raccorder le nouveau poste au réseau communal existant.

Par ailleurs, les 3 postes de refoulement intermédiaires situés au sein de la Basefusco doivent-être remplacés dans le cadre d'un marché en cours de réalisation.
Les canalisations de refoulement de ces postes étant surdimensionnées (DN250), il est prévu de les tuber par une canalisation de diamètre inférieur dans le cadre du présent marché.

Les travaux à réaliser sont donc les suivants :

- Pose de la canalisation de refoulement PEHD Ø110 entre le nouveau poste et le refoulement existant y compris pièces de raccordement, tés, vannes, tranchées et remblaiement (raccordement sur le réseau public au niveau de la vanne laissée en attente par Lorient Agglomération à la charge du présent lot)
- Tubage des réseaux de refoulement existant y compris dévoiement provisoire des effluents durant les travaux
- Pose des réseaux gravitaires permettant le raccordement des réseaux existants au poste de refoulement ainsi que les liaisons entre le poste de refoulement et la bâche tampon, et du réseau de trop-plein au fossé.

N.B. : du fait de l'incertitude liée au positionnement des réseaux existants, un repérage devra être réalisé lors de la préparation du chantier comprenant les sondages nécessaires.

Les travaux de construction et de réhabilitation des ouvrages (poste de refoulement et bassins tampon) sont prévus dans le cadre du lot 1.
Les travaux de démolition des ouvrages de prétraitement sont prévus dans le cadre du lot 3.

Le raccordement des réseaux d'assainissement aux nouveaux ouvrages à réaliser est prévu dans le cadre du présent lot 2 (dans le cadre du lot 1, il est demandé à l'entreprise de génie-civil de poser les canalisations en traversée des ouvrages et de laisser les réseaux en attente à 1 m à l'extérieur des ouvrages).

1.1. CONTRAINTES PRINCIPALES:

Les principales contraintes rencontrées sont

- La nature du terrain hétérogène (voir étude géotechnique),
- Intervention en zone militaire (créneaux d'intervention à respecter et procédures d'accès),
- Continuité de service des réseaux existants,
- Travaux à proximité de cours d'eau,
- Le maintien de l'exploitation de la station durant les travaux,
- La présence de réseaux divers.

1.2. TRAVAUX SPECIAUX

1.2.1 - Mise en place de fourreaux

Concernant le poste de refoulement, l'entreprise du lot 1 aura à sa charge la pose des fourreaux nécessaires aux raccordements en eau, électricité et téléphone depuis l'ouvrage jusqu'au point de livraison (demande de branchement à la charge du maitre d'ouvrages).

1.2.2 - Réfections

Les matériaux impropres au remblaiement seront évacués et remplacés. En cas de réutilisation des matériaux du site, l'entreprise réalisera une analyse du matériau à leur charge afin de définir ses caractéristiques exactes. L'accord du maître d'ouvrage et du maitre d'œuvre est nécessaire avant toute réutilisation des matériaux.
Les bons de matériaux devront être fournis au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre. Un classeur devra être mis à disposition dans la salle de réunion pour le suivi des apports de matériaux.
La réfection des voies comprendra une assise de 25 cm d'épaisseur en 0/31.5 avant réfection.
Les parcelles agricoles et le chemin de halage seront remis en état conformément à leur état initial.

1.2.3 – Dévoiement de réseaux

Il est prévu dans le cadre du présent lot la mise en place de canalisations volantes provisoires permettant le dévoiement des effluents lors des travaux de tubage des canalisations de refoulement des postes secondaires.

ARTICLE 2 - ETAT DES LIEUX - DONNEES DE BASE – HYPOTHESES

2.1. DONNEES TOPOGRAPHIQUES

La zone des travaux a fait l'objet d'un relevé topographique. Les éléments graphiques donnés à titre indicatif dans le dossier de plans sont rattachés :

- En altimétrie, en système NGF/IGN69, les altitudes étant exprimées en mètre,
- En planimétrie, en système RGF93-CC48 (zone 7).

2.2. DONNEES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES

Voir étude géotechnique GINGER.

2.3. RESEAUX ENTERRES SOUS VOIRIE

L'entreprise aura à sa charge la localisation de réseaux sensibles et devra se rapprocher des concessionnaires afin d'en réaliser le piquetage avant démarrage des travaux.

La présence de nombreux réseaux situés dans l'emprise des travaux nécessitera la réalisation de sondages préalables à la charge de l'entreprise.

ARTICLE 3 – NORMES

Le C.C.T.P. complète, pour tout ce qui ne déroge pas aux documents contractuels, d'une part, la liste des normes AFNOR homologuées et, d'autre part, le Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) en vigueur, applicables aux marchés publics de travaux de génie civil.

En cas de contradiction entre la norme et le C.C.T.G., ce sont les dispositions et spécifications de la norme qui seront prises en considération.

De plus, les essais en laboratoire et en place seront conduits conformément aux modes opératoires de l'AFNOR et du LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées).

Les matériaux, produits et composants de construction, doivent être conformes aux stipulations du marché et aux prescriptions des normes AFNOR homologuées, les normes applicables étant celles en vigueur le premier jour du mois qui précède celui de la signature de l'acte d'engagement par l'entrepreneur.

ARTICLE 4 - CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION DES TRAVAUX

Les prestations relatives à ces conditions générales d'exécution font partie des travaux à la charge de l'entreprise. Elles ne seront pas obligatoirement rémunérées par des prix particuliers, mais prises en compte par l'entreprise dans l'établissement et le calcul du prix global de son offre.

4.1. GENERALITES

L'entreprise est réputée avoir visité les lieux, avoir pris connaissance pleine et entière des ouvrages, des travaux à exécuter et des difficultés de toute origine qui peuvent en résulter et qui nécessitent des précautions particulières.

Il est entendu que l'entreprise doit tous les travaux nécessaires pour rendre les ouvrages en bon état et conformes à leur destination, en particulier lorsque la nature de l'ouvrage ou de son environnement le justifie, et sans que cela atténue sa responsabilité de quelque manière que ce soit.

L'entrepreneur doit intégrer dans son offre toutes les contraintes qui peuvent se présenter dans la réalisation du projet. Il doit notamment tenir compte des éléments qui suivent.

4.2. OUVERTURE DE CHANTIER / RESEAUX

Avant tout démarrage de travaux, l'entreprise est tenue d'établir les déclarations d'ouverture de chantier auprès des services intéressés (EDF-GDF, Télécom, Services Techniques de la commune, ...), en vue notamment d'éviter toute détérioration d'ouvrage existant. A défaut de respect de ces précautions, l'entreprise sera tenue pour responsable à part entière des dégâts et préjudices occasionnés.

D'une manière générale, l'entrepreneur doit effectuer, sous sa propre responsabilité, toutes les reconnaissances nécessaires pour localiser les réseaux se trouvant dans la zone concernée par le projet.

De plus, il est porté à l'attention de l'entreprise l'importance d'une bonne information des riverains afin de limiter les risques éventuels de réclamations.

L'entrepreneur doit par ailleurs, sous les ordres du maître d'œuvre, participer aux investigations relatives à la détermination de l'état de fonctionnement des réseaux.

Réseaux projetés
L'entreprise doit prendre en compte dans son phasage d'exécution l'ensemble des travaux projetés.

Réseaux existants

L'entreprise doit maintenir l'ensemble des réseaux existants en service pendant toute la durée du chantier, par tout moyen adapté.

L'entrepreneur sera tenu comme le seul responsable de tous désordres, dégradations ou préjudices qui seraient occasionnés lors des travaux, et supportera donc la remise en état de tout ouvrage qu'elle pourrait avoir détérioré durant ses travaux.
En cas de déviation rendue nécessaire par le projet, l'entreprise doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour coordonner les interventions du concessionnaire concerné.

4.3. MAINTIEN EN ETAT DES OUVRAGES EXISTANTS

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à l'expiration du délai de garantie du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toute nature, publiques ou privées, affectés par ses propres travaux.

Il devra, de ce fait, faire procéder dans un premier temps à tous travaux de protection des ouvrages présents dans l'emprise de ses travaux, puis à tous travaux de réparation, de réfection ou de nettoyage rendus nécessaires suite à son intervention.

Dans le cas où l'entrepreneur n'effectuerait pas ces réparations dans le délai fixé, le maître d'ouvrage pourra les faire exécuter immédiatement aux frais de l'entrepreneur sans qu'il soit besoin d'aucune mise en demeure.

Il devra dans tous les cas prévenir les propriétaires, fermiers ou concessionnaires intéressés et signaler suffisamment tôt au maître d'œuvre les permissions, arrêts ou dérogations qu'il y aurait lieu de solliciter des pouvoirs publics.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux conduites, canalisations et ouvrages existants. L'entrepreneur devra mettre en place et entretenir les protections et dispositifs de consolidation (étaiements, blindage, etc, ...). Pour cela, il prendra toutes les mesures pour assurer le soutien des conduites ou canalisations dégagées au cours de fouilles, protéger toutes les parties de son chantier contre les venues d'eaux de toutes natures, assainir toute surface pour permettre des travaux "à sec".

L'entrepreneur restera responsable vis-à-vis de l'administration et des tiers des conséquences des dégradations qu'il aura causées aux voies publiques.

Avant toutes démolitions de clôtures, quelles qu'elles soient (haies, palissades, barbelés, etc...), l'entrepreneur devra établir à ses frais une clôture provisoire destinée à assurer la continuité de l'entourage des propriétés.

4.4. MAINTIEN DES ECOULEMENTS

L'entrepreneur doit assurer en permanence la continuité des fils d'eau et écoulements pluviaux.

Il s'assurera notamment que ses interventions sur les ouvrages et que les dispositifs mis en place pour assurer la continuité des écoulements ne constituent pas un risque majeur de débordement du réseau sur les voies publiques et privées ou dans les bâtiments.

L'entrepreneur sera tenu responsable des désordres qui pourraient survenir suite à un mauvais fonctionnement, une mauvaise conception ou un défaut d'entretien des dispositifs qu'il aura mis en place.

Les eaux de nappe pompées en fond de fouille devront-être préfiltrées afin de les débarrasser des matières en suspension avant rejet au fossé.

4.5. PRESENCE D'AUTRES ENTREPRISES SUR LE SITE

Le maître d'œuvre est habilité pour prendre ou faire prendre, en tant que de besoin, aux frais des entrepreneurs, les mesures nécessaires à la coordination de l'ensemble des travaux, au bon ordre du chantier, à la sécurité des travailleurs et des riverains, sans pour cela qu'ils puissent élever aucune réclamation en raison du trouble qui pourrait être apporté à leurs prévisions.

4.6. VOIRIE - CIRCULATION ROUTIERE - CIRCULATION DES PIETONS

Les Services de sécurité et de secours devront pouvoir accéder à tout moment.

Le libre cheminement devra toujours être assuré en toute sécurité.

L'entrepreneur est réputé avoir tenu compte de ces contraintes dans son offre comme dans l'organisation de son chantier, notamment en ce qui concerne le positionnement des clôtures de chantier, les circuits d'accès d'engins ou de camions de livraison, et la possibilité d'accès de son chantier aux différents services de sécurité ou concessionnaires, conformément aux différents documents du présent dossier.

4.7. TRAVAUX DE NUIT / WEEK-END / JOURS FERIES

Les entreprises seront responsables de leur chantier 24 heures sur 24, et 7 jours sur 7 (correspondance avec les arrêtés de voirie de la commune). A ce titre, elles devront communiquer un ou plusieurs numéros de téléphone pour être joignables la nuit, le week-end, et même les jours fériés, en cas de nécessité, sans que cela n'implique de surcoût ou de prix supplémentaires (prestation intégrée dans les prix de l'entreprise).

4.8. CLOTURES, BARRIERAGE, SIGNALISATION, EMPRISES

Le chantier doit être parfaitement isolé des circulations véhicules et piétons.

