

Construction d'un immeuble de bureaux

2 Avenue Pierre Gilles de Gennes – 37540 SAINT-CYR/LOIRE

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

Mars 2026

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
-LOT 1 TERRASSEMENTS – VRD – AMENAGEMENTS EXTERIEURS****MAITRISE D'OUVRAGE :****SCI TCA**5, rue Pina Baush
37200 TOURS**BUREAU DE CONTROLE :****APAVE**26, rue des Frères Lumières
37176 CHAMBRAY-LES-TOURS
Tél : 06.17.70.05.59
Email : francois.ronce@apave.com**COORDONNATEUR SPS :****APAVE**26, rue des Frères Lumières
37176 CHAMBRAY-LES-TOURS
Tél : 06.79.60.80.60
Email : franck.jay@apave.com**MAITRISE D'ŒUVRE :****BOURGUEIL & ROULEAU** architectes d.p.l.g.46, avenue de la Tranchée – 37 100 TOURS
Tél : 02.47.54.53.89 - Fax : 02.47.54.15.99
Email : agence@bourgueilrouleau-architectes.fr**BET VRD – INEVIA**9, quai de la Gare - 37270 MONTLOUIS-SUR-LOIRE
Tél : 02.47.41.33.71
Email : j.guicheteau@inevia.pro**BET STRUCTURE – AUBERT STRUCTURE**16, rue des Montils - 37520 LA RICHE
Tél : 02.47.38.51.44
Email : contact@aubert-structures.fr**BET FLUIDES THERMIQUE ELECTRICITE – CALLU**Rue Jacqueline Auriol – 37700 LA VILLE AUX DAMES
Tél : 02.47.50.91.16
Email : t.mureau@betcallu.fr s.jolly@betcallu.fr**ECONOMISTE – C²A**70b, Avenue André Maginot – B504 – 37100 TOURS
Tél : 02.47.80.31.75
Email : frederic.caron@c2a-economie.fr**BET ACOUSTIQUE – ITAC**5 rue Menou – 44000 Nantes
Tél : 02.40.14.01.95
Email : l.dagouret@itac-acoustique.fr**OPC – Polytec**ZAC La Châtaigneraie – 1 rue de la Briaudière –
Bâtiment C – 37510 BALLAN-MIRE
Tél : 02.47.80.06.42
Email : thomas.dollet@polytec37.com

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 - BASES DU DOSSIER.....	4
1.02 - Plans d'exécution	4
1.03 - Dossier des ouvrages exécutés (DOE)	4
1.04 - Limites des prestations	5
1.05 – Gestion des déchets de construction et d'exploitation liés à la route et plan d'assurance environnemental.....	6
1.06 – Lutte contre les termites et autres insectes xylophages	7
1.07 - Plan Général de Coordination, Sécurité et Protection de la Santé.....	7
1.08 - Contraintes particulières et organisation des travaux.....	7
1.09 - Responsabilités.....	8
1.10 - Installation de chantier	8
1.11 - Etude de sol.....	9
1.12 - Présentation des offres	9
CHAPITRE 2 – TERRASSEMENTS VOIRIES.....	10
2.01 - Textes de références	10
2.02 - Implantation et piquetage.....	11
2.03 - Signalisation de chantier et de circulation	12
2.04 - Découpe de chaussée à la scie mécanique	12
2.05 – Rabotage de voirie	12
2.06a – Démolition de structure de trottoir	12
2.06b – Démolition de dalle béton.....	12
2.07 – Dépose de bordures et caniveaux	12
2.08 – Dépose de candélabres	12
2.09 - Nettoyage et préparation du terrain	12
2.10 - Décapage de la terre végétale.....	13
2.11 - Terrassements	13
2.11.1 - Terrassements en déblais	13
2.11.2 - Protection des talus	14
2.11.3 - Mouvements de terre	14
2.11.4 - Terrassements en remblais	14
2.12 - Piochage et mise en forme des chaussées existantes	15
2.13 – Mise à niveau d'ouvrages de surface.....	15
2.14 - Réglage et compactage du fond de forme.....	15
2.15 - Stabilisation des sols à la chaux.....	16
2.15.1 - La Chaux.....	17
2.15.2 - Le matériel	17
2.15.3 - Travail préparatoire	18
2.15.4 - Epannage	18
2.15.5 - Le malaxage	19
2.15.6 - Le réglage et le compactage.....	19
2.16 - Exécution des sous couches.....	20
2.17 - Exécution des couches de fondation et de base.....	20
2.18 - Préparation des chaussées avant la mise en place de la couche de surface définitive	20
2.19 - Couches d'imprégnation et d'accrochage.....	21
2.20 - Enduits superficiels	21
2.21 - Enrobés	21
2.22 – Plateformes sous bâtiment.....	23
2.23 - Constitution des chaussées.....	23
2.23.1 – Corps de chaussée voirie légère (voirie et parking) avec structure granulaire de rétention EP24	

2.23.2 – Finition voirie légère (voirie et parking PMR)	24
2.23.3 – Finition parkings en enrobé drainant	24
2.23.4 – Cheminements en pavés.....	24
2.23.5 – Dalle en béton balayé	24
2.23.6 – Cheminements sable 0/4	24
2.23.7 – Bande de propreté en gravillons	24
2.24 - Fourniture et pose de bordures et caniveaux	24
2.25 - Signalisation horizontale	25
2.26 - Signalisation verticale	26
2.27 – Apport de terre végétale avec réglage grosso-modo	26
CHAPITRE 3 – ASSAINISSEMENT	27
3.01 - Textes de référence	27
3.02- Ecoulement des eaux	27
3.03 - Rencontre de vides, de failles ou de zones de fontis	27
3.04 - Démontage des chaussées et trottoirs.....	28
3.05 – Dépose d'avaloir	28
3.06- Exécution des déblais	28
3.07 - Remblais des tranchées	29
3.08 - Réfection des chaussées, trottoirs et accotements	30
3.09 - Pose des canalisations	30
3.09.1 - Réseaux eaux usées.....	30
3.09.2 - Réseaux eaux pluviales.....	30
3.09.3 - Réception des tuyaux	30
3.09.4 - Transport et manutention des tuyaux.....	31
3.09.5 - Pose des tuyaux	31
3.09.6 - Raccordements de conduites d'assainissement sur les ouvrages en maçonnerie (étanchéité).....	31
3.10 - Exécution des ouvrages.....	31
3.10.1- Terrassements et assises des ouvrages	31
3.10.2 - Cunettes préfabriquées.....	32
3.10.3 - Réalisation des ouvrages.....	32
3.10.4 - Bétons.....	32
3.10.5 - Avaloirs	33
3.10.6 - Regard de visite EP	33
3.10.7 - Regard de visite E.U.	33
3.10.8 - Regards de branchement EP.....	33
3.10.9 – Regards de branchement EU	33
3.10.10 – Raccordement à l'existant.....	33
3.11 - Essais et épreuves des joints et canalisations	33
3.11.1 – Hydrocurage du réseau existant	33
3.11.2 - Epreuves des canalisations.....	34
3.11.3 - Inspection vidéo.....	34
CHAPITRE 4- TRANCHEES TECHNIQUES	35
4.01 - Textes de référence	35
4.02 - Généralités	35
4.03- Fouilles en tranchées	35
4.04 - Blindage	37
4.05 - Remblais des tranchées	37
4.06 - Fourreaux.....	38
CHAPITRE 5 - INFRASTRUCTURES DES TELECOMMUNICATIONS	39
5.01 - Terrassements complémentaires	39
5.02 - Pose et type de canalisations	39
5.03 - Ecartement entre les réseaux et charge sur les réseaux	39
5.04 - Chambres de tirage.....	39
CHAPITRE 6 - INFRASTRUCTURES DU RESEAU ECLAIRAGE PUBLIC	40
6.01 - Terrassements complémentaires	40
6.02 - Pose et type de canalisations	40
6.03 - Ecartement entre les réseaux et charge sur les réseaux	40
6.04 – Regards préfabriqués	40
6.05 – Câble de terre	40

CHAPITRE 7 - ADDUCTION EAU POTABLE.....41

7.01 - Textes de référence	41
7.02 - Généralités	41
7.03 - Implantation piquetage	42
7.04 - Origine des réseaux	43
7.05 - Pose et type de canalisations	43
7.06 - Robinet vanne.....	43
7.07 - Vidanges.....	44
7.08 - Purge d’air	44
7.09 - Butées et ancrages.....	44
7.10 – Regards de comptage	44
7.11 – Bouche d’arrosage et citerneau	44
7.12 - Essais et épreuves des conduites.....	44
7.13 - Nettoyage et désinfection des canalisations.....	45

CHAPITRE 1 - BASES DU DOSSIER

Le présent CCTP a pour objet de définir la nature et la consistance des travaux du lot 01 « TERRASSEMENTS – VRD – AMENAGEMENTS EXTERIEURS » pour les aménagements extérieurs du programme de construction d'un immeuble de bureaux situé à SAINT-CYR-SUR-LOIRE, 37540.

Les travaux sont exécutés pour le compte de :

SCI TCA1

1 avenue Pierre-Gilles de Gennes
37540 SAINT-CYR-SUR-LOIRE

Les maîtres d'œuvre retenus pour les aménagements extérieurs par le maître d'ouvrage sont :

SELARL Bourgueil et Rouleau

46 avenue de la Tranchée
37100 TOURS

INEVIA (bureau d'études VRD)

9, quai de la Gare
37270 MONTLOUIS-SUR-LOIRE

1.02 - Plans d'exécution

Le maître d'œuvre est titulaire d'une mission de base loi MOP n° 85 704 du 12 juillet 1985. De ce fait, le titulaire du présent lot doit établir à ses frais les plans d'exécutions nécessaires à la réalisation de ses ouvrages ainsi que toutes les notes de calcul et plans d'atelier et de chantier (PAC). Ces plans seront exécutés en D.A.O., en vue de la constitution du dossier des ouvrages exécutés.

Tous les documents seront obligatoirement transmis au maître d'œuvre, concessionnaires et organismes concernés, pour approbation **dans un délai de 15 jours minimum avant démarrage des travaux.**

1.03 - Dossier des ouvrages exécutés (DOE)

Le dossier des ouvrages exécutés est remis au maître d'œuvre le jour des opérations préalables à la réception. Dans le cas où ces documents ne seraient pas transmis au maître d'œuvre, celui-ci se réserve la possibilité de différer la date de ces opérations jusqu'à l'obtention du dossier. Dans ce cas, les pénalités prévues dans le cadre du marché seront appliquées et la date de réception ne pourra pas être programmée.

Le DOE sera remis en format dématérialisé.

Les plans de récolement sont à produire sous informatique et restitués sous forme de fichiers DWG ou DXF, les réseaux sont obligatoirement relevés en tranchée ouverte sous la responsabilité de l'entreprise titulaire du marché. Des sondages ponctuels pourront être demandés par le maître d'œuvre pour vérifier la cohérence des plans par rapport à l'existant sans que l'entreprise ne puisse demander une rémunération supplémentaire. Le contenu des plans de récolement comprendra outre une légende obligatoire au minimum et suivant les lots :

- Voiries

- les cotes de largeur de voirie, trottoirs et différents espaces en mètre. Les bordures et différents ouvrages sont repérés par rapport à des éléments fixes tels que bornes de géomètre, la cotation est indiquée en mètre.
- les types de revêtements, bordures et caniveaux.
- les nivellements en code NGF, axes de voirie, fil d'eau et têtes de bordures.
- les pentes en travers et longitudinales en millimètre par mètre.

- Assainissement

Pour chaque tronçon de chaque réseau d'assainissement sont indiqués sur les plans :

- Géoréférencement en x,y,z (**précision de classe A**)
- la nature du fluide transporté, la nature du tuyau employé, le diamètre nominal du tube en millimètre, la longueur du tronçon en mètre et la pente du tronçon en millimètre par mètre,
- les cotes de nivellement NGF de fil d'eau et tampon pour chaque regard de visite, de branchement ou ouvrage d'assainissement,
- Les ouvrages de prétraitements sont identifiés par leur nom, un numéro d'ordre, les dimensions et débit de l'ouvrage, les caractéristiques du matériel d'équipement, les cotes NGF de fil d'eau d'arrivée et de départ.
- Les ouvrages de relevages sont identifiés par leur nom, un numéro d'ordre, les cotes NGF tampons et radiers, la hauteur de relevages, les caractéristiques des pompes et matériels d'équipement.
- La position des réseaux est cotée en mètre depuis des éléments fixes facilement identifiables sur le terrain (bornes de géomètre, bordures, candélabres).

- Réseaux Divers (AEP - MT/BT - INFRA TELECOM - INFRA TV, Eclairage Public, etc.)

Les différents réseaux sont repérés de la façon suivante :

- Géoréférencement en x,y,z (**précision de classe A**)
- nature du fluide transporté
- nature du transporteur
- section ou diamètre en mm² ou en mm
- longueur du tronçon considéré
- pour chaque ouvrage, indication de sa nature et affectation d'un numéro
- pour chaque candélabre, indication de sa hauteur en mètre, du type de lanterne et lampe installée, indication de la puissance nominale et de la puissance consommée, affectation d'un numéro ou d'un code de repérage
- le positionnement des différents éléments et ouvrages est coté en mètre à partir d'éléments fixes facilement reconnaissables (bornes de géomètre, bordures, etc...)

1.04 - Limites des prestations

Les limites des prestations indiquées ci-après sont données d'une manière non exhaustive, **chaque entrepreneur est tenu de prendre connaissance des pièces marchés de chaque lot et des prescriptions communes à tous les corps d'état.**

En cas de litige, aucune rétribution complémentaire ne sera acceptée, à partir du moment où la prestation demandée à l'entrepreneur est indiquée dans l'un des CCTP.

Les travaux à exécuter sont indiqués sur les plans et les différentes pièces du marché

A la charge du lot VRD :

- les installations de chantier pour son lot.
- la signalisation de chantier propre à son lot.
- la signalisation de police de la circulation propre à son lot.
- l'application des règles de sécurité.
- l'implantation et le piquetage de ses ouvrages.
- le nettoyage général du terrain dans l'emprise de l'opération
- la découpe, démolition et rabotage de chaussée
- les terrassements pour les décaissées de voiries, trottoirs, chemins piétonniers, stationnements, ouvrage de stockage EP, et tous ouvrages extérieurs au bâtiment
- les terrassements pour plates-formes de bâtiments
- les terrassements complémentaires liés notamment aux fondations des bâtiments sont à la charge du **lot gros œuvre**
- la coordination avec les lots bâtiments
- les couches de fondation et de base
- les structures de chaussées
- les bordures et caniveaux
- les revêtements définitifs.
- la signalisation horizontale et verticale.
- la création de collecteurs d'eaux usées en système séparatif, compris les tranchées, les regards de visite, les regards de branchement, et l'ensemble des accessoires nécessaires, les regards de branchement sont mis en place par le lot VRD en limite extérieure des bâtiments, sur les attentes du lot gros œuvre.
- le raccordement de ces collecteurs aux réseaux existants
- la création de collecteurs d'eaux pluviales et des rétentions EP compris les tranchées, les regards de visite, les avaloirs et l'ensemble des accessoires nécessaires,
- les regards de branchements ou de pied de chute EP sont mis en place par le lot VRD en limite extérieure des bâtiments, sur les attentes du lot gros œuvre.
- les différents essais décrits dans ce document
- les tranchées techniques pour l'ensemble des réseaux, avec remblaiement après mise en place des réseaux
- les tranchées et le remblaiement pour le réseau d'éclairage
- les fourreaux et chambres de tirages nécessaires au réseau de télécommunication, et les différents fourreaux de réserve, ainsi que les fourreaux et chambres de tirage jusqu'en limite de bâtiment.
- L'infrastructure du réseau ECP (fourreaux TPC + câblette de terre)
- Le réseau AEP

1.05 – Gestion des déchets de construction et d'exploitation liés à la route et plan d'assurance environnemental

Les prix du présent marché comprennent obligatoirement les obligations liées aux réglementations applicables dès le 1^{er} juillet 2002 à savoir :

- La gestion et l'élimination des déchets liés à la route doivent être réalisés en respectant la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux,
- Complétée et modifiée par la loi n° 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement,
- La loi n°95-101 du 2 février 1995 dite loi Barnier relative au renforcement de la protection de l'environnement,

- Directive européenne du 26 avril 1999 sur la mise en décharge des déchets.

A ceci s'ajoute les dispositions sur les déchets de la loi Grenelle du 12 juillet 2010.

L'entrepreneur du présent lot fournira à la remise de l'offre un Plan d'Assurance Environnemental dans lequel il décrira les actions qu'il retient pour le respect de l'environnement et son engagement vis-à-vis du développement durable (gestion des déchets de chantier, entretien des engins...).

Obligations liées à la réglementation

- Accès des centres d'enfouissements techniques limité aux seuls déchets ultimes à partir du 1^{er} juillet 2002.
- Responsabilité des gestionnaires des infrastructures (producteur ou détenteur de déchets) quant à la mise en œuvre d'une solution écologique satisfaisante pour leur élimination.
- Transport des déchets limité en distance et en volume.
- Valorisation obligatoire des déchets. Un suivi sera effectué par le maître d'œuvre sur l'évacuation des déchets en décharge agréée et les déchets verts en plateforme de compostage. Pour cela l'entreprise devra obligatoirement fournir les bordereaux au maître d'œuvre.

Interdictions liées à la réglementation

- Brûler des déchets à l'air libre.
- Abandonner ou enfouir des déchets dans des zones non contrôlées administrativement.
- Mettre en Centre d'Enfouissement Technique de classe 3 des déchets non inertes.
- Laisser des déchets spéciaux sur le chantier ou les mettre dans des bennes non prévues à cet effet

1.06 – Lutte contre les termites et autres insectes xylophages

Avant de remettre son offre, l'entrepreneur doit impérativement vérifier auprès des services compétents (mairie, préfecture, sous préfecture...) que le lieu des travaux n'est pas contaminé ou susceptible de l'être.

Si tel était le cas, **l'entrepreneur doit obligatoirement prendre en compte dans son offre les incidences financières** liées aux mesures préventives et/ou curatives de la lutte contre les termites et autres insectes xylophages. Aucune réclamation ne sera admise après la remise des offres.

1.07 - Plan Général de Coordination, Sécurité et Protection de la Santé

Le titulaire du présent lot doit prendre en compte dans son offre les recommandations et toutes les mesures nécessaires conformément à la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993, décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994 et circulaire DRT 96-5 du 10 avril 1996.

1.08 - Contraintes particulières et organisation des travaux

Le titulaire du présent lot s'engage dans son marché en toute connaissance de cause, lui sont notamment parfaitement connus :

- Le site des travaux avec toutes ses sujétions et contraintes,

- Le fait que les travaux soient exécutés sous circulation et les contraintes qui en découlent,
- Les réseaux divers existants,
- Les accès au chantier, les possibilités et difficultés de circulation et stationnement,
- Les possibilités de stockage des matériaux,
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité du domaine public,
- Les accès des riverains,
- Le ramassage des ordures ménagères,
- Le passage des véhicules de secours et des transports en commun,

Aucune réclamation de l'entreprise ne sera admise pour des erreurs ou oublis liés aux exigences des travaux de sa profession.

Le titulaire du présent lot doit avoir compris dans son offre :

- L'organisation du chantier de façon à le débarrasser des eaux de toutes natures, maintenir les écoulements, prendre les mesures nécessaires pour que ceux-ci ne portent pas préjudice aux fonds dominants et dominés et ouvrages susceptibles d'être concernés,
- Toutes les dispositions nécessaires à la sauvegarde des canalisations existantes et ouvrages de toutes sortes tels que soutien de ces éléments ou toute autre méthode de sauvegarde. En cas de dommage à un réseau, l'entrepreneur informe sans délai l'exploitant du réseau et le maître d'œuvre
- Les DICT nécessaires et les relations avec les autorités et services concernés.

1.09 - Responsabilités

Dans le cas où le titulaire du présent lot décèlerait une impossibilité d'exécution, il en informe sans délai le maître d'œuvre et lui soumet pour agrément les pièces techniques modifiées, ainsi que le détail estimatif rectificatif si celui-ci est justifié. L'entrepreneur doit informer le maître d'œuvre de tout élément susceptible de compromettre la bonne tenue des différents ouvrages.

L'entrepreneur doit protéger ses matériels, matériaux et installations des risques de vol ou de vandalisme.

Le titulaire du présent lot est responsable des dégradations causées aussi bien sur l'emprise publique que privée, et responsable civilement de tous les accidents matériels ou corporels du fait de ses travaux.

Dans la mesure où les prescriptions ci-dessus ne seraient pas respectées ou insuffisantes, la responsabilité du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre ne pourrait être engagée.

1.10 - Installation de chantier

L'entreprise fera faire son propre constat d'huissier.

La prestation comprendra la réalisation d'une voie de chantier si nécessaire pour accéder à la base vie.

1.11 - Etude de sol.

L'entrepreneur doit se référer à l'étude de sol jointe au présent dossier.

1.12 - Présentation des offres

Les offres des entrepreneurs sont à remettre sous forme de montant global et forfaitaire exclusivement sur le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire (DPGF) fourni par le maître d'œuvre. Le cadre quantitatif doit être impérativement vérifié et modifié si nécessaire pour les quantités, tous les prix unitaires doivent être indiqués sans exception, faute de quoi l'offre de l'entreprise pourra être mise à l'écart.

L'entreprise doit au moment de son offre, joindre à sa proposition un mémoire détaillé sur toutes les erreurs, omissions, imprécisions ou contradictions qu'elle a constatée sur les documents qui lui sont remis.

Dans le cas contraire, aucune réclamation ultérieure à la signature du marché ne pourra être admise.