De manière générale, l'entreprise doit toute la signalisation verticale (panneaux, triflash...) et horizontale, ainsi que son entretien et les déplacements nécessaires, conformément aux règles de sécurité en vigueur (notamment l'instruction ministérielle sur la signalisation temporaire) et aux exigences des gestionnaires des voies.

4.10. TRAITEMENT DES NUISANCES

4.10.1 - Propreté des chantiers

D'une manière générale, l'attention de l'entrepreneur est spécialement attirée sur la nécessité rigoureuse de conduire ses travaux de manière à limiter, dans toute la mesure du possible, la gêne susceptible d'être causée aux tiers, notamment par ses dépôts de matériaux, par les bruits de chantier, et par les dégagements de gaz.

Le stockage des déchets avant évacuation sera réalisé en respectant le protocole défini par le SOGED_v7 annexé au CCAP (notamment concernant l'étiquetage et la nature des contenants en fonction des déchets rencontrés).

4.10.2 - Limitation des nuisances sonores

Avant le démarrage des travaux, les entreprises retenues doivent justifier d'un contrôle technique des véhicules et engins de chantier datant de moins de trois mois.

Ce contrôle doit témoigner du respect des niveaux de bruit admissibles, suivant la législation en vigueur. Sont également contrôlés l'étanchéité des circuits hydrauliques, joints de boîte de vitesse et joints moteurs.

Tous les moteurs des groupes électrogènes, compresseurs, extracteurs d'air doivent être insonorisés. L'entreprise choisira des emplacements non pénalisant pour les riverains.

Les engins mécaniques ne pourront fonctionner qu'entre 7 h et 19 h, sauf dérogation spéciale.

4.10.3 - Limitation des émissions de poussières

L'entrepreneur doit prévoir la limitation des émissions de poussières par tout moyen adapté.

4.10.4. - Prévention des phénomènes de vibration

Le mode d'exécution dépend des principaux critères suivants :

- nature du sous-sol,
- limitation des vibrations sur les ouvrages et bâtiments à proximité,
- limitation des nuisances sonores,
- cadences d'avancement.

La technique utilisée sera :

- terrassement traditionnel avec BRH,

Le mode d'exécution des terrassements doit être décrit de façon détaillée par l'entreprise dans son offre, avec les compléments nécessaires aux pièces du marché.

L'entreprise fournira des garanties sur le niveau de vibration non dépassé, aussi bien au droit des ouvrages que des bâtiments voisins, qui doit être défini à partir de deux seuils :

- un seuil conseillé de 10 mm/s; les dépassements de ce seuil devront être exceptionnels et suivant une direction seulement,
- un seuil absolu qui ne devra jamais être dépassé : 50 mm/s.

4.10.5 - Prévention des litiges

Les états de lieux avant et après travaux suivants sont à prévoir :

Expertise des ouvrages et bâtiments situés à moins de 50 m de la zone en travaux, comprenant notamment :

- un relevé des fissurations significatives et de l'état général des façades et bâtiments, les intérieurs des habitations,
- un rapport photographique exhaustif,
- la pose de témoins au plâtre sur les façades les plus exposées, avec relevé topographique par géomètre expert.

Etat des lieux des voiries et divers :

- le récolement des aménagements (levé géomètre) et notamment des limites séparatives,
- l'état des voiries, trottoirs, clôtures, espaces verts et aménagements divers, murs, murets,
- un rapport photographique exhaustif.

Les états des lieux et expertises sont réalisés par des personnes compétentes et sous contrôle d'huissier. Un exemplaire complet sous format informatique sera fourni au MOA et au MOE.

L'entreprise proposera à l'agrément du maître d'œuvre, pendant la période de préparation du chantier, le contenu, la méthodologie de réalisation et la planification de ces missions.

4.10.6 - Plan de retrait amiante

Si besoin, conformément à la réglementation, l'entreprise intégrera dans son marché la réalisation d'un plan de retrait amiante afin de prévenir toute dépose de conduite hors service en amiante. Elle devra intégrer toutes les mesures d'hygiène et de sécurité nécessaires à la réalisation de ces travaux.

ARTICLE 5 - ORGANISATION GENERALE

5.1. GENERALITES

Avant d'exécuter les travaux, l'entrepreneur devra soumettre au visa du maître d'œuvre la méthode d'exécution et les mesures de détail qu'il compte adopter pour l'exécution des ouvrages. Il produira à l'appui tous les dessins jugés utiles. Il devra se conformer à toutes les modifications qui lui seront prescrites en vue d'assurer la bonne exécution du travail et la sécurité des ouvriers, sans que ces prescriptions ne diminuent en rien sa responsabilité.

L'entrepreneur, ayant reconnu la difficulté particulière des travaux projetés, devra prendre toutes les précautions nécessaires pour ne compromettre, à aucun moment, la solidité et la stabilité ou le fonctionnement des ouvrages divers tels que les réseaux des concessionnaires et des services publics.

Pour l'établissement des plans d'exécution et la réalisation proprement dite des travaux, l'entrepreneur sera tenu de respecter l'ensemble des prescriptions du C.C.T.G. applicables aux marchés publics de travaux, ainsi que les textes particuliers et spécifications techniques figurant dans les présentes clauses techniques.

Par ailleurs, il se conformera aux ordres de service et dessins qui lui seront adressés pour l'exécution des travaux.
Tous les documents à fournir par l'entrepreneur devront être établis en langue française.

5.2. ARRETS DE CHANTIER

Les ordres de service de démarrage seront délivrés en fonction du calendrier général d'exécution mis au point pendant la période de préparation.

5.3. ORGANISATION DE LA PERIODE DE PREPARATION

Durant la période de préparation, au moins une réunion hebdomadaire sera organisée. Ces réunions auront pour objet principal la coordination des études d'exécution, la planification des travaux et la validation des fournitures du présent marché.

5.4. ACTIONS PREALABLES - ETUDES ET PLANS D'EXECUTION

Les actions préalables à l'exécution des travaux devront être effectuées d'après le dossier technique remis par le maître d'œuvre à l'entrepreneur et comprendront :

- la reconnaissance et la définition du tracé avec le maître d'œuvre,
- l'implantation du tracé, le piquetage des ouvrages à réaliser, le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés et les relevés topographiques, contradictoirement avec le maître d'œuvre,
- l'état des lieux avant travaux à la charge de l'entrepreneur, avec prise de photographies des points particuliers,
- l'établissement par l'entrepreneur du dossier.

L'entrepreneur ne pourra commencer l'exécution d'un ouvrage qu'après avoir reçu l'approbation ou le visa du maître d'œuvre sur les documents nécessaires à l'exécution.

Avant chaque ouverture de chantier sur une voie publique, l'entrepreneur doit en donner avis aux services administratifs intéressés par les travaux, ainsi qu'aux propriétaires et concessionnaires de toutes les canalisations, câbles et autres ouvrages installés à proximité des travaux à exécuter, en respectant les délais imposés par chacun d'eux.

5.5. ETUDES ET PLANS D'EXECUTION

5.5.1 - Plan d'hygiène et sécurité

L'entrepreneur devra se conformer et se reporter aux normes et règlements en vigueur pour tout ce qui concerne l'organisation et le déroulement de son chantier.

5.5.2 - Programme des études d'exécution

Au démarrage de la période de préparation, l'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre la liste des documents constituant le projet d'exécution et le calendrier de leur remise, compte tenu des délais d'approbation prévus au Marché et du programme d'exécution des travaux.

5.5.3 - Programme d'exécution des travaux

5.5.3.1 - Remise du calendrier général des travaux au Maître d'Oeuvre

L'entrepreneur devra, dès notification de l'approbation de son marché, prendre contact avec le maître d'œuvre afin de connaître en détail les diverses sujétions susceptibles d'influer sur l'exécution de ses travaux (sujétions qui ne seraient pas mentionnées dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières ou demanderaient à être précisées).

Dans un délai maximum de 10 jours à dater de la notification susvisée, l'entrepreneur devra, en fonction de ces sujétions dont il ne saurait se prévaloir ni pour éluder les obligations de son marché, ni pour élever aucune protestation, présenter au maître d'œuvre un projet de calendrier détaillé d'exécution de ses travaux dans le cadre des délais contractuels d'exécution des travaux imposés au marché.

Ce programme détaillé précisera en particulier :

- les tâches à accomplir pour exécuter les ouvrages et leur enchaînement,
- pour chaque tâche, les durées et les dates au plus tôt et au plus tard, ainsi que les marges disponibles pour leur exécution,
- les tâches conditionnant le délai d'exécution et faisant apparaître le chemin critique du planning des travaux.

Pour chaque tâche, l'entrepreneur indiquera :

- les méthodes proposées pour réaliser les travaux et pour autocontrôler cette réalisation,
- les avancements escomptés,
- les effectifs en personnel qui seront employés,
- les matériels utilisés,
- l'échelonnement, la durée et l'évolution mois par mois de ces emplois et ces utilisations.

Ce programme d'exécution des travaux sera mis à jour en fonction de l'évolution des travaux et des rendements réellement constatés, et soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

5.5.3.2 - Modification du calendrier général des travaux à la demande de l'Entrepreneur

L'entrepreneur devra, en cours d'exécution, faire connaître par écrit au maître d'œuvre, au plus tard dans le délai de 5 (cinq) jours francs à partir du moment où ils se seront produits ou auront été constatés, tous faits de nature à modifier les dates d'exécution prévues au calendrier détaillé d'exécution des travaux.

S'il est reconnu qu'il s'agit de difficultés imprévisibles, l'entrepreneur proposera dans les 10 (dix) jours suivant la notification qui lui en est faite, un nouveau projet de calendrier, faute de quoi l'ancien calendrier conservera toute sa valeur.

Il est précisé que l'entrepreneur ne pourra en aucun cas invoquer de force majeure si, pendant l'exécution de ses travaux, les caractéristiques des différents phénomènes naturels ne dépassent pas la valeur limite fixée dans le CCAP.

Il lui appartiendra de prendre toute disposition utile en temps opportun pour faire constater par le maître d'œuvre que la limite ci-avant a bien été dépassée, ou lui fournir toute justification non contestable de ce dépassement dans le délai de 5 (cinq) jours visé ci-dessus.

5.5.3.3 - Modification du calendrier général des travaux par le Maître d'œuvre

Le maître d'œuvre pourra, soit pour tenir compte des variations intervenues dans les sujétions d'exécution des travaux, soit pour toutes autres raisons valables, apporter toutes rectifications qu'il jugera nécessaires au calendrier détaillé d'exécution des travaux.

5.5.4 - Visas d'exécution

Le délai de validation des documents d'exécution par le maître d'œuvre est de 15 (quinze) jours. Le calendrier de remise des documents d'exécution tiendra compte de ce délai.

5.5.5 - Diffusion

L'entreprise diffusera les plans d'exécution validés (bon pour exécution) à tous les intervenants susceptibles d'être intéressés par ces plans.

5.6. GARDIENNAGE ET SIGNALISATION DE CHANTIER

L'entrepreneur étant seul responsable de la conservation en quantité et qualité des divers matériaux et appareils qu'il utilise, il lui appartiendra, à cet égard, de prendre toutes mesures appropriées en vue d'assurer la surveillance de son chantier et de contracter toutes assurances nécessaires contre les dégâts susceptibles de résulter de l'action de la pluie, du gel, de la chaleur, des chocs, de l'incendie, des modes d'exécution des travaux et, d'une façon générale, contre les accidents de toute nature.

Il sera également tenu d'assurer la signalisation et éventuellement le gardiennage de son chantier. Il demeurera responsable vis à vis des tiers des accidents de toute nature qui résulteront de mesures de sécurité insuffisantes.

5.7. NIVELLEMENTS IMPLANTATIONS

Toutes les opérations de sauvegarde, de piquetage et de tracé nécessaires à l'exécution des travaux sont assurées par l'entrepreneur à ses frais et sous sa responsabilité, que ces opérations soient effectuées en présence ou non du maître d'œuvre. Toutes les implantations des points de repères et d'ouvrages sont et seront indiquées dans le système Lambert.