CHAPITRE 2 – TERRASSEMENTS VOIRIES

2.01 - Textes de références

Le titulaire du présent lot doit exécuter l'ensemble de ces travaux conformément au règlement en vigueur, la liste énumérée ci-dessous est non exhaustive :

- Les terrassements sont exécutés conformément aux spécifications du fascicule n° 2 du C.C.T.G. applicable aux marchés de travaux passés au nom de l'Etat et des recommandations 1, 2 et 3 du SETRA pour les terrassements routiers.
- Le D.T.U. n° 12 est également applicable (bâtiments).
- Les ouvrages de voirie doivent répondre pour ce qui les concerne aux textes de référence et recommandations dont la liste suit :

A - Fascicules interministériels applicables aux marchés de travaux de Génie Civil

- C.C.T.G. Fascicule 2 Terrassements généraux
- C.C.T.G. Fascicule 3 Fourniture de liants hydrauliques
- C.C.T.G. Fascicule 4 Fourniture d'acier et autres métaux
Titre 1er Armatures pour béton armé
- C.C.T.G. Fascicule 23 Granulats routiers
- C.C.T.G. Fascicule 24 Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées
- C.C.T.G. Fascicule 25 (N) Exécution des corps de chaussées
- C.C.T.G. Fascicule 26 Exécution des enduits superficiels
- C.C.T.G. Fascicule 27 Fabrication et mise en œuvre des enrobés
- C.C.T.G. Fascicule 28 Chaussée en béton de ciment
- C.P.C. Fascicule 29 Construction et entretien des chaussées pavées
- C.C.T.G. Fascicule 31 Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton
- C.P.C. Fascicule 32 Construction des trottoirs

B - Directives et recommandations préparées et réalisées par le SETRA et le LCPC

- Catalogues de publications du SETRA
- Directive pour la réalisation des couches de surface de chaussée en béton bitumineux
- Directive pour la réalisation des enduits superficiels
- Recommandation pour la réalisation des chaussées en grave non traitée
- Recommandation pour les terrassements routiers
- Recommandation pour la réalisation des assises de chaussée en GCV-chaux et SCV-chaux
- Recommandation pour l'exécution des couches de surface en béton bitumineux clouté
- Réalisation des enrobés en couche mince pour l'entretien des chaussées renforcées et des chaussées neuves
- Note technique : "utilisation du laitier granulé pré broyé ou bouleté pré broyé pour le traitement des graves et des sables"
- Recommandation pour l'assainissement routier
- Catalogue des structures types de chaussées neuves
- Guide pour la conception des chaussées neuves à faible trafic

- Note technique pour le compactage des remblais des tranchées
- Instruction interministérielle sur la signalisation routière (arrêté du 06/12/2011)

C - Documents annexes

- Cahiers de la SOCOTEC - contrôle des voiries
- Guides pratiques de construction édités par la Revue Générale des routes et aérodromes - 9, rue Magellan - 75008 PARIS
- Arrêté du 16.01.79 concernant l'homologation des produits de marquage (BO-ECV n° 79-040) du Ministère des Transports
- Pose des pavés en béton : recommandations éditées par le syndicat national des fabricants de produits de béton pour voiries de surface et signalisation - 3, rue Alfred Roll - 75849 PARIS CEDEX 17
- Travaux de dallage-pavage : guide pratique édité par la Revue Générale des routes et aérodromes (fascicule n° 24 - supplément à la Revue n° 572 de Février 1981)
- Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des routes nationales (ITCARN) éditée par la Direction des routes et de la circulation routière du Ministère des Transports
- D.T.U. 20.11 - Parois et murs en maçonnerie
- Circulaire 80-42 du 12.03.80 du Ministère des Transports relative à l'homologation des fabricants de glissières de sécurité métalliques
- Circulaire 80-102 du 29.07.80 du Ministère des Transports relative à l'homologation des produits de marquage de chaussée
- Terrassements généraux - documents types pour appels d'offres et marchés (document SETRA)
- Revue "l'Entrepreneur" numéro du 20.08.80 relative aux bordures, bordurettes, caniveaux
- Circulaire 80-29 du 25.02.80 du Ministère des Transports et 2997/DEF/DCG/T/EG de Mai 1980 relatives aux économies d'énergie
- Circulaire 77-186 du 26.12.77 du Ministère de l'Aménagement et l'Equipement du Territoire.
- Documents du CERTU : Cahier T50, T51, T53, T67

D - Normes

L'ensemble des matériaux et matériels entrant dans la construction des ouvrages de voirie est conforme aux normes françaises en vigueur (NF).

En cas d'absence de norme NF pour certains matériaux, ce sont les normes internationales DIN et ISO qui servent de référence.

2.02 - Implantation et piquetage

L'implantation et le piquetage des ouvrages à réaliser sont effectués par le géomètre de l'entreprise, à ses frais.

Des piquets dont les cotes sont rattachées au repère général de nivellement de la zone sont implantés à proximité des ouvrages à réaliser. Les piquets sont maintenus en place pendant la durée du chantier. Le plan de piquetage est fourni au maître d'œuvre.

Tous travaux complémentaires qui découleraient d'une erreur de piquetage et/ou de nivellement sont à la charge du titulaire du présent lot sans réclamation de plus-value.

2.03 - Signalisation de chantier et de circulation

Le présent lot a la charge des signalisations provisoires de chantier tels que panneaux de police, panneaux directionnels, panneaux de prévention, balisages, conformément aux réglementations en vigueur.

2.04 - Découpe de chaussée à la scie mécanique

Cette prestation comprend la découpe à la scie mécanique de chaussée en béton bitumineux sur une épaisseur maximale de 10 cm, et comprend l'évacuation aux décharges des déchets engendrés et la protection de l'environnement des travaux effectués.

2.05 – Rabotage de voirie

Rabotage de chaussée sur l'épaisseur totale de la couche de roulement comprenant le chargement, le transport et le déchargement des gravats en décharge agréée.

2.06a – Démolition de structure de trottoir

Démolition de la structure sur une épaisseur comprise entre 20 à 50 cm et comprenant le chargement, le transport et le déchargement des gravats aux décharges du choix de l'entrepreneur.

2.06b – Démolition de dalle béton

Démolition de la structure béton sur toute son épaisseur et comprenant le chargement, le transport et le déchargement des gravats aux décharges du choix de l'entrepreneur.

2.07 – Dépose de bordures et caniveaux

Dépose de bordures et caniveaux en béton préfabriqué, compris démolition de la fondation, chargement, transport et déchargement des gravats aux décharges du choix de l'entrepreneur.

2.08 – Dépose de candélabres

Dépose soignée des candélabres compris évacuation en décharge agréée.

2.09 - Nettoyage et préparation du terrain

Le titulaire du présent lot doit procéder au nettoyage de l'ensemble du terrain, en éliminant toute végétation, haies, arbustes et arbres non conservés par le maître d'ouvrage.

Cette opération comprend la coupe et l'arrachage des taillis, broussailles, arbustes, haies, et toutes autres végétations, compris l'arrachage des racines et l'abattage d'arbres.

Dans le cas de défrichage par engins mécaniques, toutes les dispositions doivent être prises pour ne pas descendre trop en profondeur, afin de ne pas polluer la terre arable en remontant des couches inférieures calcaires ou marneuses.

Les déchets en provenance des opérations ci-dessus sont évacués aux décharges du choix de l'entrepreneur et à ses frais.

L'incinération des déchets sur le site est interdite.

2.10 - Décapage de la terre végétale

Les surfaces à décaper concernent les futures voiries, parkings, cheminements et les terrains nécessitant du terrassement.

L'épaisseur de ce décapage est fonction de l'épaisseur de la couche de terre végétale existante.

La terre végétale sera stockée sur le site à l'endroit désigné par le maître d'œuvre, pour réutilisation ultérieure.

En fonction des besoins en terre végétale pour les espaces verts, les excédents sont à évacuer du site par le titulaire du présent lot et à ses frais.

La terre végétale est purgée des grosses racines, branches ou autres matières impropres, et mise en dépôt en une ou plusieurs buttes de forme géométrique facilement mesurable dont le dessus sera en pente. Ces buttes n'excéderont pas deux mètres pour que la terre conserve cette bonne caractéristique.

2.11 - Terrassements

2.11.1 - Terrassements en déblais

Les travaux comprennent les terrassements en terrain de toutes natures, pour mise à niveau et modelage du terrain comprenant les pentes pour l'éloignement des eaux des ouvrages, ainsi que les noues supprimant toute stagnation d'eau.

Dans les zones de forte pente, supérieure à 15 % destinées à recevoir des remblais, des redans horizontaux doivent être exécutés par bandes de 1 mètre de large afin d'éviter tous glissements des remblais.

Les lieux de dépôts provisoires des terres devant être utilisées en réemploi sont indiqués par le maître d'œuvre en fonction de l'organisation du chantier.

Les terres en excédant et celle dont la nature ne permet pas un réemploi en remblais, les rochers et gravois sont évacués aux décharges par le titulaire du présent lot et à ses frais.

La tolérance en altitude est de 2 centimètres aussi bien au-dessus qu'en dessous des cotes prescrites.

Le curage, le nivellement et le drainage des fossés existants doivent être exécutés avant la mise en place des remblais.

Le titulaire du présent lot doit évacuer les eaux de toutes origines qui surviennent pendant l'exécution des travaux de terrassement, il doit en outre prévoir des fossés ou rigoles provisoires, ou tout autre moyen nécessaire pour éviter la stagnation des eaux.

Les eaux sont recueillies par gravité ou par pompage si cela est nécessaire.

Ces sujétions sont comprises dans les aléas normaux de l'entreprise, et ne font pas l'objet d'une rétribution spéciale.

Le titulaire du présent lot doit prendre toutes les dispositions utiles pour que les transports de matériaux n'apportent aucun dommage aux formes préparées.

Après réception des terrassements, seuls les engins à pneumatiques sont autorisés à circuler sur les formes.

Des essais à la plaque peuvent être demandés pour un contrôle de zones particulières, en cours des travaux, ces essais ne font pas l'objet d'une rétribution spéciale.

Le titulaire du présent lot doit prendre les mesures nécessaires à la bonne conservation des formes, il en garde la responsabilité pendant toute la durée du chantier.

Prévoir le terrassement du fond de forme bâtiment à -0,45m de la cote finie

RDC, compris débord de 3m autour du bâtiment.

Les terrassements comprennent les volumes de déblais des dispositifs de rétentions EP.

2.1.1.2 - Protection des talus

Lorsque des talus sont nécessaires, ils ont des pentes de deux pour un.

L'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la stabilité des talus en fonction du type de sol rencontré, toutes solutions techniques envisagées doivent être soumises à l'approbation du maître d'œuvre.

Il en est de même en ce qui concerne la stabilité et la bonne tenue des ouvrages existants conservés, dans l'emprise de l'opération ou en périphérie (mur de clôture, bâtiment mitoyen, etc...).

L'ensemble de ces prestations fait partie intégrante du marché de l'entreprise et ne peut faire l'objet d'une rétribution spéciale.

2.1.1.3 - Mouvements de terre

Le modelage du sol selon les zones réserve un décaissement, de façon à ce que puisse être mis en place :

- la structure des voies,
- une épaisseur de 0.30 mètres de terre végétale pour les zones engazonnements et 0,40 mètres de terre végétale pour les zones buissonnantes afin d'obtenir les niveaux prévus sur les plans.

2.1.1.4 - Terrassements en remblais

Sur la totalité des surfaces à remblayer, il ne doit pas subsister de terre végétale, dépôts de terre meuble, détritiques ... pouvant nuire à la bonne tenue des matériaux à mettre en oeuvre.

Les remblais doivent être exécutés avec les meilleurs déblais provenant des fouilles.

Ils sont exécutés par couches successives sensiblement horizontales de 0.20 mètres d'épaisseur, compactées au rouleau à pneumatiques vibrant.

Lorsque la nature du sol et des remblais le nécessite, le titulaire du présent lot exécute une stabilisation des remblais et/ou du fond de forme à la chaux.

En cas d'insuffisance de déblais, ou d'impossibilité d'utilisation de ceux-ci, le titulaire du présent lot fait son affaire des apports extérieurs, étant entendu que ceux-ci doivent préalablement être soumis à l'approbation du maître d'œuvre, et avoir les caractéristiques suivantes :

- exempt de débris végétaux,
- limite de liquidité < à 40,
- indice de plasticité < à 15,
- densité PROCTOR modifié > à 1.7,
- Equivalent de sable compris entre 20 et 30,
- CBR au moins égal à 7.

En cas d'excédent de déblais, ceux-ci sont évacués aux décharges aux frais de l'entrepreneur.

En cas d'apport, l'entreprise devra la fourniture de matériaux de déblais sains et inertes issus d'un sol naturel équivalent à celui du site (remblais issus démolition interdit)

Les remblais des plates-formes des voies sont compactés de façon à obtenir une densité sèche du sol, au moins égale à cent pour cent (100 %) de la densité optimale (essais PROCTOR normal).

Contrôle des terrassements

Le contrôle porte sur la mesure de densité en exécutant pour chaque couche :

- un essai PROCTOR pour 200 m²,
- une mesure de la teneur en eau pour 300 m³,
- une mesure de la densité pour 300 m³.

Si les matériaux sont trop humides pour permettre un compactage convenable, on procède à des hersages et retournements, et le compactage est suspendu jusqu'à ce que la teneur en eau ait atteint une valeur satisfaisante.

Si la teneur en eau est insuffisante, les matériaux sont arrosés avant et pendant l'opération de compactage.

Dans le cas de forte pluie, l'entrepreneur doit évacuer à ses frais la boue superficielle.

Les formes nivelées du terrain, des plates-formes et encaissements font l'objet d'une réception.

Les zones remblayées du terrain autres que les plates-formes ou encaissements des routes sont compactées, compte tenu de la nature du sol et de l'humidité du terrain, afin d'obtenir une densité sèche au moins égale à 95% de l'optimum PROCTOR normal.

2.12 - Piochage et mise en forme des chaussées existantes

Pour le raccordement aux chaussées existantes, les chaussées seront piochées sur une profondeur correspondant à l'épaisseur de la fondation de chaussée.

2.13 - Mise à niveau d'ouvrages de surface

Cette prestation comprend la mise à niveau, autant de fois qu'il est nécessaire, en fonction du phasage, du projet et des différents impératifs, de tous les ouvrages de surfaces existants ou projets. Dans le cas où des éléments seraient endommagés pendant les travaux du présent lot, celui-ci aura la charge du remplacement des éléments endommagés par des éléments neufs.

2.14 - Réglage et compactage du fond de forme

Après exécution des terrassements pour les encaissements des chaussées et exécution des réseaux d'assainissement, les fonds de forme sont réglés à la cote prescrite avec une tolérance de +/- 0,02 m et suivant un profil parallèle à la chaussée terminée.

Cette opération comprend :

- Les réglages de finition par mouvement des matériaux sur places. La tolérance de réglage est de plus ou moins 3 cm par rapport à la carte théorique. La pente transversale du fond de forme est toujours supérieure à 2 %, la tolérance de flache, vérifiée à la règle de 3 m est de 15 mm maximum. Les vérifications de réglage sont effectuées par sondages à la demande du maître d'œuvre. La conservation des fonds de forme et notamment leur mise hors d'eau est assurée par le titulaire du présent lot. Après des périodes de pluie ou de gel, l'entreprise doit sans plus-value effectuer la remise en état des sols avec purges de matériaux si nécessaire.
- Le sable d'apport nécessaire éventuel.
- Le compactage sur l'ensemble des fonds de forme. Les formes sont compactées par tous moyens adaptés. L'entrepreneur doit disposer en plus des engins principaux d'un engin à faible encombrement destiné à assurer le compactage dans les zones difficilement accessibles. Les densités sèches des matériaux en place après

compactage, de l'optimum PROCTOR modifié de référence ne doivent pas être inférieures à 95 % de ces dernières.

Compactage du fond de forme jusqu'à obtention de l'indice de compactage nécessaire à la bonne tenue de la voirie et de la plateforme bâtiment (y compris les abords du bâtiment).

Une classe minimum de plate-forme PF2 (module sous chargement statique a la plaque

$EV2 \geq 50$ MPa, module sous chargement dynamique a la dynaplaque $E \geq 50$ MPa ou déflexion mesurée selon la norme NF P 98-200 inférieure a 2 mm) au moment des travaux est demandée pour une bonne circulation des véhicules de chantier.

Les essais de portance seront à la charge du présent lot.

Contrôle des terrassements:

- Il sera réalisé un essai COMPACTAGE tous les 50ml
- Il sera réalisé un essai PROCTOR pour 200 m².
- Il sera réalisé une mesure de la teneur en eau pour 300 m².
- Il sera réalisé une mesure de la densité pour 300 m².

2.15 - Stabilisation des sols à la chaux

Le titulaire du présent lot, dans son marché global et forfaitaire **doit une obligation de résultat sur la plate-forme traitée et des obligations de moyens minimums**, quelles que soient les conditions météorologiques et les formulations à appliquer, celles-ci seront soumises à l'approbation du maître d'œuvre avant toute mise en œuvre.

Les obligations de l'entrepreneur sont :

- L'obtention d'une plate-forme de type PF2 non gélive avec module de 50 Mpa.
- La couche de forme aura une épaisseur minimale de 0,35 m compactée à 95 % de l'OPN.
- La fourniture de mesures de teneur en eau et d'essais de portance des argiles limoneuses et des limons argileux par un laboratoire du choix de l'entreprise et à ses frais, ce laboratoire devra être agréé par le maître d'œuvre. Ces mesures et essais seront effectués et transmis au maître d'œuvre avant le démarrage des terrassements à raison d'une mesure et d'un essai tous les 300 m².
- Fourniture d'une étude particulière pour déterminer le dosage en liant pour traitement sur argiles et limons, en fonction des résultats des mesures et essais.
- Le contrôle de la mise en œuvre de la couche de forme sera effectué par un laboratoire extérieur à l'entreprise et à ses frais. Ce laboratoire sera agréé par le maître d'œuvre, et devra fournir des essais à raison de un pour 300 m², permettant de vérifier l'obtention d'un module dynamique $EV2 > 50$ Mpa.

Le titulaire devra respecter l'indice de gel admissible de 170 °C.jour.

La stabilisation des sols à la chaux doit être réalisée conformément aux recommandations du SETRA pour le "traitement en place des sols fins à la chaux".

L'entreprise prend à sa charge "l'étude du traitement de sol".

Cette étude est réalisée par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre sur chaque type de matériau rencontré. Il fait ressortir les dosages à envisager en fonction des teneurs en eau du sol en place et de la compatibilité du traitement à la chaux avec les matériaux rencontrés.

Suivant le phasage de chantier avec le passage des différents réseaux et en coordination avec le lot voirie parking, il sera choisi soit un traitement uniquement à la chaux ou soit dès que possible un traitement avec 1% de CaO et 6% de liant hydraulique, bien sûr à confirmer par le laboratoire.

2.15.1 - La Chaux

A.1. Caractéristiques de la chaux.

La chaux pour traitement des sols est de la chaux vive et doit avoir les caractéristiques suivantes :

- classe granulométrique : 0/2 mm.
- passant au tamis de deux cents (200) micromètres : supérieur à quatre-vingt dix (90) pour cent,
- passant au tamis de quatre-vingt (80) micromètres : supérieur à cinquante (50) pour cent.
- teneur en chaux libre supérieure à quatre-vingt (80) pour cent,
- teneur en chaux éteinte inférieure à cinq (5) pour cent.
- test de réactivité à l'eau : la température finale minimale doit atteindre au moins soixante (60) degrés Celsius au bout de 20 (vingt) minutes.

A.2. Livraison de la chaux.

La fourniture et le stockage de la chaux sont à la charge de l'entreprise et sa provenance doit être soumise à l'approbation du Maître d'oeuvre. La chaux est livrée en vrac sur le chantier en containers étanches.

A.3. Contrôle de la réception de la chaux.

Le contrôle de réception de la chaux est effectué à son arrivée sur le chantier.

Le Maître d'œuvre ou son représentant, doit être averti au moins un jour ouvrable à l'avance de toute livraison de chaux sur le chantier.

Il est effectué en présence de l'Entrepreneur au moins un prélèvement par livraison, c'est-à-dire par engin porteur.

Tous les essais de contrôle sont exécutés par le laboratoire agréé par le Maître d'œuvre.

Ces essais sont effectués suivant les normes françaises homologuées ou à défaut, suivant le mode opératoire en vigueur au Laboratoire central des Ponts et Chaussées.

Toutes les caractéristiques contrôlées doivent être conformes à celles fixées au paragraphe A1 du présent article.

Si la chaux livrée n'est pas conforme, le Maître d'œuvre suivant le résultat des essais, fixe les conditions particulières de son emploi - les conséquences de tous ordres en résultant étant à la charge exclusive de l'Entrepreneur - ou refuse la fourniture correspondante. Dans ce cas, la chaux rebutée doit être évacuée hors du chantier dans un délai d'un (1) jour ouvrable.

En cas de livraisons successives ou rapprochées de chaux non conforme, le Maître d'œuvre peut au vu des essais, retirer l'approbation de la provenance.

A.4. Stockage de la chaux.

Le stockage de la chaux doit se faire dans des silos secs et étanches d'une capacité totale correspondant au moins à 2 jours de travail.

La durée de stockage de la chaux vive sur chantier ne doit pas excéder dix (10) jours de calendrier.

Dans le cas où ce délai est dépassé, le Maître d'œuvre compte tenu des résultats des essais de contrôle dont a fait l'objet la fourniture et de l'état de la chaux peut soit faire procéder à de nouveaux essais de contrôle, soit accepter l'emploi de la chaux dans un délai et suivant les modalités qu'il fixe, soit ordonner aux frais de l'Entrepreneur l'évacuation hors du chantier et le remplacement de la fourniture jugée inutilisable.

2.15.2 - Le matériel

L'Entrepreneur soumet à l'agrément du Maître d'œuvre l'ensemble du matériel qu'il compte utiliser. Toutes les parties du "train" de stabilisation doivent être de capacité compatible avec les cadences à atteindre.

B.1. Matériel d'épandage.

Le distributeur de chaux doit comporter un système d'asservissement entre les roues non motrices de l'engin et le distributeur de chaux et permettre d'assurer un dosage pondéral uniforme au mètre carré de surface, quelle que soit la vitesse de translation de l'engin.

L'épandeur doit comporter un dispositif de jupes souples canalisant la chaux jusqu'au sol et doit pouvoir réaliser en une ou plusieurs passes des dosages réglables entre 7 et 18 kg/m².

La largeur de répannage doit être au moins égale à celle du malaxage.

B.2. Matériel de malaxage.

Le malaxage doit s'effectuer à l'aide d'engins appropriés permettant d'obtenir un mélange homogène de la chaux et du sol sur toute la profondeur d'action.

Pour le traitement des plates-formes, le matériel de malaxage doit avoir une profondeur d'action d'au moins trente-cinq (35) centimètres.

L'Entrepreneur est autorisé à procéder, préalablement au malaxage, à une scarification, à la charrue, à la herse ou autre.

B.3. Matériel de réglage et de compactage.

Les surfaces traitées sont réglées à la niveleuse.

Le compactage est réalisé au compacteur sur pneu, et la surface est fermée au cylindre vibrant. Le poids du compacteur et le nombre de passes doivent être adaptés à l'épaisseur de la couche traitée qui doit être compactée sur toute sa hauteur.

2.15.3 - Travail préparatoire

Avant tout traitement, les plates-formes sont amenées aux cotes des profils et suivant les pentes transversales de la couche de forme définitive. Les cotes tiennent compte des tassements ultérieurs liés au compactage.

Les plates-formes sont réglées et compactées légèrement pour réaliser une surface de roulement unie pour les engins et pour homogénéiser la densité du sol en place sur l'épaisseur à traiter.

2.15.4 - Epandage

Le laboratoire désigné par le Maître d'œuvre fixe le dosage de chaux pour chaque famille de sol identifiée après mesure des teneurs en eau sur le matériau en place et en fonction des densités sèches à obtenir.

L'Entrepreneur en déduit la quantité de répannage au mètre carré de surface en fonction de l'épaisseur à traiter. Le Maître d'œuvre peut faire modifier à tout instant ce dosage à la vue des essais effectués sur le matériau traité et compacté.

D.1. Etalonnage de l'épandeur.

Au début du chantier, l'épandeur est étalonné par deux (2) dosages susceptibles d'être utilisés au cours des travaux et répartis sur toute la plage des dosages résultant de l'étude de laboratoire.

Pour chaque dosage, l'épandeur ayant atteint sa vitesse normale de marche, il est procédé à six (6) prélèvements successifs, régulièrement espacés, réalisés en recueillant la masse de chaux répandue sur une "plaque" ou une "bâche" d'un demi (0,5) mètre carré de surface.

Le répannage en plusieurs passes sur une même bande est autorisé (3 au maximum).