5.8. INSTALLATIONS DE CHANTIER

5.8.1 - Fonctionnement

L'aménagement du site prévoit :

Installations propres à chaque entreprise

- Bureaux, réfectoires, vestiaires, douches, sanitaires, baraque de stockage de petits matériels et branchements aux réseaux divers selon besoins.

En fin de chantier, chaque entreprise débarrassera le site et nettoiera sa partie.

Le site sera entièrement clôturé et le portail d'entrée sera maintenu fermé en permanence. Il sera verrouillé tous les soirs.

La base vie sera située sur un terrain mis à disposition du chantier, l'entreprise prendra à sa charge la dépose d'une clôture et les terrassements afin de rendre la zone plane si cela s'avère nécessaire.

5.8.2 - Panneaux de chantier

L'entreprise a à sa charge la fourniture et la mise en place de 2 panneaux de chantier réglementaire.

5.9. JOURNAL DU CHANTIER

Le journal de chantier sera établi et tenu.

L'entrepreneur fournit un rapport détaillé (y compris photos) des activités du chantier, dont la présentation est soumise à l'approbation du maître d'œuvre. Les renseignements à fournir de façon hebdomadaire concernent :

- les horaires, l'effectif et la qualification du personnel,
- la nature et le nombre d'engins en fonctionnement,
- les réceptions de matériaux (bons),
- les incidents de chantier,
- les résultats d'essais effectués par les laboratoires de l'entreprise,

- les mesures effectuées par l'entrepreneur pour régler son matériel et contrôler les réglages.

Ce journal est visé par le maître d'œuvre, qui peut y ajouter ses propres remarques ou observations, et par le représentant de l'entreprise.

5.10. REUNION HEBDOMADAIRE DE CHANTIER

Les réunions de chantier auront lieu une fois par semaine, avec l'ensemble des corps d'état et concessionnaires intervenant sur le chantier.

Au cours de ces réunions, seront examinées toutes les questions relatives au déroulement des travaux.

Chaque intervenant, dans le domaine qui le concerne, remettra en cours de réunion un document à entête de son entreprise stipulant :

- les travaux réalisés la semaine écoulée,
- les travaux projetés pour la semaine à venir,
- l'avancement des tâches par rapport aux programmes.

Toute dérogation à l'une de ces prescriptions sera soumise à une pénalité.

5.11. EXIGENCES DE QUALITE

L'entrepreneur se conformera en tous points aux dispositions indiquées dans le C.C.A.P. pour l'organisation et le déroulement de son chantier qui font partie intégrante des obligations de son marché.

5.12. DECOUPAGE ET PHASAGE DES TRAVAUX ET ORDRE D'EXECUTION

Les travaux devront tenir compte de l'ensemble des contraintes précédemment citées.

L'entrepreneur établira des plans d'intervention détaillés qu'il soumettra à l'avis du maître d'œuvre et des gestionnaires des voiries dans un délai compatible avec le planning des travaux. Ces plans feront apparaître clairement :

- la limite d'emprise et les conditions de circulation,
- les accès aux chantiers,
- les accès piétons et la circulation des piétons,
- le phasage des travaux,
- les mesures de sécurité que l'entreprise compte mettre en place pendant toute la durée des travaux,
- la nature des barrières.

5.13. CONTROLE DES TRAVAUX

L'entrepreneur devra se conformer aux instructions qui lui seront données sur place par le représentant du maître d'œuvre. Il devra le prévenir de tous les essais et épreuves suffisamment à l'avance pour qu'il puisse y assister.

Il devra lui réserver toutes facilités pour qu'il puisse contrôler l'exécution des travaux.

L'entrepreneur devra assurer en permanence la présence sur le chantier d'un responsable à qui toutes les remarques sur le déroulement des travaux pourront valablement être faites. La présence de ce responsable et celle de l'ingénieur chargé de la conduite du chantier seront obligatoires lors des réunions de chantier hebdomadaires.

Un exemplaire du présent C.C.T.P. et un jeu complet des plans d'exécution devront être à la disposition sur le chantier.

L'entrepreneur devra avoir en permanence sur le chantier les instruments de topographie (niveau, mire, chaîne, équerre optique) nécessaires à la vérification de la bonne implantation des ouvrages.

5.14. PLANS DE RECOLEMENT

L'Entrepreneur remettra en quatre exemplaires papier les plans définitifs cotés des ouvrages exécutés, avec repérage précis et triangulation de tous les ouvrages par rapport à des repères constants. Ces plans devront être réalisés sous un logiciel identique de dessin assisté par ordinateur « AUTOCAD ». Les fichiers informatiques correspondant seront également remis, en quatre exemplaires papier et sous forme de clé USB.
Ces plans de détail seront établis à une échelle au moins équivalente à celle des plans du dossier de consultation.
Pour les raccordements de réseaux existants sur le réseau projet, l'Entrepreneur devra également remettre un plan précis (échelle 1/50e).
Tous les ouvrages rencontrés en fouille devront être figurés sur les plans avec leur section, leur position en plan et leur profondeur. L'envoi des plans devra être effectué au fur et à mesure de l'exécution des travaux.

L'ensemble de ces plans devra en tout état de cause être fourni dans le délai maximum d'un mois après l'achèvement des travaux. Leur réception conditionnera l'établissement du décompte général et définitif des travaux, le règlement des sommes pouvant rester dues à l'Entrepreneur ainsi que la réception définitive des travaux.

5.15. MATERIELS ET MATERIAUX SANS EMPLOI

L'entrepreneur devra procéder, au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux, dans le délai maximum de huit jours après achèvement de ceux-ci, au nettoiement et à la remise en état des emplacements qu'il aura occupés pour y déposer les matériaux nécessaires à ses travaux.

5.16. CONTROLE DES FOURNITURES SUR CHANTIER

Pour les matériaux et matériels proposés par l'entrepreneur ne correspondant à aucune norme ou échappant à celle-ci, leur acceptation éventuelle par le maître d'œuvre sera soumise à la remise des résultats d'essais effectués sur ces matériaux et matériels, permettant leur classement dans une catégorie normalisée, et à la comparaison aux qualités requises pour cette catégorie équivalente. L'entrepreneur devra répondre favorablement et sous huitaine à toute demande de la part du maître d'œuvre d'échantillons ou de prototypes concernant des matériaux ou équipements qu'il propose pour la réalisation de ses ouvrages.

5.17. CONTROLE DES FOURNITURES EN USINE

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'exercer tout contrôle qu'il jugera utile aux usines, magasins et ateliers de l'entrepreneur et de ses fournisseurs. Il pourra installer des agents à cet effet ou se faire représenter par des organismes de contrôle privés.

A chaque vérification de matériel, un procès-verbal d'essais sera signé contradictoirement par l'entrepreneur et le maître d'œuvre.

Tout matériel présentant un défaut supérieur aux tolérances fixées par les normes sera :
- soit ajourné si le matériel peut être rendu conforme,
- soit rejeté.

ARTICLE 6 - SAUVEGARDE DU PATRIMOINE

Lorsque par suite de travaux ou d'un fait quelconque des vestiges pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire ou l'art sont mis à jour, les prescriptions prévues par la loi n° 2003-707 du 01.08.2003 portant réglementation des fouilles archéologiques sont applicables.

Il appartiendra à l'entreprise de signaler lors de la découverte des fouilles tout obstacle, ruine, vestige, au maître d'œuvre qui assurera la coordination avec le service de l'archéologie.
A ce titre, aucune réclamation ne pourra être formulée par l'entrepreneur en cas d'arrêt du chantier dû à une découverte de ce type.

PARTIE 2 -
QUALITE, PROVENANCE ET MISE EN OEUVRE DES MATERIAUX

ARTICLE 7 - QUALITE ET PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS

7.1. GENERALITES

Les matériaux et autres produits qui seront mis en œuvre pour la réalisation des ouvrages projetés seront fournis par l'entrepreneur.

Leur provenance et leur qualité seront conformes aux stipulations du présent C.C.T.P. et des différents fascicules du C.C.T.G. et normes concernées.

L'entrepreneur est réputé connaître ces documents, fascicules et normes.

En cas d'absence de normes, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées, notamment par des progrès techniques, l'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre ses propres albums et catalogues et, à défaut, ceux de ses fournisseurs.

L'ensemble des matériaux et produits sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'entrepreneur présentera une liste nominative de ses principaux fournisseurs. Tous les matériaux et produits employés pour l'exécution des travaux d'une même spécification proviendront d'usine, de fabricant, de carrière, gravière ou lieu d'emprunt identiques. Le maître d'œuvre se réservera la faculté de refuser tous fournisseurs qui sembleraient ne pas présenter les garanties suffisantes.

Restant en tout état de cause responsable vis à vis du maître de l'ouvrage, il appartiendra à l'entrepreneur de s'assurer auprès de ces fournisseurs que leurs produits satisfont aux prescriptions ainsi définies.

Dans le cas de fournitures non conformes, le maître d'œuvre en refusera l'emploi. L'entrepreneur devra prendre à sa charge le remplacement des matériaux défectueux.

Dans le cas d'une mise en œuvre de fournitures non conformes, le maître d'œuvre se réservera le droit d'imposer à l'entrepreneur la réfection de tout ou d'une partie des ouvrages incriminés. L'entrepreneur supportera seul les frais occasionnés par le non-respect des obligations susvisées.

7.2. VERIFICATION DES MATERIAUX

7.2.1 - Vérification quantitative

La détermination de quantités de matériaux, produits et composants de construction est effectuée contradictoirement.

7.2.2 - Vérification qualitative

Le maître d'œuvre se réserve la faculté de faire les prélèvements qu'il jugera utiles pour s'assurer des qualités des matériaux à employer. Des échantillons pourront être prélevés en présence de l'entrepreneur ou de son représentant dûment appelé. Ces échantillons seront adressés par l'entrepreneur et à ses frais dans les laboratoires agréés par le maître d'œuvre pour y subir les épreuves prescrites. Les résultats de ces épreuves seront consignés sur le procès-verbal d'essais qui fera foi pour les deux parties.

Les frais concernant l'exécution des différents essais sont à la charge de l'entrepreneur, quels qu'en soient les résultats.

7.3. CANALISATIONS

Le système de tubes et raccords proposé doit être conforme aux exigences d'aptitude à l'emploi définies par le fascicule 70 (réseaux gravitaires) et par le fascicule 71 (réseau sous pression)."

7.3.1 - Provenance obligatoire

Toutes les canalisations et fontes de voirie normalisées doivent être revêtues de la marque NF ou faire l'objet d'un certificat de qualité.

Toutes les canalisations et produits non normalisés doivent faire l'objet d'un "avis technique favorable" de la part de la commission interministérielle.

Si le fournisseur n'a pas l'agrément "S-P", l'entrepreneur devra produire les procès-verbaux d'essais sur un échantillonnage de la livraison défini par le maître d'œuvre. Les essais doivent être exécutés par un organisme agréé par le maître d'œuvre et sont exécutés aux frais de l'entrepreneur.

Dans tous les cas, l'entrepreneur doit vérifier que la classe ou la série employée est compatible avec les conditions précisées au Chapitre III du fascicule n° 70 du CCTG. Il aura à sa charge d'informer le maître d'œuvre des anomalies qu'il relèverait et des modifications qu'il jugerait convenable d'y apporter.

7.3.2 - Bagues d'étanchéité

Il est rappelé que les bagues d'étanchéité doivent être fournies par le producteur des tuyaux et cadres posés. Leur coût est inclus dans le prix des éléments.

7.3.3 - Marquage

Les marquages devant figurer sur les éléments sont définis dans les normes ISO 21051 et NF EN 13476-2.

Les références de la certification de l'organisation qualité de fabrication conforme à la norme ISO 9002 doivent être apposées sur le produit, si elle existe.

7.3.4 - Choix du matériau

Les canalisations d'assainissement refoulement PVC de classe PN 16 seront conformes à la norme NF EN ISO 1452-2

Les tuyaux Polypropylène seront titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1852-1 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans le champ de la norme NF EN 1852-1. Ils sont de classe de rigidité minimale : SN 10, 16. Longueur de canalisation : 6 m maxi.

7.4. EQUIPEMENT DU RESEAU

7.4.1 - Regards de visite

Les regards seront en polypropylène monobloc, parfaitement étanches, seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre et devront-être lestés suffisamment pour contrer la poussée d'Archimède (présence d'eau à faible profondeur).

a) Le radier

Le radier comporte une cunette.

Les regards de visite ne comportent pas de décantation.

Si une canalisation de branchement ou de bouche d'égout est piquée sur la canalisation principale à la base du regard, les dispositions suivantes sont à respecter :

- le niveau de la génératrice inférieure du branchement doit être supérieur de 0.10 m au moins à celui de la canalisation principale,
- le raccordement des cunettes doit être modelé en pointe de cœur avec arêtes arrondies,
- la canalisation du branchement doit être encastrée dans le radier, la continuité de la banquette ou de la plage citée ci-dessus étant assurée par une grille ou une dalle.

b) La cheminée verticale

La section des cheminées sera circulaire, de diamètre minimal 1 m.
Si nécessaire, une hotte conique permet de raccorder la cheminée à la dalle supérieure.

c) Les échelons de descente et crosse de sortie

Les regards sur ouvrages non visitables ne sont pas pourvus d'échelons si leur profondeur est inférieure à 5 m. Au-delà de 5 m de profondeur, la pose d'échelons ou d'échelles non corrodables est obligatoire.

d) La dalle supérieure

La dalle supérieure est en béton armé et comporte une feuillure destinée à supporter le dispositif de fermeture.
Ce dispositif doit être capable de résister aux charges auxquelles il peut normalement être soumis suivant sa position.

e) Dispositions particulières

Toutes les chutes seront accompagnées jusqu'à la cunette et leur conception devra permettre la visite du réseau (hydro-curage, inspection télévisuelle, mise en place d'obturateur, ..).

Les regards seront munis de revêtement anticorrosion au débouché des canalisations de refoulement.

Tous les percements sur regards seront réalisés en usine avec pose d'un joint souple ; tout autre procédé est exclu.

Les regards d'engouffrement du réseau pluvial (bouches ou grilles) sont équipés obligatoirement d'une décantation.

Les regards seront tous équipés d'un bouchon étanche sous tampon.

7.4.2 - Eléments de fermeture des regards et dispositifs d'absorption

Les cadres, tampons et dispositifs d'absorption des eaux pluviales seront en fonte ductile et seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les fontes employées devront répondre aux spécifications de la norme NF EN 124 ; elles seront coulées en châssis pour faciliter le coulage, les angles rentrants seront légèrement arrondis, mais les arêtes saillantes seront vives. Elles recevront une couche de peinture coaltar. Les surfaces de contact seront usinées.
Les dispositifs de fermeture des ouvrages et dispositifs d'absorption des eaux pluviales, en conformité avec la norme NF P 98-312, devront être de classe D400 sous chaussée, de classe B125 sous trottoirs.

Les regards sous chaussée seront de type "PAMREX" ou équivalent technique sur les voiries à trafic intense et du type "REXEL" ou équivalent technique sur le reste de l'emprise.

7.4.3 - Echelles d'accès - Anneaux de sécurité

Les chambres visitables de hauteur supérieure à 1.20 m (déversoirs d'orage, chambres de répartition) seront équipées d'échelons de visite.
Ces équipements seront en résine armée.
Des anneaux seront implantés dans le génie civil permettant aux exploitants de s'amarrer avec système "Stop chute" et harnais.

7.4.4 - Trappes de visite sur chambre visitable

Le dispositif de fermeture situé sur la dalle de couverture devra résister aux charges roulantes. Il sera mis en place des trappes fonte triangulées et articulées avec assistance par vérins à gaz et verrouillage par clef spéciale, de type SODIF ou équivalent.

7.4.5 - Protection des pièces métalliques

Les pièces métalliques entrant dans la constitution des ouvrages seront en acier inoxydable - réf. 304 L.

7.4.6 - Bornes et plaques de repérage de réseau de refoulement

Sans objet.

7.4.7 - Ouvrage de vidange sur réseau de refoulement

Les vidanges sur refoulement seront raccordées à un regard étanche permettant le pompage pour évacuation.

7.4.8 - Ventouse sur réseau de refoulement

Les ventouses seront de type triple fonction et seront posées sous regard et un robinet vanne sera mis en place entre le té et la ventouse pour faciliter le démontage de la ventouse.

7.5. MATERIAUX POUR REMBLAI

Les matériaux employés pour les lits de pose, l'enrobage des ouvrages ou les remblais, devront être de nature à permettre un remblaiement des tranchées conforme aux spécifications du fascicule 70. Ces matériaux seront utilisés sous condition d'avoir des caractéristiques granulométriques et une aptitude au compactage conformes aux caractéristiques Q3 et Q4 demandées pour le remblaiement des tranchées.

Les matériaux existants pourront-être réutilisés sous réserve de l'accord du maître d'œuvre et de la fourniture de leurs caractéristiques suite à une analyse à la charge de l'entrepreneur.

7.5.1 - Grave non traitée 0/70

Le réemploi des matériaux extraits en remblais sera soumis à l'accord du maître d'œuvre.

Les matériaux pour comblement des fouilles seront sains, exempts de tout élément corrosif vis-à-vis du béton. Le plus gros des éléments constitutifs seront au maximum de 7 cm.

Si le matériau agréé comporte des éléments de plus de 5 cm, une couche de sablon de 30 cm sera mise en place sur les dalles comportant une étanchéité.

7.5.2 - Grave non traitée 0/31.5 et 20/40

Grave naturelle 0/31.5 ou 20/40 de carrière ou ballastière silico-calcaire à granulométrie continue - indice de plasticité non mesurable - équivalent de sable supérieur à 30.

7.5.3 - Gravillon

Gravillon 5/15 de carrière ou ballastière silico-calcaire à granulométrie continue.

7.5.4 - Sablon

Le sablon sera de qualité homogène. Son équivalent de sable sera supérieur à 20. Sa granulométrie sera telle que la proportion des matériaux passés au tamis de cinq centièmes (5/100^{e}) de millimètres soit inférieure à vingt pour cent en poids.

Les matériaux proposés ne devront pas être gélifs.

Le sablon utilisé ne devra contenir aucun produit susceptible d'attaquer les ciments.

Le sablon sera du sable fin de carrière, de granularité 0/05, répondant aux prescriptions suivantes :

- densité sèche correspondant à l'optimum PROCTOR modifié au moins égale à 1,65
- équivalent de sable supérieur à 75 %,
- indice de plasticité inférieur à 6,
- teneur en eau naturelle, au moment de l'emploi, au plus égale à celle de l'optimum PROCTOR modifié.

7.6. FABRICATION, MISE EN OEUVRE ET CONTROLE DES BETONS ET MORTIERS

7.6.1 - Documents de référence

Les bétons et mortiers mis en œuvre sur le chantier doivent, entre autres, répondre aux prescriptions des fascicules 62, 63 et 65 du C.C.T.G.

7.6.2 - Désignation des mortiers et bétons

Les désignations utilisées pour les mortiers et les bétons ont les significations suivantes :

- M mortier
- MB micro-béton
- B béton

Les lettres majuscules sont suivies :

- soit d'une valeur numérique (B30 par exemple) spécifiant la résistance caractéristique requise ; il s'agit de bétons à caractères normalisés au sens de la norme NF EN 206+A2/CN. Ce sont les bétons de structure.
- soit d'une lettre (Ba) permettant d'identifier une formule sans objectif de résistance ; il s'agit des bétons à caractères spécifiés au sens de la norme NF EN 206+A2/CN.

7.6.3 - Destination des mortiers et bétons hydrauliques

Les mortiers et micro-bétons sont normalement utilisés pour :

- le scellement des joints et équipements,
- les calages divers,
- le cachetage des ancrages et des réservations.

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

Partie d'ouvrage	Béton ou mortier	Consistance	Granulat	Dosage
calages e≤2 cm	M35 ou coulis	fluide	0/2	mortier ou coulis prêt à l'emploi
2 cm ≤ e ≤ 5 cm	M35	très plastique	0/5	450 kg/m³ CPA - CEM I 42.5
5 cm ≤ e ≤ 10 cm	MB35	plastique	0/12	400 kg/m³ CPA - CEM I 42.5
scellements	MB35	plastique	0/12	400 kg/m³ CPA-55 CEM I 52.5

La résistance des mortiers et micro-bétons est au moins égale à celle des bétons environnants. Ils doivent être parfaitement compacts et imperméables. Les mortiers et micro-bétons des calages et scellements contiennent un adjuvant empêchant le retrait.

7.6.4 - Destination des bétons

Le tableau ci-après donne les caractéristiques des bétons suivant leur destination :

Partie d'ouvrage	Granulat	Dosage	Classe du béton (1)
béton de propreté	0/25	200 kg/m³	B16
béton de remplissage	0/10	150 kg/m³	B16
béton de forme hydraulique et de chape	0/10	400 kg/m³	B30

(1) se référer au fascicule 65A du C.C.T.G.

7.6.5 - Matériaux pour les bétons

- *Ciments*

Les ciments employés seront soumis aux spécifications des circulaires ministérielles et des normes en vigueur, notamment la norme NF EN 197-1. En principe, ces ciments sont les suivants :

C.P.J. : classe 45

Pour les bétons courants non armés ou faiblement armés, et pour les enduits,

CLK : classe 45
Pour les bétons armés d'ouvrages hydrauliques ou de fondations devant résister à des milieux agressifs (eaux saumâtres, eaux usées, ...).

Granulats :
Les sables d'origine marine sont interdits.

Les granulats seront conformes aux normes en vigueur et notamment :
- NF EN 12620+A1 : Granulats naturels pour béton hydraulique
- NF P 18-545 : Granulométrie des granulats

7.6.6 - Fabrication des bétons

Tous les bétons sont élaborés dans une installation de fabrication de Béton Prêt à l'Emploi, conformément aux prescriptions de la norme NF EN 206+A2/CN.

L'entrepreneur commande ces bétons par référence à la norme NF EN 206+A2/CN en spécifiant les valeurs requises dans le tableau de désignation des bétons.
Pour chaque livraison, le fabricant établit un bordereau de livraison, indiquant :
- le chantier destinataire,
- la classe d'environnement et le type de béton,
- la résistance du béton,
- la nature des constituants,
- les valeurs des autres caractéristiques demandées (granularité, plasticité, ...)
- l'heure exacte de la première gâchée,
- l'heure limite d'utilisation.

Les bordereaux de livraison sont tenus à la disposition du maître d'œuvre.

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

7.6.7 - Transport des bétons

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

Il n'est employé aucun procédé de transport susceptible de donner lieu à :
- une ségrégation des constituants du béton,
- un commencement de prise avant la mise en œuvre,
- une altération des qualités du béton par les conditions atmosphériques (notamment par évaporation excessive).

Le transport des bétons est normalement effectué dans des camions malaxeurs. Ceux-ci sont équipés d'un tambour à deux vitesses, l'une pour l'agitation, l'autre pour le malaxage.

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

Avant le bétonnage, l'entrepreneur définit :

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

7.7. ACIERS LAMINES POUR PROFILES DIVERS (BUTONNAGE PROVISOIRE BLINDAGE)

Les matériaux et principes de butonnage et de soutènement répondent aux stipulations de la norme EN 10248. Les aciers seront des laminés marchands en acier doux soudable. Leur nuance sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

7.8. BOIS

Les caractéristiques des bois sont définies par les normes NFB 51.001 et 51.002. Les bois pour coffrage seront en sapin équarri, à arêtes vives. Les bois pour blindage, échafaudages, supports et étaiements seront choisis par l'entrepreneur dans le cadre des prescriptions de la norme NFB 51.001 et dans les catégories correspondantes aux contraintes calculées.