Pour chacun des deux (2) dosages :

- La moyenne de la masse des six (6) prélèvements effectués pour chacun d'eux ne doit pas différer de plus de dix (10) pour cent de la masse théorique.
- La masse d'aucun des six (6) prélèvements effectués pour chacun d'eux ne doit s'écarter de plus de vingt (20) pour cent de la masse théorique.

Si pour l'un des dosages retenus pour l'étalonnage de l'épandeur l'une des deux conditions ci-dessus ne peut être remplie, l'entrepreneur doit procéder au remplacement de l'épandeur, le nouvel épandeur proposé devant subir également les épreuves d'étalonnage.

D.2. Exécution de l'épandage.

La disposition et le nombre de bandes sur le profil en travers sont calculés en fonction des largeurs respectives de la plate-forme et de l'engin d'épandage de manière à obtenir un recouvrement minimum des bandes. Le Maître d'œuvre peut en fonction des conditions météorologiques limiter le délai s'écoulant entre l'épandage et le malaxage et, le cas échéant, interdire le répandage de la chaux. Il peut également faire procéder au contrôle du dosage à l'aide de trois (3) prélèvements successifs, réalisés en recueillant la masse de chaux répandue sur une "plaque" ou une "bâche" d'un demi (0,5) mètre carré de surface.

Si pour un contrôle, la moyenne de la masse des trois (3) prélèvements diffère de plus de dix (10) pour cent du dosage théorique, l'épandage de la chaux est arrêté et l'Entrepreneur doit procéder à un nouvel étalonnage de l'engin.

2.15.5 - Le malaxage

Le malaxage est effectué par bandes successives jointives. Le malaxage d'une bande doit avoir un recouvrement de 0,20 m minimum sur la bande contiguë déjà malaxée. Le malaxage est poursuivi jusqu'à l'obtention d'un mélange de teinte uniforme et de granulométrie 0/10.

Dans le cas où l'obtention de la granulométrie demandée se révélerait pratiquement difficile à obtenir, le Maître d'œuvre peut prescrire l'exécution du malaxage et de l'épandage à la chaux, s'il y a lieu, en deux étapes espacées dans le temps de vingt-quatre (24) heures environ. Après le premier malaxage, le sol est légèrement compacté puis sommairement réglé de façon à assurer au mieux l'évacuation des eaux de pluie éventuelle.

En fin de journée, toutes les parties de sol couvertes de chaux doivent être malaxées.

Si au moment du malaxage, la teneur en eau du sol est inférieure à celle fixée par l'étude de laboratoire, l'Entrepreneur doit corriger cette teneur en eau par arrosage.

2.15.6 - Le réglage et le compactage

Toutes les parties de sol traitées doivent être réglées et compactées en fin de journée avec une tolérance de + 3 cm par rapport à la côte théorique.

Les apports complémentaires de matériaux traités doivent se faire avant compactage. Le réglage du profil de la forme est exécuté par rabotage, d'une épaisseur maximale de 3 cm. En cas de flash important, le rechargement ne peut être autorisé que sous réserve d'une scarification préalable de la forme sur une épaisseur de 10 cm minimum et à condition que la prise ne soit pas commencée.

Le compactage doit être réalisé en tenant compte des règles suivantes :

- Si la teneur en eau avant traitement est inférieure à celle de l'optimum PROCTOR mesuré sur le mélange limon + chaux, il faut arroser au milieu du malaxage et avant compactage, puis compacter sans attendre,
- Si cette teneur en eau est égale à celle de l'optimum, il faut compacter tout de suite après malaxage,
- Si la teneur en eau est supérieure à celle de l'optimum, la chaux doit être dosée en conséquence et l'entrepreneur attend alors une heure au moins avant de compacter.

La mise en oeuvre et le compactage doivent être menés sur le chantier dans l'esprit de la recommandation pour les terrassements routiers du Ministère de l'Équipement (LCPC - SETRA) de janvier 1976. L'atelier de compactage doit être étalonné en début de chantier, pour que la densité sèche du matériau en place ne soit jamais inférieure à 95 % de l'optimum PROCTOR modifié.

Les contrôles des sols traités doivent répondre aux critères suivants :

- 10 % maximum de vides d'air pour les remblais (mesure au pycnomètre).
- 95 % de la densité sèche PROCTOR modifié pour les couches de forme des chaussées et parkings.

Les essais sont réalisés à raison d'un essai de densité en place pour 300 m². Suivant accord du Maître d'œuvre, ces essais peuvent être remplacés par des essais à la plaque. Le Maître d'œuvre fixe avant compactage les niveaux de mesure à atteindre.

2.16 - Exécution des sous couches

Les sous-couches seront, si nécessaire, exécutées à l'avancement.

Les camions seront choisis et leur circulation réglée de manière à ne pas entraîner de pollution des matériaux répandus, soit par la circulation elle-même, soit par remontée de couches sous-jacentes.

Les moyens et le matériel de compactage seront choisis de façon à ne pas porter atteinte à la forme et aux ouvrages existants sous chaussée.

Après achèvement de la sous-couche, les cotes ne doivent pas différer de +/- 0,02 m de celles qui figurent au projet. L'entrepreneur sera tenu de réaliser au compactage une densité sèche au moins égale à cent pour cent de celle obtenue à l'essai PROCTOR normal.

2.17 - Exécution des couches de fondation et de base

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.

Les matériaux utilisés devront correspondre et être conformes aux normes en vigueur (NF 18.321).

2 - Mise en place et compactage des matériaux

Les matériaux seront déversés au lieu d'emploi et mis en oeuvre dans les conditions précisées au C.C.T.G, fascicule 25, article 14. Le compactage sera exécuté avec un atelier permettant d'obtenir 98 % 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.

Après compactage et réglage les cotes ne devront pas différer des cotes indiquées sur les plans de $\pm 0,02$ m.

2.18 - Préparation des chaussées avant la mise en place de la couche de surface définitive

Avant mise en place de la couche de surface définitive, il sera procédé :

- au nettoyage de la chaussée
- à la remise en état du corps de chaussée
- à la suppression des flaches et nids de poule existants et au reprofilage de la surface à revêtir
- à la suppression des plaques éventuelles de ressuage des chaussées provisoires
- au reprofilage des voies exécutées.

2.19 - Couches d'imprégnation et d'accrochage

Après nettoyage et remise en état éventuelle de la chaussée à revêtir, une couche d'imprégnation ou d'accrochage sera appliquée sur les assises ou sur les couches de base.

2.20 - Enduits superficiels

Après nettoyage et remise en état éventuelle de la chaussée à revêtir, il sera mis en place un revêtement constitué de deux enduits superficiels en bitume fluxé répandu à chaud, exécuté successivement. La première couche sera dosée à 12 litres de gravillons 8/12,5 et 1,4 kg de cut-back au m².

La deuxième couche sera dosée à 8 litres de gravillons 3/8 et à 1 kg de cut-back au m². Chaque couche sera cylindrée et le rejet de la deuxième couche sera balayé.

2.21 - Enrobés

La fourniture des agrégats des matériaux enrobés répond aux prescriptions des fascicules 23 du CCTG pour les granulats et 24 pour les liants hydrocarbonés.

La fabrication et la mise en œuvre sont conforme aux prescriptions du fascicule 27 du CCTG, aux prescriptions du guide du SETRA pour les enrobés hydrocarbonés à chaud parties 1 et 2 de décembre 1994.

A – Résumé descriptif des produits normalisés

Le tableau ci-dessous rappelle les granularités, classifications, épaisseur moyenne d'utilisation et déformations maximales du support sous la règle de 3 mètres, permettant une mise en œuvre sans apport ou enlèvement préalable de matériaux, définies par les normes produits. Dans tous les cas, en cas de contradictions, le titulaire du présent lot doit respecter les normes et règlements en vigueur au moment de la signature du marché sans rémunération complémentaire. Les normes et règlements applicables après la date de signature du marché sont à analyser avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre aussi bien sur le plan technique que financier, avant tout démarrage de travaux, faute de quoi aucune réclamation ne pourra être admise.

Produit	Abréviation	Norme	Classification		Epaisseur moyenne (cm)	Déformation permanente maximale du support (cm)
			Classe ou type	Granularité		
Bétons bitumineux semi-grenus	BBSG	NF EN 13108-1		0/10 0/14	6 à 7 7 à 9	} ≤ 2
Bétons bitumineux minces	BBM	NF EN 13108-1	BBM a, b, c ou d selon granularité. Classe 1, 2 ou 3 selon performances à l'orniérage.	0/10 0/14	3 à 4 3,5 à 5	≤ 2
Bétons bitumineux drainants	BBDr	NF EN 13108-7		0/10 et 0/14 0/6,3	4 3	} ≤ 1
Bétons bitumineux pour couche de surface de chaussées souples à faible trafic	BBS	NF EN 13108-1	BBS type 1 BBS type 2	0/10 disc 2/6,3 0/10 continu	4 à 5 4 à 6	} ≤ 2
			BBS type 3 BBS type 4	0/14 continu 0/14 continu	8 10 à 12	} ≤ 3
Bétons bitumineux très minces	BBTM	NF EN 13108-2	Type 1 ou 2 selon résultats à la PCG	0/6,3 ou 0/10 ou 0/14 et discontinuité	2 à 2,5	≤ 1
Graves bitume	GB	NF EN 13108-1	Classe 1, 2 ou 3 selon performances mécaniques	0/14	8 à 12	≤ 2 (1) ≤ 3 (1)
				0/20	10 à 15	
Enrobés à module élevé	EME	NF EN 13108-1	Classe 1 ou 2 selon performances mécaniques	0/10 0/14 0/20	6 à 10 7 à 12 10 à 15	} ≤ 2 (1)
Bétons bitumineux à module élevé	BBME	NF EN 13108-1	Classe 1, 2 ou 3 selon performances mécaniques	0/10 0/14	6 à 7 7 à 9	} ≤ 2

B – Catégories de granulats

La norme P 18-101 définit des catégories de granulats à partir des différentes caractéristiques.

Chaque norme d'enrobé hydrocarboné présente plusieurs combinaisons possibles de ces catégories, qui définissent des caractéristiques de base minimales. Lorsque le CPA (coefficient de polissage accéléré) doit être pris en compte, elle l'indique explicitement.

C – Liants hydrocarbonés

Les normes « enrobés » indiquent que le liant utilisé est un bitume pur répondant aux spécifications de la norme T 65-001, ou un bitume modifié.

Les classes de bitume pur et bitume modifié seront celles conseillées par les guides d'application du SETRA .

D – Performances

Les performances sont celles définies par les guides d'application du SETRA ainsi que les normes ci-dessus.

E – Fabrication et mise en œuvre

Les centrales utilisées sont de **niveau 2** pour les centrales continues et les centrales à tambour sécheur enrobeur. Pour les centrales discontinues, il est admis à titre transitoire des centrales présentant les caractéristiques des centrales de niveau 2, mais sans système d'acquisition de données.

La durée maximale de transport des enrobés (entre leur chargement dans le camion et leur application) sera inférieure à 2 heures, en raison des refroidissements localisés que le transport entraîne, sauf utilisation de bennes calorifugées.

La mise en œuvre, le répandage, le guidage et le compactage sont à effectuer suivant les normes en vigueur et les recommandations des guides d'application du SETRA.

La composition de l'atelier de compactage est à transmettre par le titulaire du présent lot au maître d'œuvre pour examen avant tout commencement des travaux.

L'entrepreneur produira à la remise de l'offre une attestation de conformité au niveau 2 de la centrale émis par un organisme indépendant.

F - Les obligations de résultats

Les enrobés mis en place doivent satisfaire aux prescriptions des normes en vigueur, aux recommandations des guides d'application du SETRA, et notamment aux caractéristiques suivantes :

G1 – Surfaçage et flaches

Le surfaçage et les flaches devront être conforme à la norme NF P 98-150.