En cas de contestation sur la qualité des bois, il pourra être procédé, sur demande du maître d'œuvre, aux essais définis par les normes NFB 51.003 et 51.013. Les résultats devront être supérieurs aux valeurs de contraintes admissibles données aux articles 9 et 10 de la norme NF EN 13377 pour les bois de catégorie II.

De plus, en cas d'emploi de panneaux de contre-plaqué pour l'obtention de parements fins ou ouvragés, la qualité choisie sera du type à imprégnation spéciale pour béton. L'épaisseur de ces panneaux sera de 15 mm.

7.9. MATERIAUX DE MAÇONNERIE

L'entrepreneur prend toutes précautions utiles pour assurer la conservation parfaite des éléments de maçonnerie pendant leur manutention.

En particulier, le déchargement en vrac des briques et parpaings sur le sol est proscrit.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout échantillon présentant des fêlures ou des épaufrures d'arêtes. Ce contrôle est particulièrement rigoureux pour les éléments ne devant pas recevoir d'enduits et pour les briques de parement.

7.10. GEOTEXTILES

Les caractéristiques des géotextiles à utiliser sont conformes aux recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes. Le géotextile est un produit certifié dans le cadre de la certification ASQUAL des géotextiles.

Les conditions de mise en œuvre précisées dans ces mêmes recommandations devront être respectées. Les géotextiles seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les géotextiles devront satisfaire aux exigences minimales suivantes selon leur emploi, conformément à la norme NF 13249 :

	Tranchée drainante géotextile
Résistance à la traction dans les 2 sens	$\geq$ 12 KN/m
Allongement à l'effort maximal dans les 2 sens	$\geq$ 25 %
Résistance à la déchirure dans les 2 sens	$\geq$ 0.5 KN
Permittivité	$\geq 0.1\ 10^{-3}\ S^{-1}$
Porométrie	$\geq$ 150 µm

ARTICLE 8 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

8.1. PROJET D'EXECUTION - DESSINS ET NOTES DE CALCULS

Les calculs justificatifs de la stabilité des ouvrages seront présentés conformément aux prescriptions du présent article.

Pour chacun des matériaux proposés, l'Entrepreneur fournira une note de calcul mettant en évidence les profondeurs maximales et minimales auxquelles peut être posée la canalisation, au regard des critères de résistance mécanique de la canalisation, tels qu'ils sont décrits dans la dans le fascicule n°70.

Les notes de calculs seront présentées suivant un plan type à proposer à l'agrément du maître d'œuvre.

Au cas où l'entrepreneur ferait établir, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs qui lui incombent, il joindra une notice indiquant de façon complète les hypothèses de base des calculs, leurs processus, les formules employées et les notations.

Le maître d'œuvre pourra faire compléter toute note de calcul automatique incomplète aux frais et à la charge de l'entrepreneur.

Les dessins de coffrage devront obligatoirement comporter toutes les mentions prévues au fascicule 65.

Le dimensionnement des ouvrages sera effectué par l'entrepreneur sous son entière responsabilité.

Les ouvrages devront être étudiés conformément aux prescriptions techniques applicables aux marchés de travaux publics relevant des services de l'équipement, en particulier l'entrepreneur devra se conformer :

- à tous les DTU en vigueur à la date de remise de l'offre.
- pour le calcul des canalisations :
- au fascicule n° 70 du CCTG "Ouvrages d'assainissement",

Pour le calcul des ouvrages en béton armé ou précontraint :

- au fascicule n° 62 du CCTG "Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états-limites" (règles BAEL 91),
- au fascicule n°65 du CCTG "Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint",

Pour le calcul des ouvrages en béton non armé.

Il sera procédé à un calcul à l'Etat Limite ultime en section fissurée.

La hauteur comprimée de la section ne sera inférieure à 50% de la hauteur totale.
La résistance conventionnelle de calcul sera prise égale à :

Calcul de la résistance

$f_{cj}/1,2$ avec j limité à 28 jours

Calcul de la fissuration

Lorsque la fissuration est préjudiciable ou très préjudiciable, il sera procédé à un calcul à ELS en section homogène.

La contrainte de compression sera limitée à $0,5\ f_{cj}$,

La contrainte de traction sera limitée à $0,3\ f_{tj}$,

avec j limité à 28 jours.

8.2. DEMOLITION DE MAÇONNERIE ET DE BETON ARME

Les démolitions de maçonnerie et de béton armé de toute nature sont limitées à ce qui est strictement indispensable à l'exécution des travaux.
Avant démolition des postes de relevages, une vidange et une désinfection seront réalisés par l'entrepreneur.
A tous les stades des travaux, l'entrepreneur devra prévoir et entretenir les soutènements provisoires ou incorporables à l'ouvrage, qui pallieront l'enlèvement des structures démolies.

8.3. ACCES

L'accès général au chantier se fera à partir des voies de circulation publiques et privées existantes. L'itinéraire exact et obligatoire pour les poids lourds sera défini en accord avec les services techniques concernés et le maître d'œuvre.

8.4. TRAVAUX PRESENTANT DES DIFFICULTES SPECIALES

Lorsque, en cours d'exécution, l'Entreprise estimera qu'un travail présente des difficultés spéciales non prévues au présent C.C.T.P., il devra sous peine de forclusion en présenter l'observation écrite au maître d'œuvre, dans un délai de cinq (5) jours, et demander la constatation contradictoire des quantités et natures d'ouvrages sur lesquelles porteraient ces difficultés, sans toutefois que cette constatation puisse préjuger de la suite qui sera donnée à l'observation de l'Entreprise.

8.5. PIQUETAGES ET NIVELLEMENT

8.5.1 - Plans de piquetage

1) Dès la notification de l'approbation du marché, le maître d'œuvre procédera à la reconnaissance et à la définition du tracé en présence de l'entrepreneur auquel il remet le dossier du plan général d'implantation des ouvrages qui définit les tracés et les diamètres des canalisations ainsi que la position des regards de visite.

   Ces plans ont été établis par le maître d'œuvre après relevé sur les lieux des ouvrages souterrains accessibles et enquête auprès des Administrations et Services susceptibles de posséder dans les voies à emprunter des ouvrages enterrés non repérables depuis la surface.

   Compte tenu des possibilités d'erreur sur les encombrements des sous-sols des voies à emprunter, les plans du présent dossier ne comportent qu'une implantation provisoire des canalisations à poser et ne sauraient être considérés comme des plans de piquetage définitifs.

   Parallèlement à toute autre démarche, l'entrepreneur doit donc obligatoirement vérifier auprès des Administrations et Services pouvant être concernés, la véracité des renseignements qui lui auront été fournis et, éventuellement, les compléter.

   A cette fin, il doit adresser aux Administrations et aux Services susceptibles de posséder des ouvrages enterrés voisins des canalisations à poser, une déclaration écrite les informant de son intention d'exécuter les travaux qui lui ont été confiés, en leur demandant que lui soient précisées les positions des ouvrages éventuels, les prescriptions à respecter pour ne pas nuire aux ouvrages et les précautions à prendre pour maintenir la permanence des services assurés.

   Copies de la déclaration de l'entrepreneur et des réponses des Administrations et Services seront transmises dès envoi ou réception au maître d'œuvre qui pourra suspendre l'exécution des travaux en leur absence, sans prolongement du délai contractuel d'exécution de ceux-ci.

   Avant tout établissement d'un plan de piquetage définitif, l'entrepreneur procède à la reconnaissance des sous-sols.
   C'est en fonction des résultats de cette reconnaissance que sont définitivement arrêtées les positions exactes des canalisations à poser, tant en planimétrie qu'en altitude.

   Dans le cas où, en cours de travaux, il est rencontré des ouvrages dont l'implantation n'a pas été précisée ou dont la position n'est pas conforme aux indications fournies par les Administrations et Services, l'entrepreneur doit immédiatement en informer le maître d'œuvre et l'Administration ou le Service semblant concerné et arrêter les travaux jusqu'à ce que les

mesures conservatoires aient été prises, et, éventuellement, que les dégâts qui auront pu résulter de ce manque d'information soient réparés.

L'entrepreneur est seul responsable des accidents, détériorations, dommages et intérêts, et des pénalités qui peuvent résulter de l'inobservation de ces prescriptions impératives.

2) L'entrepreneur procède à l'implantation du tracé, à l'exécution du piquetage et à l'établissement des plans de piquetage sur fond de plans parcellaires du cadastre dans un délai de deux mois à dater de la notification du procès-verbal de reconnaissance et de définition du tracé.

3) Le dossier d'exécution comprend notamment les plans de piquetage définitifs complétés le cas échéant par :

- ❑ le dossier mis à jour des informations relatives aux canalisations et ouvrages souterrains ne dépendant pas du maître d'ouvrage et les prescriptions qui s'y rapportent,
- ❑ la prévision éventuelle de débroussaillement, d'abattage d'arbres et de franchissement de murs et de clôtures,
- ❑ la position et la spécification des branchements particuliers.

8.5.2 - Opérations préalables à l'exécution du nivellement

L'entrepreneur, avant toute exécution des travaux, doit, en partant d'un repère du nivellement général de la France, fixer la cote de nombreux repères provisoires, de préférence sur les bordures de trottoirs, le long des artères à canaliser. Dans tous les cas, ces repères sont distants de 50 mètres au plus.

Les points de repère sont définis soit par la croisée de deux traits au burin sur la pierre, soit par un piquet enfoncé dans le sol, de façon que la tête soit arasée à la cote relevée pour être facilement utilisés pendant les travaux de terrassement et canalisations.

En même temps que le plan de piquetage, ce nivellement est communiqué au maître d'œuvre qui fixera en conséquence les cotes définitives des ouvrages. Il est rappelé à l'entrepreneur qu'il a la responsabilité complète des erreurs faites par lui dans ce nivellement, et qu'il a éventuellement à subir les conséquences de ces erreurs.

8.5.3 - Fond de fouille

Les cotes fond de fouille doivent être conformes au profil d'exécution éventuellement modifié par le maître d'œuvre en cours de travaux en cas de rencontre d'obstacles imprévus.

Un contrôle est effectué contradictoirement avec le maître d'œuvre avant tout début de travaux de génie civil.

En aucun cas une contre-pente ne sera tolérée.

8.6. RENCONTRE DES CABLES, CANALISATIONS ET AUTRES OUVRAGES SOUTERRAINS

L'entrepreneur doit prendre toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux câbles ou canalisations de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux (réseaux croisés ou longés).

Il est précisé, notamment, qu'il prend toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces câbles ou canalisations, étant entendu qu'en aucun cas les dispositifs adoptés pour réaliser ce soutien ne prennent appui sur les étrésillons des étaiements ou blindages de fouilles. L'entrepreneur n'est pas admis à présenter des réclamations de quelque nature que ce soit du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les ouvrages l'oblige à prendre ces mesures de soutien de canalisations ou de câbles.

Il est précisé également qu'une distance minimum de 0,40 m en projection horizontale ou verticale doit être observée entre les câbles téléphoniques et les réseaux projetés.

8.7. ETAIEMENTS, BETONNAGES ET BLINDAGES

A partir de 1.30 m (un mètre et trente centimètres), l'entrepreneur est tenu d'adopter un dispositif de protection contre les éboulements.

L'entrepreneur devra se conformer pour ses étaiements et blindages aux prescriptions de l'article 4.2.2 du fascicule n° 70 du CCTG et aux indications du maître d'œuvre.

Toutes les dispositions que l'entrepreneur envisage de prendre concernant les boisages et blindages seront soumises au préalable à l'accord du maitre d'oeuvre qui se réserve le droit de renforcer ces dispositions chaque fois qu'il le jugera indispensable pour assurer la sécurité des ouvriers et des biens.

Le coût de ces blindages est intégré dans le prix « approfondissement de tranchée ».

L'entrepreneur complétera, dans son mémoire justificatif, les modalités d'exécution des blindages qu'il se propose d'exécuter.
Le mode de retrait de blindage à adopter est celui qui consiste à relever le dispositif au fur et à mesure de la progression des couches de remblais.

8.8. EPUISEMENTS

L'entrepreneur devra, sous sa responsabilité, organiser ses chantiers de manière à les débarrasser des eaux de toute nature (eaux de temps sec, eaux pluviales, eaux d'infiltrations, eaux de drainage, eaux de sources ou de nappes aquifères, ou provenant de fuites de canalisations, ...) quelle que soit l'importance de la nappe aquifère et quel que soit l'ordre dans lequel les travaux sont exécutés, maintenir les écoulements et prendre toutes les mesures utiles pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux biens de toute nature susceptibles d'être intéressés.

L'assainissement des fouilles devra être poussé de telle façon que les ouvrages préfabriqués soient posés à sec ou les BETONS coulés hors eau et que les ouvrages soient exécutés à sec sauf emploi d'un procédé spécial d'exécution soumis préalablement à l'accord du maître d'œuvre. L'entrepreneur ne pourra réclamer aucune indemnité ou plus-value en raison de la gêne due au travail dans l'eau, ou aux sous pressions.

Les eaux seront rassemblées et canalisées à des puisards ou à des points de déversements, établis aux endroits indiqués par le maître d'œuvre ; l'entrepreneur sera tenu d'avoir sur le chantier les moyens d'épuisements adaptés aux débits à évacuer. Il soumettra au maître d'œuvre les dispositions envisagées notamment sur le matériel à adopter.

Il doit installer à ses frais, aux endroits convenables, si les circonstances l'y obligent, les pompes et leurs accessoires (tuyaux d'aspiration et de refoulement, canalisations ou goulottes pour l'écoulement des eaux) nécessaires aux épuisements, à l'évacuation des eaux rencontrées ou éventuellement des effluents des égouts en service pendant les travaux de modification ou de raccordement intéressant ces égouts (en aucun cas, ces effluents ne devront être déversés au milieu naturel), assurer dans les mêmes conditions, leur fonctionnement et leur entretien. Après achèvement des travaux, il les enlèvera et remettra les lieux dans leur état primitif.

L'entrepreneur aura la charge de creuser, curer, et entretenir les puisards et bacs de décantation et d'assurer le fonctionnement de ses installations de pompage.

Les frais d'évacuation des produits de curage (réseau, bacs de décantation) sont implicitement compris dans le prix de terrassement.

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

En outre, il sera responsable des entraînements de terres ou affouillements qui viendraient à se produire, ainsi que des dommages de toute nature pouvant en résulter pour les chaussées, les ouvrages publics ou privés et les édifices voisins.

8.9. APPROVISIONNEMENT DES MATERIAUX

Les matériaux et équipements de chaque catégorie devront toujours se trouver réunis sur le chantier en quantité suffisante pour permettre l'exécution des travaux conformément au programme d'exécution arrêté.

Pour cela, les commandes de fournitures devront être prévues en temps voulu et leur livraison attentivement surveillée.
Le maître d'œuvre pourra vérifier, à tout moment, l'état des approvisionnements, des commandes passées et des livraisons attendues.

Aucune interruption de travaux ne devra être due à un défaut d'approvisionnement. Inversement, les stocks constitués, eu égard à la nature du matériau qui les constitue, ne devront pas dépasser une importance telle qu'il risque d'en résulter des dommages du fait d'intempéries ou de toutes autres causes.

8.10. MANUTENTION ET STOCKAGE DES MATERIAUX

Les matériaux seront manipulés et stockés conformément aux recommandations du fabricant afin d'éviter toute détérioration, notamment aux extrémités dans le cas des éléments préfabriqués de réseau.

Les matériaux devront être stockés de manière à occuper une place aussi réduite que possible et à gêner au minimum la circulation des véhicules et des piétons.

Toutes précautions seront prises pour éviter les accidents qui pourraient résulter de la présence des stocks.

8.11. FABRICATION ET MISE EN OEUVRE D'ELEMENTS PREFABRIQUES

Elles devront être réalisées conformément aux prescriptions du fascicule 65, chapitre 9.

8.12. TERRASSEMENTS ET VERIFICATION DU TAUX ADMISSIBLE DE TRAVAIL DU SOL SOUS LES FONDATIONS

8.12.1 - Vérification des fouilles

Avant tout début de travaux de fondation de l'ouvrage, mise en place de la nappe anti-contaminante du hérisson de drainage, confection du béton de propreté ou du lit de pose, le maître d'œuvre inspecte le terrassement, et plus particulièrement les fonds de fouille.

8.12.2 - Vérification du taux admissible de travail du sol sous les fondations

En l'absence des sondages préalables de reconnaissance du sous-sol, la vérification du taux admissible de travail du sol sous les fondations est effectuée dans les fouilles ouvertes pour la construction de l'ouvrage.

Les résultats et les notes de calcul de la vérification du taux admissible de travail du sol sous les fondations font partie des documents dus par l'entreprise.

8.12.3 - Purges

S'il apparaît que le fond fouille des tranchées présente des poches de matériaux de qualité douteuse, l'entrepreneur procédera à la purge des matériaux sur une épaisseur suffisante pour retrouver un sol sain. Les matériaux impropres seront évacués en décharge et remplacés par une grave non traitée 0/70.

Les matériaux de purge seront compactés par couches successives de 20 cm d'épaisseur à 100 % au moins de la densité maximale obtenue par essai PROCTOR normal. Les frais des essais sont à la charge de l'entrepreneur.

Toute découverte fortuite de terres polluées sera traitée selon le processus suivant :
Les terres provenant des terrassements des zones éventuellement polluées seront stockées sur une zone de stockage provisoire de 500 m² :
-Stockage sur membrane géotextile ; cette membrane devra éviter une pollution du sol par percolation.
-Création de lots de 15 m³ soit environ 30 T de terre polluée ; chaque lot sera stocké de façon indépendante sur la zone de stockage provisoire.
-Établissement d'un croquis de la zone de stockage avec repérage de la provenance des divers lots.
-Terrassement, transport et mise en décharge sur la zone de stockage provisoire.

-Protection des intempéries pour chaque lot par membrane géotextile ; cette membrane devra éviter une percolation des eaux de pluie.

Le titulaire restera responsable du maintien des conditions de stockage pendant la durée du marché.
Chaque lot de terre stocké fera l'objet d'analyses par la maîtrise d'ouvrage conformément aux exigences de l'arrêté préfectoral de chaque filière envisagée.

Nota : l'évacuation et le transport des terres polluées en décharge agréée font partie du présent marché.
En fonction des analyses réalisées par l'entreprise, les déchets seront évacués en décharge de type ISDI, ISDND, ISDD ou Biocentre à la charge de l'entreprise.

8.13. EVACUATION DES DEBLAIS ET PRODUITS DE DEMOLITION

Les déblais provenant des terrassements sont triés, chargés sur camions et évacués en fonction de leur nature vers :

Gravats, produits de démolition :

- évacuation en décharge agréée,

Déblais réutilisables :

- mise en remblai sur site provisoire,
- stockage pour réutilisation,
- ou évacuation en décharge agréée, selon disponibilité du site de stockage et de traitement des déblais.

Autres déblais :

- mise en remblai sur le site de stockage ou évacuation.

Le stockage des déchets avant évacuation sera réalisé en respectant le protocole défini par le SOGED_v7 annexé au CCAP (notamment concernant l'étiquetage et la nature des contenants en fonction des déchets rencontrés).

8.14. REMBLAYAGE ET COMPACTAGE

La qualité de compactage retenue est "Compacté-Contrôlé".

Les objectifs de densification (q1 à q4) sont présentés sur les coupes types anexées au CCTP.

q4	parties inférieures de remblai	pdm : 95 % pfOPN pdfc : 92 % pdOPN
q3	parties supérieures de remblai	pdm : 98,5 % pdOPN pdfc : 96 % pdOPN
q2	couches d'assises de chaussée	pdm : 97 % pdOPM pdfc : 95 % pdOPM

Pdm	masse volumique moyenne
pdfc	masse volumique de fond de couche
pdOPN	masse volumique à l'OPTIMA PROCTOR NORMAL
pdOPM	masse volumique à l'OPTIMA PROCTOR MODIFIE

Le remblayage devra garantir la stabilité du réseau enterré et celle des terrains adjacents non excavés, et permettre la réfection des revêtements de surface. Le niveau de compactage tiendra compte du type de retrait du blindage.

La qualité de compactage fera l'objet d'un contrôle extérieur.

En cas d'insuffisance de compactage, le maître d'œuvre pourra demander à l'entrepreneur, et aux frais de celui-ci, des reprises de compactage dans les zones insuffisamment compactées.

Au cas où les couvertures sur le réseau principal seraient insuffisantes, il sera demandé une protection des canalisations par bétonnage sur une épaisseur de 0.20 m au-dessus de la génératrice supérieure.

L'entreprise aura à sa charge la réalisation des essais de compactage. Le PAQ déterminera les contrôles internes et externes.

8.15. FLUIDES NECESSAIRES AU CHANTIER

L'entrepreneur prend à sa charge la fourniture des fluides (électricité, eau, téléphone, nécessaires à l'exécution de ses travaux).

8.16. TRAVAUX EN MATERIAUX DE MAÇONNERIE

Les travaux de maçonnerie utilisant des éléments tels que moellons, blocs de béton manufacturé, briques sont exécutés conformément au D.T.U. n° 20 - 1, cahier des charges applicable aux travaux de maçonnerie, béton armé, plâtrerie.

8.17. MISE EN OEUVRE DES CANALISATIONS ET EQUIPEMENTS

8.17.1 - Exécution des fouilles

Il est spécifié que :

- Les tranchées seront ouvertes sur la longueur strictement nécessaire (pose des éléments et remblaiement à l'avancement).
- La longueur maximale de tranchées non remblayées, en cours de remblayage ou sans réfection provisoire des chaussées et trottoirs, est limitée à 20 ml mais pourra, suivant le lieu des travaux, être ramenée à 10 ml.
- Le fond de fouille ne sera pas surcreusé ou, dans le cas contraire, sera remis dans son état initial pour tout moyen approprié.
- Les tranchées seront obligatoirement remblayées chaque fin de semaine.
- Aucune tranchée ne devra être ouverte du vendredi soir au lundi matin
- La mise en place de protections contre les éboulements devra respecter les dispositions réglementaires. Le mode de retrait de blindage à privilégier est celui qui consiste à relever le dispositif au fur et à mesure de la progression des couches de remblai.
- Les revêtements de chaussées et trottoirs seront obligatoirement découpés de façon à ce que les lèvres de la fouille soient bien nettes et à ce que les couches de chaussée ne puissent être soulevées lors du terrassement.

8.17.2 - Pose des canalisations et cadres

La pose des canalisations s'effectuera conformément aux règles du CCTG Fascicule n°70. La coupe éventuelle des canalisations ne se fera qu'après l'accord du maître d'œuvre et conformément aux prescriptions du fournisseur.

Les tuyaux sont descendus soigneusement dans la tranchée et présentés en facilitant leur alignement au moyen de cales provisoires. Tous les moyens de calage provisoire sont retirés avant remblais.

A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux non visitables en cours de pose sont provisoirement obturées pour éviter l'introduction de corps étrangers.

8.17.3 - Regards de visite

Les fouilles seront réalisées de telle sorte qu'il y ait de part et d'autre de l'ouvrage fini au minimum 50 cm supplémentaires, cela afin d'assurer un compactage soigné du remblai après construction de l'ouvrage.

Les regards seront posés sur un béton de propreté d'épaisseur minimale de 10 cm.

8.17.4 - Nivellement

L'entrepreneur sera tenu de procéder lui-même, et sous sa responsabilité, en présence du maître d'œuvre, au nivellement des canalisations et cadres posés conformément aux plans d'exécution.