G2 - Rugosité géométrique

La rugosité géométrique est appréciée par l'essai de P.M.T. Cette profondeur de sable doit être comprise entre 0.6 et 1. Essai par mode opératoire RG2.

G3 - Epaisseurs

Le contrôle des épaisseurs sera conforme à la norme NF P 98-140 et sera réalisé par quantité moyenne par unité de surface.

L'entreprise devra impérativement, sous peine d'élimination, faire la preuve que l'unité de fabrication d'enrobés est certifiée A.Q.P. et peut garantir au maître d'œuvre la quantité des fournitures approvisionnées par couche appliquée.

G4 - Compacité

Elle sera conforme aux normes de référence.

Seules les méthodes de mesure non destructives sont autorisées (sabot roulant à rayon gamma ou gamma densimètre fixe).

Il est réalisé un essai pour 300 m² maximum.

2.22 – Plateformes sous bâtiment

Sans objet.

Cf. mouvements de GNT sous parking existant.

2.23 - Constitution des chaussées

L'entreprise doit proposer une structure de chaussée répondant aux exigences suivantes :

Couche de forme de type PF2, soit par mise en place d'un géotextile de classe 4 et mise en place d'une GNT, soit par traitement en place chaux ciment liant.

2.23.1 – Corps de chaussée voirie légère (voirie et parking) avec structure granulaire de rétention EP

- Géotextile de type bidim B7
- GNT 0/60 - 0/80 sur une épaisseur de 0,20 m
- Géotextile de type bidim B7
- GNT 40/80 (45% de porosité) sur une épaisseur de 0,50 m (base en granulaire avec obtention d'une PF2)
- Couche de base en GNT 0/31.5 d'une épaisseur de 15 cm mini

2.23.2 – Finition voirie légère (voirie et parking PMR)

- Couche d'imprégnation et d'accrochage.
- Revêtement définitif en enrobé BBSG 0/10 d'une épaisseur de 0,05 m

2.23.3 – Finition parkings en enrobé drainant

- Couche d'imprégnation et d'accrochage.
- Revêtement définitif en enrobé drainant épaisseur de 0,05 m

2.23.4 – Cheminements en pavés

- Géotextile de type bidim B7
- Couche de base en GNT 0/31.5 d'une épaisseur de 0,25 m
- Lit de pose en sable d'une épaisseur de 0,03 m.
- Pavés en pierre reconstituée avec joints LANKO beige

2.23.5 – Dalle en béton balayé

- Fond de forme,
- Géotextile,
- GNT 0/31.5 sur une épaisseur de 0,20 m,
- Béton balayé sur une épaisseur de 0,12 m

2.23.6 – Cheminements sable 0/4

- Géotextile de type bidim B7
- Couche de base en GNT 0/31.5 d'une épaisseur de 0,25 m
- Sable 0/4 sur une épaisseur de 0,03 m

2.23.7 – Bande de propreté en gravillons

- Fond de forme,
- Géotextile,
- GNT 0/31.5 sur une épaisseur de 0,25 m,
- Mignonette roulée 4/8 d'une épaisseur de 5 cm

2.24 - Fourniture et pose de bordures et caniveaux

Les éléments en béton, préfabriqués en usine ou réalisés sur le chantier doivent être conformes en tous points aux spécifications fascicule n° 31 du CCTG. Les produits répondront à la norme européenne harmonisée NF EN 1340 et dans son complément national, la norme française NF P98-340/CN. Résistance à la flexion (NF EN 1340) : la classe de résistance à la flexion sera U, avec valeur caractéristique (MPa) égale à 6 et valeur minimale (MPa) égale à 4,8. Résistance aux agressions climatiques (NF EN 1340) : absorption d'eau : « marquage A », <ou= 6 en moyenne. Résistance au

gel/dégel avec sels de déverglaçage : « marquage D », perte de masse après l'essai de gel/dégel (kg/m^2) ≤ 1 en moyenne avec aucun résultat individuel $\geq 1,5$. Résistance à l'abrasion (NF EN 1340) : « marquage I », mesurage effectué selon l'essai d'abrasion au disque large ≤ 20 mm.

Les éléments préfabriqués ont une longueur normale de 1 mètre. Les courbes sont réalisées à partir d'éléments standards de 0.50 m et 0.33 m. Le sciage d'éléments à la masse n'est pas autorisé.

Le coulage d'éléments sur le chantier pourra être demandé par le maître d'œuvre. Dans ce cas, ils sont réalisés en béton dosé à 350 kg légèrement armé et vibré. Les fonds de moule correspondants au parement vus sont parfaitement lisses et ne doivent pas présenter de bosses ou flaches de plus de 3 mm par rapport à l'uni général.

Les éléments sont posés et calés par un béton dosé à 300 kg au m^3 . La semelle a une épaisseur de 0.10 cm minimum, la butée arrière de la bordure à une largeur au moins égale au 2/3 de la hauteur de l'élément.

Les joints sont réalisés au mortier de ciment lissé au fer, ils ont une largeur de 1 cm. Un joint de bordure non rempli doit être prévu tous les 25 m pour assurer la dilatation de l'ensemble.

La tolérance absolue par rapport aux côtes du projet est de ± 2 cm et la tolérance relative vérifiée à la règle de 3 m et de ± 0.5 cm.

Les éléments mal alignés ou mal posés sont déposés et remplacés aux frais de l'entrepreneur.

Bordures type T2, bordurettes P1 et caniveaux CS1.

2.25 - Signalisation horizontale

Le marquage horizontal des voiries répond à la réglementation en vigueur concernant la signalisation.

Il est réalisé conformément au livre 1, septième partie de l'instruction ministérielle sur la signalisation routière.

La couleur utilisée est le blanc.

Le produit de marquage doit être homologué conformément à la circulaire 80.102 du 29 juillet 1980 du Ministère des Transports. Il doit être antidérapant et garanti deux ans minimum après la pose.

Le produit sera à base de résine thermoplastique.

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.

Le marquage 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.

Type de marquage employé dans le cadre du projet :

- Logos Place PMR
- Délimitation parkings (sur futures places)

2.26 - Signalisation verticale

La signalisation verticale des voiries répond à la réglementation du code de la route. Elle est réalisée conformément au livre 1, parties 1 à 6 de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière.

Sauf cas particulier, la valeur de sollicitation pondérée due au vent à prendre en compte pour le calcul des supports est de 130 da N/m² pour les panneaux sur accotement et de 240 da N/m² pour les autres panneaux.

Les supports de panneaux **ronds** sont en acier thermolaqués, **RAL fixé par la Maitre d'Ouvrage**, de section fermée en partie supérieure et scellés dans des massifs enterrés en béton.

La hauteur libre entre le sol et le dessous du panneau est de 2 m en agglomération.

Les panneaux proviennent de fabricants agréés et de modèles homologués par le Ministère de l'Equipement et sont de **classe 2, gamme miniature**, modèle « Avantage » de chez SES ou techniquement équivalent.

2.27 – Apport de terre végétale avec réglage grosso-modo

Le titulaire devra l'apport de terre végétale est purgée des grosses racines, branches ou autres matières impropres, et mise en place grosso modo sur les surfaces espace verts sur 30 cm d'épaisseur.

Le titulaire réutilisera la terre végétale présente et stockée préalablement sur site (environ 155 m³).

CHAPITRE 3 – ASSAINISSEMENT

3.01 - Textes de référence

Le titulaire du présent lot doit réaliser ses travaux conformément aux derniers textes en vigueur et notamment d'une manière non exhaustive aux textes suivants :

- * Loi du 16 décembre 1964
- * Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et ses décrets d'application
- * Directive européenne du 21 mai 1991
- * Décret du 3 juin 1994
- * Arrêtés techniques du 22 décembre 1994
- * Circulaire du 10 juin 1976
- * Circulaire du 22 juin 1997 (INT.77.284)
- * CCTG fascicules 62 à 65N
- * CCTG fascicule 70
- * CCTG fascicule 70N et ses annexes
- * CCTG fascicule 71
- * CCTG fascicule 74
- * CCTG fascicule 81
- * CCTG fascicule spécial 81.13 bis
- * Les normes européennes
- * Les normes françaises

3.02- Ecoulement des eaux

Même dans le cas de nappe aquifère importante, le titulaire du présent lot doit sous sa seule responsabilité et à ses frais, organiser son chantier de manière :

- * A le débarrasser des eaux de toute nature (eaux pluviales, eaux d'infiltration, eaux de source, eaux de nappe aquifère, eaux provenant de fuites de canalisation, etc...)
- * A ne pas intercepter les écoulements et à prendre les mesures utiles pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux fonds et ouvrages susceptibles d'être intéressés.

Il doit notamment protéger les fouilles contre les eaux de surface au moyen de rigoles, de bourrelets, de buses ou de tout autre dispositif à soumettre à l'approbation du maître d'œuvre, établir et entretenir en les boisant s'il y a lieu, les rigoles et les drains qui amènent aux puisards les eaux de surface.

Dans le cas d'épuisement exceptionnel (quand les venues d'eau dans les fouilles nécessitent une puissance supérieure ou égale à 3 kW), le titulaire du présent lot est tenu de procéder à tous les travaux appropriés et d'assurer les épuisements tels qu'ils auront été proposés par ses soins, et acceptés ou imposés par le maître d'œuvre, étant précisé que ce dernier aura été informé de toute urgence par tous les moyens, de la constatation de ce débit. Les travaux d'épuisement exceptionnel sont rémunérés sur dépenses en régie contrôlée.

3.03 - Rencontre de vides, de failles ou de zones de fontis

L'entrepreneur est tenu de signaler immédiatement par écrit au maître d'œuvre tout indice permettant de soupçonner l'existence d'une cavité ou d'une zone de fontis à proximité de l'ouvrage à construire.

Dans le cas où des caves ou autres excavations viendraient à être rencontrées durant l'ouverture des fouilles, ou encore dans le cas où de semblables excavations

existeraient à l'emplacement des ouvrages accessoires, alors qu'aucun dispositif de couverture n'aurait préalablement été réalisé, qui puisse constituer une plate-forme des ouvrages, l'entrepreneur soumet au maître d'œuvre, les dispositions qu'il se propose d'adopter en vue de créer des appuis solides, tel que l'établissement d'une plate-forme en maçonnerie de moellons ou de piliers en béton, réunis par une poutre prenant appuis sur le sol résistant.

Ces travaux sont rémunérés sur prix correspondant au bordereau, ou à défaut sur dépenses contrôlées.

Aucun supplément n'est attribué à l'entrepreneur pour les ouvrages reposant sur ces appuis. Une fois ceux-ci réalisés, il est considéré que les conditions normales sont rétablies.

3.04 - Démontage des chaussées et trottoirs.

Avant démolition des chaussées et trottoirs revêtus, le titulaire du présent lot doit la découpe des couches de surface pour que la limite des revêtements concernés soit franche et régulière.

Dans le cas de revêtement minéral, les pavés ou les dalles sont déposés soigneusement, nettoyés et stockés sur le chantier de façon à pouvoir être réutilisés.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire rectifier toute découpe qui ne correspondrait pas aux critères demandés, sans que l'entrepreneur ne puisse réclamer une rémunération complémentaire.

Les déchets et gravois provenant des découpes sont évacués aux décharges au frais de l'entrepreneur.

3.05 – Dépose d'avaloir

Les prestations comprennent les travaux de démolition des regards avaloirs existants avec les travaux de terrassement, l'évacuation des matériaux, du béton après fragmentation des gros éléments, l'enlèvement des éléments fonte, la préparation du fond pour la reconstruction, les travaux d'obturation avec bouchonnage et mise en œuvre de béton sur les conduites et réseaux abandonnés. Les travaux comprennent également la fourniture et la mise en œuvre de canalisations en PVC D 300 pour raccordement sur les conduites projetées, avec fourniture et mise en œuvre de grave dioritique 0/31,5 en remblaiement de tranchées.