Il devra, pour ces opérations ou pour toutes celles de vérification que le maître d'œuvre désirerait exécuter lui-même, tenir à la disposition de ce dernier le matériel et le personnel qualifié nécessaires.

Les frais engagés par l'entrepreneur à cette occasion seront censés être implicitement compris dans les prix de l'ouvrage.

La responsabilité de l'entrepreneur demeurera entière dans le cas où des différences de niveau par rapport aux plans d'exécution seraient constatées après pose des canalisations. Dans le cas de pose non conforme, si le maître d'œuvre le juge nécessaire, l'entrepreneur procèdera à ses frais au remplacement des canalisations ou cadres incriminés.

En aucun cas, une contre-pente ne sera tolérée.

8.17.5 - Exécution de l'assise et de l'enrobage de la canalisation

Au-dessus du lit de pose et jusqu'à la hauteur du diamètre horizontal pour les tuyaux circulaires et du maître couple pour les tuyaux ovoïdes, le matériau de remblai est poussé sous les flancs de la canalisation et damé de façon à éviter tout mouvement de la canalisation et à lui constituer une assise efficace.

Au-dessus de l'assise, après exécution des essais s'il y a lieu, le remblai et le damage sont poursuivis, par couches successives, systématiquement, puis uniformément, jusqu'à une hauteur de 0,15 m au-dessus de la génératrice supérieure de l'assemblage (manchon, collerette...), de façon à parfaire l'enrobage.

8.17.6 - Remblai en dehors des voiries et chemins revêtus

Lorsque la canalisation est placée en dehors des voiries et chemins revêtus, le remblai au-dessus de la hauteur de 0,15 m visée ci-dessus peut être poursuivi avec la terre des déblais si elle vérifie les conditions demandées, à l'aide d'engins mécaniques. Cette terre est répandue par couches successives, régulières et compactées. L'épaisseur des couches et les modalités du compactage sont telles que le degré de compacité recherché soit atteint.

L'entrepreneur doit trier et enlever les blocs de roche, débris, végétaux ou animaux... qui ne doivent pas être enfouis dans les fouilles. Les argiles et les limons peuvent être employés au remblai si leur teneur en eau n'interdit pas le compactage et si les conditions météorologiques sont favorables.

8.17.7 - Stabilité des ouvrages

La stabilité des ouvrages devra être assurée :

- dans le cas des ouvrages pleins et en état de fonctionnement normal, quel que soit le niveau de la nappe ;
- dans le cas des ouvrages vides, terrain inondé (niveau des plus hautes eaux : au terrain naturel).

8.19. DEPOSE ET REPOSE DE MOBILIER

Sans objet

8.20. REMISE EN ETAT DES LIEUX

La remise en état des divers segments de voirie sera réalisée immédiatement après l'achèvement de chaque tronçon de réseau (60 m environ). Celle-ci comprend obligatoirement :

- la reconstruction des bordures et trottoirs,
- la réalisation des revêtements provisoires,
- la repose des poteaux de signalisation verticale et remise en état de la signalisation horizontale,
- la remise en place des candélabres d'éclairage public,

- le retrait de la signalisation temporaire de chantier,
- le nettoyage des abords du chantier et des lieux mis à la disposition de l'entreprise.

La signalétique horizontale définitive sera à la charge de l'entreprise. Toute signalétique horizontale endommagée par les travaux sera entièrement refaite.

PARTIE 3 -
QUALITE, PROVENANCE MISE EN OEUVRE DES MATERIAUX

ARTICLE 9 - NATURE - PROVENANCE - QUALITE ET PREPARATIONS DES MATERIAUX

9.1. PROVENANCE ET NATURE DES MATERIAUX

Tous les matériaux utilisés proviendront d'usines ou de carrières agréées par le maître d'œuvre et répondront aux prescriptions des normes en vigueur et des CCTG.

Ils seront pris par l'entrepreneur à ses frais chez les fournisseurs sans que le maître d'ouvrage n'ait à intervenir pour le règlement.

Ils rempliront les conditions exigées par les organismes de normalisation et par les instructions ministérielles en vigueur et par le présent CCTP.

Dans les vingt jours qui suivront la notification de l'approbation du marché, l'entrepreneur devra soumettre à l'agrément de l'ingénieur les provenances exactes des fournitures qui sont à sa charge et justifier qu'elles répondent aux clauses du présent CCTP.

Ils ne devront en aucun cas présenter de défauts susceptibles de compromettre la stabilité et l'usage des ouvrages, d'altérer les prévisions des plans et dessins établis par le bureau d'études ou de changer l'aspect escompté des ouvrages.

Ils seront examinés et reçus provisoirement avant l'emploi.

Ceux qui seront rebutés seront marqués d'un signe très apparent et enlevés du chantier dans un délai de huit jours, aux frais de l'entrepreneur.

L'entrepreneur sera tenu de fournir toutes justifications de provenance ou de qualité des matériaux, et fournir tous les échantillons qui lui seraient demandés en vue d'essais.

L'agrément d'une carrière ne déchargera pas pour autant l'entrepreneur de sa responsabilité quant à la régularité de fournitures et quant à leur conformité avec les spécifications des articles.

Il est par ailleurs précisé que les seuils de granularité des divers matériaux visés au devis sont relatifs à des mailles de tamis et non à des diamètres de trous des passoires.

L'entrepreneur devra tenir à disposition un dossier technique contenant une définition de la nature et de la provenance des matériaux mis en œuvre ainsi que leur localisation sur le site.

9.2. MATERIAUX ET OUVRAGES POUR VOIRIE

Tous les matériaux entrant dans la fabrication des enrobés Hydrocarbonés à chaud ainsi que leurs conditions d'exécution seront conformes aux normes en vigueur, et notamment à la norme NF EN 13108-1.

9.2.1 - Grave non traitée

La grave non traitée sera de la grave concassée répondant aux caractéristiques suivantes :

- granulométrie 0/31.5 pour fondation
- indice de plasticité non mesurable
- équivalent de sable supérieur à 40

- coefficient LOS ANGELES inférieur à 25
- indice minimal de concassage 80 %
- sensibilité au gel 10 %
- teneur en matières organiques inférieure à 0.2 % sur le mélange prêt à être répandu, eau comprise.

9.2.2 - Matériaux pour couche d'accrochage

Le liant utilisé pour l'exécution de la couche d'accrochage est une émulsion cationique à 60 %**.** Le bitume de base est un bitume pur de pénétration 80/100.

9.2.3 - Matériaux pour couche de roulement

La couche de roulement sera réalisée en béton bitumineux 0/10. Ce mélange proviendra de centrales agréées.
Ce matériau devra répondre aux caractéristiques suivantes :
Bitume
Conformément aux normes, la qualité utilisée sera du 40/50.

Correcteurs dopes activants
Les correcteurs, dopes ou activants, éventuellement employés seront fournis par l'entrepreneur après que leurs conditions d'emploi fournis et leur nature aient été agréées par le maître d'œuvre.

Fines d'apport
- passant au tamis de 0.2 mm 100 %
- passant au tamis de 0.08 mm 80 %

Granulats
Chaque catégorie de granulats sera stockée en tas distincts de manière à éviter tout mélange.
Les granulats seront issus de roches massives entièrement concassées :
- sable 0/2 ou 0.4 fillerisé
- granulat 4/6 - 6/10

Il est rappelé que l'indice de concassage d'un gravillon dID est le pourcentage des gravillons supérieur à D dans le matériau d'origine servant à l'élaboration du matériau d/D. La teneur en fines des sables fillerisés sera supérieure à 10%.

Caractéristiques des granulats
Les granulats seront conformes aux normes NF.
Coefficient de LOS ANGELES - LA Inférieur à 25.
Micro DEVAL en présence d'eau inférieur à 10.
Coefficient de polissage accéléré *I* CPA supérieur à 0,50
Indice de plasticité : non mesurable.
Le sable fillerisé sera élaboré à partir de roches massives répondant aux spécifications ci-dessus pour les granulats.

Composition des enrobés
L'entreprise étudiera la composition des enrobés et vérifiera que les caractéristiques mécaniques minimales suivantes sont atteintes :
- compacité minimale LPC : 90 %
- résistance à sec avec bitume 40/50 à 18~ C : 70 bars
- rapport immersion I compression : 0.75
- compacité maximale MARSHALL : 96 %

Courbes granulométriques des mélanges minéraux
Elles répondent aux spécifications ci-dessous:

Pourcentage de refus
- tamis de 6 mm 25-50 %
- tamis de 2 mm 55 à 75 %

Teneur en liant hydrocarboné, elle sera calculée par la formule suivante:
m = K5x2.65
m est la teneur en liant en %
K est le module de richesse la surface spécifique des granulats le poids spécifique des granulats
Performance du béton bitumineux
Compacité LCPC 95%
Résistance à la compression 70
Rapport immersion / compression 0.75
Compacité MARSCHALL 96%
Bi-couche
Les granulats entrant dans la composition de l'enduit présenteront les caractéristiques suivantes :

- indice de plasticité : non mesurable
- coefficient LOS ANGELES <20
- rapport de concassage 4
- coefficient d'aplatissement < 20
- micro DEVAL 15
- propreté :
  - % éléments inférieurs à 0.5 mm < 2
  - % éléments inférieurs à 5 microns < 0.05

Bitume
Le liant utilisé sera une émulsion de bitume. La teneur en bitume sera de 65 %.
Le bitume de base est un bitume pur de pénétration 80/100.

Formulation
La classe granulaire sera de 6/10 - 2/4.
La formulation du liant sera de :

- granulats 2/4 1.3 kg/m2 d'émulsion
- granulats 6/10 1.0 kg/m2 d'émulsion

Formulation des granulats :
1ère couche 6/10 9 l/m²
2ème couche 2/4 6 l/m²
Les granulats et liants seront conformes aux normes NF.

Contrôles de mise en œuvre
L'entrepreneur fera effectuer à ses frais par le laboratoire désigné par le maître d'ouvrage, les contrôles suivants :
Fondations

- Proctor modifié
- compacité
- densité ou gamadensimètre
- contrôle d'épaisseur

Base

- Proctor modifié
- compacité
- densité au gamadensimètre
- contrôle d'épaisseur

Revêtement

- teneur en liant
- granulométrie
- densité
- compacité
- contrôle épaisseur par carottages

Les contrôles de conformité des ouvrages réalisés tels que contrôles des flaches, de l'uni, de la rugosité, glissance devront répondre aux tolérances définies par les normes NF.

ARTICLE 10 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

10.1. DEPOSES / DEMOLITIONS

10.1.1 - Démolitions diverses

L'entrepreneur doit se rendre sur place pour faire un état exact des ouvrages à démolir et prendre connaissance des difficultés.

L'entrepreneur est responsable de tout accident ou désordre qui est la conséquence de ses travaux.

L'entrepreneur doit prendre, en outre, toutes dispositions pour assurer la stabilité des chaussées et des constructions voisines.

La méthode de démolition et de chargement des gravois est proposée par l'entrepreneur qui doit respecter les contraintes locales concernant les travaux de démolition, et recevoir l'accord du maître d'œuvre.

Aucun grava, matériaux ou matériel ne doit rester, la démolition achevée, sur le chantier ou les terrains voisins.

10.1.2 - Démolition de chaussée

L'entrepreneur procédera aux démolitions des corps de chaussée et trottoir existants. Les produits de démolition seront aussitôt évacués en décharge agréée (raccordement sur la chaussée existante).

Lors de ces travaux, l'entrepreneur prendra toutes dispositions nécessaires pour ne pas endommager les réseaux existants et les ouvrages de surface.

La découpe de la chaussée se fera à la scie pour les parties en enrobés, au marteau pneumatique et/ou à la scie pour les autres parties, et ce sur toute la longueur des tranchées des collecteurs ainsi que des branchements.

10.2. CHAUSSEES

10.2.1 - Exécution des couches de fondation et de base

10.2.1.1 - Préparation et traitement des matériaux

Lorsque les matériaux n'auront pas été préparés en usine, ils le seront sur le chantier dans des conditions qui devront recevoir l'agrément du maître d'œuvre.