3.06- Exécution des déblais

Les tranchées sont ouvertes en terrain de toutes natures et à toutes profondeurs, à l'engin mécanique ou manuellement, au minimum sur la longueur comprise entre deux regards successifs.

Les fouilles en tranchée de plus de 1.30 m de profondeur et d'une largeur égale ou inférieure aux deux tiers de la profondeur doivent, lorsque leurs parois sont verticales ou sensiblement verticales, être blindées, « étrésoillonnées ou étayées ». Le retrait du blindage se fera au fur et à mesure du compactage des couches successives de remblai.

Tout élément démontable rencontré (notamment des bordures de trottoir et caniveaux) actuellement en place et susceptible d'être réutilisé, est soigneusement démonté et stocké sur le chantier. Dans le cas où toutes les précautions nécessaires n'auraient pas été prises par l'entrepreneur, celui-ci doit le remplacement de l'élément détérioré par un élément neuf à ses frais.

Dans les sections où le ruissellement est à craindre en fond de fouille, les matériaux employés au dressage de celle-ci seront en gravier.

Hormis le cas d'ouvrages coulés en pleine fouille, la largeur d'ouverture sera d'au moins égale à 0.30 m de part et d'autre du diamètre extérieur du tuyau. La largeur de la tranchée sera augmentée de 0.20 m pour tenir compte du blindage retenu pour l'exécution des travaux.

L'utilisation des engins mécaniques est interdite aux emplacements qui seront précisés au cours du piquetage par le maître d'œuvre (notamment au voisinage de certains immeubles, plantations, clôtures, ouvrages, etc.) et en règle générale, à moins de 50 cm des canalisations ou câbles rencontrés et à moins de 30 cm des canalisations ou câbles longés.

Le remblaiement des tranchées sera effectué dès que les essais des canalisations sont satisfaisants, il est effectué mécaniquement ou à la main suivant les indications de l'article 59 du fascicule 70 du CCTG.

Les remblais des tranchées ouvertes sous routes, chemins ou leurs dépendances sont effectués suivant le guide technique du SETRA, compris fourniture, transport mise en œuvre et toutes sujétions.

L'attention de l'entrepreneur se portera tout particulièrement sur le très grand soin à apporter au compactage des remblais.

Il doit pour ce faire, utiliser du matériel de compactage spécialement conçu pour ce genre de travail, tel que cylindre vibrant de tranchée à double bille.

Les remblais sont effectués par couche de 0.30 m d'épaisseur maximum, chaque couche étant soigneusement compactée.

Sur toute la hauteur du remblai, la densité sèche obtenue à l'essai « Proctor normal » doit atteindre 95 % de la densité sèche maximale. Dans le cas où cette prescription ne serait pas respectée, le maître d'œuvre peut exiger la réouverture de la tranchée et l'exécution d'un nouveau remblaiement, sans frais supplémentaires.

Les essais sont à prévoir à raison d'un essai par couche de 0.30 m pour 200 m³ de remblai.

3.07 - Remblais des tranchées

Les remblais des tranchées doivent être mis en œuvre dès que les épreuves des canalisations sont satisfaisantes et après acceptation des ouvrages enterrés tels que joints, soudures, massifs de butée, supports de vanne, aiguillages de fourreau, etc...

Les remblais sont mis en couche de 0.30 m. au-dessus du sable d'enrobage, chaque couche est énergiquement compactée et arrosée au préalable si nécessaire.

Les remblais sont pilonnés mécaniquement au moyen d'engins de chantier à percussion ou à vibration d'au moins 100 KG de poids utile, suivant l'article 12.2 du fascicule 2 du CCTG.

Le résultat exigé est une compacité égale à 95% de l'optimum PROCTOR normal. Un essai par couche de 0.30 m . est exigé pour 200 m³ de remblais. Un essai de plaque est demandé pour 200 m² en finition de tranchée.

Le présent lot est responsable de toutes les dégradations causées aux différentes canalisations, il doit mettre en place les moyens utiles à la protection des ouvrages et informer les autres intervenants sur le site.

La protection et les franchissements nécessaires des différentes tranchées sont à la charge du présent lot.

Les remblais des tranchées seront soit en GNT 0/31⁵, soit en matériau revalorisé ou soit avec traitement sur place, l'entrepreneur précisera dans son SOPAQ, au moment de son offre, la technique qu'il compte utiliser.

Le contrôle du compactage se fera au pénétromètre de type **PANDA** (Norme XP P 94-105).

3.08 - Réfection des chaussées, trottoirs et accotements

Lorsqu'une chaussée, un trottoir ou un accotement existant ont été défoncés pour la pose d'une canalisation, la tranchée doit être remblayée, comme indiqué précédemment, en matériaux sains, soigneusement compactés.

La couche supérieure est provisoirement constituée d'enrobés à froid de 2 cm d'épaisseur, ou du revêtement d'origine, qui est complété, au fur et à mesure du tassement, de façon à ce que le cassis ne soit pas préjudiciable à la circulation.

Lorsque le tassement n'est plus sensible, la chaussée, le trottoir ou l'accotement doivent être refait avec des matériaux et des caractéristiques au moins équivalentes aux structures d'origine, en soignant en particulier l'aspect du revêtement final, à l'identique de l'existant.

3.09 - Pose des canalisations

3.09.1 - Réseaux eaux usées

Les tuyaux proviendront exclusivement d'usines agréées. Ils devront satisfaire aux conditions imposées par le fascicule 70 du CCTG.

Les tuyaux seront en PVC SN8, avec joints en caoutchouc ou en élastomère pour le réseau public (Norme NFP 16-321 et 16-422, EN-295).

Le mode d'assemblage des pièces de raccord doit être du même type que celui des tuyaux.

3.09.2 - Réseaux eaux pluviales

Les tuyaux proviendront exclusivement d'usines agréées. Ils devront satisfaire aux conditions imposées par le fascicule 70 du CCTG.

A partir du diamètre 400 mm, les tuyaux seront en béton armé, série 135 a avec joints en caoutchouc ou en élastomère.

Pour les diamètres inférieurs ou égaux à 315 mm, les tuyaux seront en PVC, classe SN8, avec joints en caoutchouc ou en élastomère.

3.09.3 - Réception des tuyaux

Avant tout commencement de travaux, les diverses pièces et tuyaux, approvisionnés sur chantier ou dépôt de l'entrepreneur, seront examinés par le directeur des travaux pour réception des fournitures.

Immédiatement avant leur mise en place, tous les tuyaux seront examinés à l'intérieur et soigneusement débarrassés, par les soins de l'entrepreneur de tous les corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits. L'entrepreneur aura l'entière responsabilité de cette vérification.

Toutes les prescriptions qui précèdent s'appliquent aux raccords et pièces accessoires.

Les pièces refusées pour une cause quelconque devront être immédiatement enlevées par les soins et aux frais de l'entrepreneur.

Si après l'arrivée des tuyaux et pièces diverses sur le chantier ou au cours de la pose on remarquait dans une quelconque pièce un défaut provenant soit du transport, soit de la fabrication, l'entrepreneur en restera responsable nonobstant la réception en usine. La pièce rebutée devra être enlevée du chantier et remplacée aux frais de l'entrepreneur dans les délais qui lui sont impartis.

3.09.4 - Transport et manutention des tuyaux

Les transports et manutention des tuyaux seront exécutés conformément aux prescriptions et recommandations édictées par le Cahier des Charges du fabricant dans son édition la plus récente.

3.09.5 - Pose des tuyaux

Au droit de chaque joint, le fond de fouille sera approfondi de façon que le tuyau porte sur toute la longueur du corps et non sur les bagues ou colliers.

Avant de mettre les tuyaux en place, l'Entrepreneur préparera leur assise de la manière suivante :

- * Il établira sur le fond de fouille une forme en sable de Loire (ou gravillon si présence de nappe); celle-ci sera arasée au niveau inférieur du tuyau et aura une épaisseur au moins égale à 0,15 m.
- * Lorsque les tuyaux auront été mis à leur place définitive, ils seront calés latéralement par un autre apport de sable de Loire (ou gravillon si présence de nappe) avant la confection des joints.
- * Lorsque les essais des joints de canalisations seront terminés, le remplissage en sable de Loire (ou gravillon si présence de nappe) sera poursuivi latéralement et compacté, jusqu'à ce que la génératrice supérieure soit recouverte d'une épaisseur de 0,10 m. Le type de joints au caoutchouc des divers tuyaux devra être agréé par l'ingénieur. Les tuyaux devront présenter un emboîtement adapté à ce type de joints et être fournis et posés par le fabricant.
- * Le joint devra être insensible aux eaux usées et autres agents de corrosion.

3.09.6 - Raccordements de conduites d'assainissement sur les ouvrages en maçonnerie (étanchéité)

Afin d'assurer l'étanchéité correcte au droit des raccordements, les manchettes ou manchons scellés dans les parois des ouvrages coulés en place pour l'emboîtement des tuyaux, seront impérativement de mêmes caractéristiques que les pièces de raccords courants utilisés sur la canalisation (diamètres, matériaux, bagues d'étanchéité).

Dans le cas de cunettes préfabriquées dans lesquelles les emboîtements ne seraient pas adaptés, et à chaque fois que cela sera nécessaire, des pièces de raccord intermédiaires assurant les mêmes garanties seront employées.

3.10 - Exécution des ouvrages

3.10.1- Terrassements et assises des ouvrages

Autant pour les canalisations, caniveaux enterrés, ouvrages particuliers, tels que regards, boîtes de branchements, chambres diverses, murs et murets de soutènement, simples emmarchements ou escaliers, etc... les terrassements de toutes sortes, y compris matériaux d'apport et évacuations aux décharges des excédents, font partie de leur réalisation.

Il sera vérifié que les sols d'assise présentent les qualités nécessaires pour qu'il ne se produise pas de tassement préjudiciable à ces constructions.

L'entreprise s'assurera, en particulier, que les ouvrages reposent sur le sol d'origine décapé de sa terre végétale ou limon ou détritiques divers

Si le sol d'origine ne présente pas les caractéristiques satisfaisantes, il devra être procédé à des travaux préparatoires tels que, par exemple :

- * Enlèvement des matériaux impropres,
- * Remplacement des matériaux enlevés par des produits naturels sains incompressibles, ou béton maigre,
- * Confection de semelles de répartition,
- * Etc...

L'entreprise du présent lot veillera tout particulièrement à la qualité du terrain, lorsque celui-ci a été remanié, soit par des remblais généraux anciens ou récents, soit par des travaux ponctuels, tels que remblais périphériques autour des bâtiments, croisement (ou proximité) avec d'autres canalisations ou fontis.

Ces travaux font partie des aléas normaux d'établissement des ouvrages et ne donneront pas lieu à rétribution supplémentaire.

3.10.2 - Cunettes préfabriquées

Les cunettes préfabriquées seront pourvues de réservations adaptées à la demande avec joint d'assemblage pré monté en usine de type FORSHEDA 910 ou similaire.

Si ces emboîtements n'existent pas, l'entrepreneur devra les confectionner lui-même par un manchon ou une manchette à joints souples scellés à chaque orifice de l'ouvrage.

3.10.3 - Réalisation des ouvrages

Tous les ouvrages annexes : regards, bouches d'égout, boîtes de branchement seront exécutés ou équipés conformément aux prescriptions du fascicule n° 70 du C.C.T.G. (Articles 22 à 28). Ils sont conformes aux normes NFP 16.342 et NFP 16.343.

3.10.4 - Bétons

Les bétons seront fabriqués et mis en oeuvre selon les règlements en vigueur.

L'entrepreneur devra déterminer les proportions exactes des agrégats, compte tenu de leur granulométrie et des moyens de serrage dont il dispose, de façon à obtenir la compacité et la résistance maximum.