10.2.1.2 - Mise en place et compactage des matériaux

Le compactage sera exécuté avec un atelier permettant d'obtenir 95 % de la densité de l'essai Proctor modifié en partie courante, sous réserve des dispositions spéciales qui peuvent être prescrites par ordre de service au droit des ouvrages.

La couche de fondation sera réalisée avec une surlargeur de 0.50 m par rapport aux nus intérieurs des bordures.

Après compactage et réglage, les cotes ne devront pas différer des cotes indiquées aux plans de **+** ou - 0.02 m.

10.2.2- Mise en œuvre de la grave naturelle

Répandage

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour :

Utiliser des engins produisant peu de ségrégation,
Faire respecter une utilisation correcte des engins de répandage lorsqu'ils comportent une lame de réglage :

- lame de l'engin travaillant à pleine charge et disposée le plus perpendiculairement possible par rapport à la direction de progression de l'engin,
- limitation du nombre de passages d'engin.

Répandre des granulats convenablement humidifiés dans la masse.

Arrosage
L'arrosage, lorsqu'il est nécessaire, peut être exécuté :
Au cours du réglage pour une meilleure pénétration de l'eau
Sur un matériau ayant déjà subi un premier compactage pour éviter un délayage des fines. L'arrosage doit intervenir avant la fin du compactage (risque de surface trop fermée).

Il est souhaitable de définir les modalités d'arrosage au cours de l'exécution des planches d'essais et d'utiliser, pour cette opération, un matériel en bon état de marche.

Compactage
Intensité de compactage

La compacité est un facteur essentiel de la qualité de l'assise.

Le compactage doit donc être réalisé de façon énergique, et ce d'autant plus que les granulats sont plus anguleux et la courbe granulométrique plus creuse.

Il est important de choisir les engins de compactage les mieux adaptés et de fixer, par la réalisation de planches d'essais en début de chantier, les modalités d'exécution du compactage.

Aire de compactage
L'atelier sera constitué de telle façon qu'après compactage, et avant la mise sous circulation, la densité sèche mesurée avec le gamadensimètre approprié soit supérieure ou égale à 95 % de la densité obtenue à l'essai Proctor Modifié pour 95 % des mesures. Dans ce cas, la densité sèche moyenne doit être normalement supérieure à 98 % de la densité sèche de l'essai Proctor modifié.

La teneur en eau des granulats devra être homogène et aussi voisine que possible de celle correspondant à l'Optimum Proctor modifié (CPM).

Protection de la surface de la couche
L'entrepreneur prendra toutes dispositions afin :

D'entretenir l'humidité de surface, si besoin est, par des arrosages légers mais fréquents,
D'éviter la circulation des véhicules de chantier et d'interdire la circulation de tout autre véhicule,
De mettre en œuvre le plus rapidement possible la couche de chaussée suivante.

10.2.3 - Couche d'imprégnation

Il sera exécuté une couche d'imprégnation sur la grave.

L'imprégnation sera exécutée au plus tard à la fin de la journée pendant laquelle le réglage fin aura été exécuté.

Elle sera réalisée à raison de 1,3 kg par mètre carré d'émulsion de bitume dosé à 65 %.

10.2.4 - Fabrication des matériaux enrobés

Dans le cas où les enrobés ne proviennent pas d'une usine de préfabrication ou d'un poste fixe, l'emplacement du poste d'enrobage est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra se conformer à la réglementation en vigueur concernant les installations d'enrobage et les dépôts de combustibles liquides. Les formalités nécessaires sont à sa charge.

10.2.5 - Transport et mise en œuvre des enrobés

Les matériaux enrobés seront transportés dans des camions bâchés si la température extérieure et/ou la distance de transport l'exigent.

Les enrobés à chaud seront répandus à une température supérieure aux températures suivantes :

CATEGORIE DE BITUME	TEMPERATURE MINIMALE
40/50	130°C
60/70	130°C
80/100	120°C

Après mise en œuvre des enrobés, il ne devra pas subsister de bosses ou de flashes de plus de 0.5 cm sous la règle de trois mètres.

10.2.6 - Assises des butées de chaussées ou des fondations de bordures et caniveaux

Avant exécution des butées de chaussées ou des fondations de bordures et caniveaux, il sera procédé au réglage et au compactage des assises ainsi qu'à la découpe éventuelle des couches du corps de chaussée.

10.2.7 - Mise en œuvre des enrobés

L'entrepreneur devra procéder, si nécessaire, à un balayage et à un nettoyage préalable de la surface de la couche de base imprégnée qui sera revêtue d'une couche d'accrochage.

Les enrobés seront répandus aux températures minimales figurant dans le tableau ci-après :

NATURE DU BITUME	**TEMPERATURE DE REPANDAGE EN DEGRES**	
40/50	Temps chaud	Temps froid
	130/140	140/150

L'enrobé ne doit être répandu que lorsque l'état de la chaussée et les conditions atmosphériques sont compatibles avec une bonne exécution des travaux et une bonne tenue ultérieure du tapis. En particulier, la surface de la chaussée doit être sèche.

Toutefois, si l'enrobé parti de la centrale alors que les conditions atmosphériques étaient normales arrive au chantier de répandage alors que les conditions atmosphériques se sont modifiées entre temps, il doit être répandu immédiatement, sauf opposition du maître d'œuvre, pourvu que la température reste supérieure à la limite fixée au paragraphe précédent.

L'enrobé sera mis en place au moyen d'une répandeuse mécanique automatique (finisseur) à marche avant et arrière, capable de le répartir sans produire de ségrégation en respectant l'alignement, les profils et l'épaisseur fixée. La répandeuse doit être munie d'un dispositif d'arasage de vibration ou de damage, et d'un dispositif de chauffage pour maintenir l'enrobé à une température de répandage. Elle sera également équipée d'un dispositif adapté latéralement permettant de réaliser le chanfrein de la couche répandue côté extérieur (profileur).

En vue d'éviter des irrégularités du profil en long, la vitesse de la répandeuse doit être adaptée à la cadence de fabrication d'arrivée de l'enrobé et être aussi régulière que possible.

L'entrepreneur doit éviter de vidanger complètement la trémie de la répandeuse entre le répandage de deux chargements successifs : il doit éviter également l'accumulation d'enrobés refroidis dans la répandeuse et éliminer, le cas échéant, les enrobés refroidis avant la reprise du répandage.

NOTA : Les surfaces sont calculées à partir des tranchées théoriques.

10.2.8 – Joints

Généralités

Les joints seront réalisés de façon à assurer la continuité du raccordement entre les couches adjacentes.

Joints longitudinaux

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre le mode de réalisation des joints longitudinaux des bords de tranchées.

Le répandage de la couche nouvelle est conduit de façon à recouvrir légèrement le bord longitudinal de la couche ancienne. Le béton bitumineux en excès recouvrant la couche ancienne sera ensuite soigneusement éliminé, sauf lorsque les enrobés de la couche ancienne ne sont pas encore compactés, ni complètement durcis et refroidis.

Si la compacité de la centrale d'enrobage est supérieure à 100 t/h, la répandeuse et le réglage seront effectués au moyen de deux finisseurs travaillant avec un décalage de moins de 20 m, et le compactage sera réalisé sur toute la largeur de la chaussée.

Si le bord, du côté de l'accotement de la couche de béton, présente des irrégularités, il sera coupé verticalement suivant une ligne parallèle à l'axe de la chaussée.

Joints transversaux

Le bord de la couche ancienne doit être coupé sur toute son épaisseur, de manière à exposer une surface fraîche contre laquelle sont placés les enrobés de la nouvelle couche. Le réglage ancien de l'épaisseur doit être respecté grâce à un calage approprié de la répandeuse à la fin de chaque période de travail.
Pour l'établissement des joints au bord des trottoirs, des caniveaux ou d'autres revêtements adjacents, les vides subsistant après le passage de la répandeuse seront comblés à la pelle à l'aide du béton bitumineux de façon qu'il ne subsiste aucune dénivellation après compactage.

10.2.9 - Compactage du béton bitumineux

Matériel nécessaire

Le compactage sera obligatoirement réalisé par un atelier de compactage composé d'un compacteur à pneus ayant une charge par tour d'au moins 3 tonnes et de 2 rouleaux lisses tandem à jantes métalliques de 6 à 10 t. Le rouleau à pneus devra réaliser le compactage immédiatement derrière le finisseur ; les cylindres tandem assureront le surfaçage final.

Les pneus ne devront pas être refroidis en les arrosant ou en circulant sur des enrobés froids (vers l'arrière du chantier). Le compacteur à pneus sera équipé d'une jupe de protection sur toute sa périphérie.

Mode d'exécution du compactage

Le compactage est commencé le plus tôt possible après le répandage. Le compactage d'une bande de répandage posée à côté d'une bande déjà en place est commencé par le joint.

La vitesse des engins effectuant la finition du compactage doit être suffisamment faible pour obtenir un bon surfaçage. Toutes précautions doivent être prises pour empêcher le mélange d'adhérer aux roues des engins de compactage. On évitera que le compacteur s'éloigne de plus de 50 m du finisseur.

Ces engins doivent effectuer des passes longues, de façon à limiter le nombre des arrêts ; le renversement de marche doit être effectué d'une façon très progressive pour éviter la formation de vagues ; les embrayages des engins doivent être en bon état.

Le changement de sens sera décalé d'au moins un mètre à chaque passe. La marche des engins de compactage doit être aussi continue que possible, et conduite de manière telle que toutes les parties du revêtement reçoivent une compression sensiblement égale.

Le compactage sera poursuivi jusqu'à ce que le cylindre lisse ne laisse plus aucune trace latérale lors de son passage.

Dans le cas où le maître d'œuvre aura donné son accord, le compactage de béton bitumineux mis en œuvre manuellement pour être fait à l'aide d'un rouleau vibrant à main ou d'une dame vibrante d'un poids minimum de 15 kg pour une surface maximum de 300 cm^2.

Le long des bordures, caniveaux et ouvrages similaires ainsi qu'à tous les endroits où les rouleaux ne peuvent accéder, le compactage doit être effectué au moyen de dames vibrantes, en veillant tout particulièrement à l'étanchéité des joints se

trouvant entre ces ouvrages et les enrobés.

Aucun trafic ne doit être admis sur le revêtement fini avant un refroidissement suffisant, le degré de refroidissement étant laissé à l'appréciation du maître d'œuvre.

10.3. SIGNALISATION

L'entrepreneur établira un planning d'intervention spécifique pour cette opération en coordination avec le maître d'œuvre et le gestionnaire de la voie.

L'entrepreneur effectue tous les travaux nécessaires à l'effacement définitif des marquages provisoires mis en place.

L'entrepreneur effectue l'ensemble des opérations d'implantation et de pré-marquage. Cette implantation doit être réceptionnée par le maître d'œuvre avant marquage et mise en œuvre.

Le marquage au sol proprement dit doit être effectué sur un sol propre, sec, dépoussiéré et déshuilé. De plus, le produit utilisé doit être entièrement compatible chimiquement avec le sol support.

Contrôle et réception
Les prélèvements seront réalisés suivant les prescriptions de la norme ISO 3864-1.

L'implantation du marquage est contrôlée à partir des plans de marquage établis par l'entreprise et qui doivent être conformes au marquage existant avant les travaux. La tolérance est de :

± 2 cm pour l'implantation de l'axe de bandes,
± 2 mm pour la largeur des bandes.

Les marquages effectués avec d'autres produits que ceux retenus ou avec des produits défectueux, ou non conformes quant aux tolérances d'implantation seront effacés, et le marquage refait aux frais de l'entreprise.

Les marquages détériorés entre la mise en œuvre et la réception feront l'objet d'une réfection totale aux frais de l'entreprise.

Fait en un seul original
A Lorient, Le 12/10/26,
Signature de l'Entrepreneur[1]

1 Mention manuscrite « lu et approuvé »