Les bétons seront fabriqués mécaniquement dans les bétonnières. La durée du malaxage sera d'au moins deux minutes et la quantité d'eau employée seront limitée au minimum nécessaire pour obtenir une mise en oeuvre correcte, compte tenu des moyens de serrage utilisés. Les coffrages devront présenter une rigidité suffisante pour résister aux efforts résultant du mode de serrage.

L'eau de gâchage sera conforme à la norme NF. P 18.301.

Les tuyaux béton proviendront exclusivement d'usines agréées. Ils devront satisfaire aux conditions imposées par l'article 15 du fascicule 70 du CCTG.

3.10.5 - Avaloirs

Fourniture et mise en oeuvre de regard à grille sous chaussée 60 cm x 60 cm et 75cm x 30cm, y compris maçonnerie de béton de ciment CPA 325 dosé à 300 kg, enduit intérieur sur radier de 0,03 m d'épaisseur au mortier de ciment dosé à 700 kg, coffrage et vibrations. Le regard devra disposer d'une réservation adaptée pour recevoir une canalisation de diamètre 315 mm (hauteur de la cunette :0.60 m).

Il sera également prévu des caniveaux à grille en fonte B125, largeur 15 cm, en pied de portes. Chacun des caniveaux à grille situés façade Ouest et entrée principale aura comme exutoire d'un massif de gravillon de 20 litres (0,2x0,2 x0,5m) avec géotextile et regard 20x20 et tampon fonte B125.

3.10.6 - Regard de visite EP

Fourniture et mise en œuvre de regard de visite ø1000 en béton préfabriqué en usine avec tampon articulé type SOVAL ou similaire, et toutes sujétions de mise en œuvre. Les regards proposés doivent être conformes à la norme NFP 16.342 de marque BLARD ou techniquement équivalent.

3.10.7 - Regard de visite E.U.

Fourniture et mise en œuvre de regard de visite ø 1000 en béton préfabriqué en usine avec tampon articulé type SOVAL ou similaire et toutes sujétions de mise en œuvre. Les regards proposés doivent être conformes à la norme NFP 16.342 de marque BLARD ou techniquement équivalent.

3.10.8 - Regards de branchement EP

Les branchements seront prolongés au-delà des boîtes de branchement jusqu'en pied de bâtiment.

Fourniture et mise en œuvre, de boîte de branchement 30x30 en pied de bâtiment avec tampons fonte C250.

3.10.9 – Regards de branchement EU

Les branchements seront prolongés au-delà des boîtes de branchement jusqu'en pied de bâtiment.

Fourniture et mise en œuvre de boîte de branchement passage direct ø 315/160 mm, avec couverture comportant un socle béton et un couvercle en fonte classe 250, compris toutes sujétions de raccordement, de fourniture et de mise en œuvre.

3.10.10 – Raccordement à l'existant

Cette prestation comprend le raccordement sur des regards existants, compris toutes sujétions de fournitures, de mise en œuvre et de raccordements.

3.11 - Essais et épreuves des joints et canalisations

3.11.1 – Hydrocurage du réseau existant

Le titulaire devra l'hydrocurage de l'intégralité des réseaux EU et EP présents sur le site de la CCI (compris parking existant).

3.11.2 - Epreuves des canalisations

Les canalisations, les regards et les branchements EU devront être parfaitement étanches.

Pour le vérifier, l'entreprise fera procéder sur l'ensemble des réseaux à une épreuve d'étanchéité des canalisations posées (compris branchements), conformément à la norme européenne NF EN 1610.

L'épreuve sera faite par sections de canalisations entre regards de visite ou boîtes de branchements consécutifs, elle pourra être réalisée après le remblaiement, au moins partiel de façon à éviter le déboîtement de la canalisation, mais deux joints au moins devront rester apparents comme témoins.

On procédera de la façon suivante :

- * La section de la canalisation à éprouver sera obturée, à ses deux extrémités, par des dispositifs agréés par l'entreprise, puis remplie d'eau.
- * On portera au moyen d'un compresseur, la pression de l'eau à cinq cents grammes (0 Kg 500) par centimètre carré (cm²) pour les canalisations P.V.C. Cette pression sera assurée par un manomètre de mercure.
- * Elle sera maintenue pendant quinze minutes (1/4 d'heure).
- * L'épreuve sera considérée comme satisfaisante si la chute de pression pendant ce temps est inférieure à deux centimètres (0 m 02) de mercure et si aucun suintement n'apparaît aux joints restés découverts.

Les frais de ces épreuves hydrauliques resteront à la charge de l'entrepreneur.

3.11.3 - Inspection vidéo

L'entrepreneur devra effectuer en présence du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, un passage caméra (selon la norme 13508-2 d'août 2011) de l'ensemble des collecteurs, soigneusement curés et nettoyés au préalable et remettra en 3 exemplaires le rapport complet de ce contrôle au maître d'œuvre ainsi qu'une copie de la cassette vidéo.

L'entrepreneur sera en outre tenu d'effectuer les reprises des malfaçons ou désordres mis à jour lors de ce passage caméra.

Les frais de cette inspection vidéo resteront à la charge de l'entrepreneur.

CHAPITRE 4- TRANCHEES TECHNIQUES

4.01 - Textes de référence

Le titulaire du présent lot doit réaliser ses travaux conformément aux derniers textes en vigueur et notamment d'une manière non exhaustive aux textes suivants :

- Norme AFNOR NF P 98331 tranchées : ouverture, remblayage, réfection.
- Guide technique SETRA LCPC fascicule 1 réf. D 9233 et fascicule 2 réf. D 9235.
- Norme AFNOR NF P 98082 CT dimensionnement des chaussées.
- Normes AFNOR NF P 98705 et NF P 98736 compacteurs.
- Norme AFNOR NF P 98115 exécution des corps de chaussée.
- Norme AFNOR NF T 54080 dispositifs avertisseurs pour ouvrages enterrés.
- Norme AFNOR NF P 11300 classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais.
- Norme AFNOR NF P 98231.2 comportement au compactage des matériaux.
- CCTG fascicule n°2
- CCTG fascicule n°63
- CCTG fascicule n°64
- CCTG fascicule n°70....

4.02 - Généralités

Les travaux du présent chapitre concernent la réalisation de tranchées techniques nécessaires à la pose de réseaux divers.

Ces tranchées peuvent être isolées ou communes à plusieurs réseaux.

Avant le commencement des travaux, le titulaire du présent lot doit vérifier avec le ou les entreprises ou concessionnaires titulaires de la pose des réseaux concernés, que les tracés des réseaux ne soient pas modifiés depuis l'établissement du plan des tranchées techniques. Le titulaire du présent lot est responsable de la coordination des interventions des différentes entreprises.

Le titulaire du présent lot doit prévoir dans ses prix toutes sujétions liées à la sécurité, à la circulation au droit des tranchées, et à la signalisation réglementaire ainsi que toutes les sujétions liées à la sécurité.

4.03- Fouilles en tranchées

Les tranchées techniques seront prolongées jusqu'en pied de bâtiment.

Les fouilles en tranchées sont réalisées à l'engin mécanique ou manuellement en terrain de toute nature.

L'écartement entre les différents réseaux lors de tranchées communes, est pris en compte suivant les instructions des concessionnaires concernés, ou suivant les tableaux 1 et 2 ci-dessous, en l'absence d'instructions particulières.

TABLEAU 1. Contraintes entre réseaux, parcours parallèles.

Service subissant la contrainte	Assainissement	eau	Elec	Elec	Elec	Télécom.	Télécom	Eclairage public	Signalis...	Gaz	Chauffage urbain
Contrainte imposée par le service			TBT	BT	HT	Urbaine	Nationale				
Assainissement	40 PH	40 PH	40 PH	40 PH	40 PH	40 PH	40 PH	40 PH	40 PH	40 PH	40 PH
Eau	20	20								20	Etude spéciale
Electricité TBT	20	20								20	Etude spéciale
BT	20	20								20	Etude spéciale
HTA	20	20								20	Etude spéciale
Télécom.urbaine	20	20	20	20	20			20	20	20	Etude spéciale
Télécom.nationale	20	20	20	20	20			20	20	20	20
Eclairage public	20	20				20	20				20
Signalisation	20	20				20	20				40
Gaz	20	20	Etude spéciale	Etude spéciale	Etude spéciale	20	20	20	20		40
Chauffage urbain											(1)
											Etude spéciale

(1)- fonction de la température du sol
PH- projection horizontale
Cotes exprimées en cm

TABLEAU 2. Contraintes entre réseaux, croisements.

Service subissant la contrainte	Assainissement	eau	Elec	Elec	Elec	Télécom.	Télécom .	Eclairage public	Signalisation	Gaz	Chauffage urbain
Contrainte imposée par le service			TBT	BT	HT	Urbaine	Nationale				
Assainissement	20		20	20	20	20(1)	20	20	20	20(1)	20(1)
Eau	20	20				20				20	20
Electricité TBT	20	20								20	20
BT	20	20								20	20
HTA	20	20								20	20
Télécom.urbaine	20	20	20(4)	20(4)	20(4)			20	20	20	20
Télécom.nationale	20	20	20	20	20			20	20	20	20
Eclairage public	20	20				20	20			20	20
Signalisation	20	20				20	20			20	20
Gaz	20	20	20	20	20	20	20	20	20		(3)
Chauffage urbain		(2)	(2)	(2)	(2)						

(1)- 20 cm en cas de croisement avec un ouvrage rigide.
(2)- Correspond à une exigence d'espacement de l'ordre de 10 cm, sauf convention particulière.
(3)- En fonction de la température du sol.
(4)- Si < 20 cm passage des câbles en fourreaux.
Cotes exprimées en cm ;

Les dimensions des tranchées sont conformes au tableau ci-dessous :

RESEAU	LARGEUR DE LA TRANCÉE EN METRE	PROFONDEUR EN METRE	OBSERVATIONS
Canalisation d'eau	0.60	1.2	Dans tous les cas ces dimensions doivent faire l'objet d'une approbation de la part des services concessionnaires concernés.
Canalisation gaz	0.40	1.00	
Câble électricité BT	0.40	0.90	
Câble électricité HT	0.40	0.90	
Câble éclairage extérieur	0.40	0.80	
Fourreaux télécommunication	0.40 à 0.60	0.80	

Les profondeurs indiquées sont des minimums par rapport au sol fini.

Sauf approfondissement dus aux pentes obligatoires des réseaux ou contraintes particulières localisées, les profondeurs ne doivent pas être supérieures de plus de 0.30 m des minimums.

Les travaux de fouille en tranchée comprennent :

- Le lit de pose en sable sur une épaisseur de 0.10m.
- Les fourreaux en traversée des surfaces revêtues.
- Le recouvrement en sable de 0.20 m d'épaisseur au-dessus de la ou des génératrices supérieures des réseaux.
- Une première couche de remblais de 0.20 m d'épaisseur.
- Le ou les grillages avertisseurs de couleur normalisée sur le recouvrement ci-dessus.
- Le remblai final réalisé jusqu'au niveau du sol, en terre ordinaire dans les espaces libres, en sablon ou en matériau sain incompressible sous les surfaces revêtues.

Les terres excédentaires sont à évacuer aux décharges du choix de l'entrepreneur et à ses frais.

Le titulaire du présent lot a la charge d'assurer les épuisements et de prendre toutes les mesures nécessaires à l'assainissement des tranchées et du chantier, de façon à ce que les ouvrages soient exécutés à sec, et ce sans rémunération complémentaire.

4.04 - Blindage

Le titulaire du présent lot a à sa charge le blindage des tranchées techniques.

Le choix du mode opératoire doit être fait en fonction des conditions géotechniques, hydrogéologiques et des contraintes d'environnement.

4.05 - Remblais des tranchées

Le remblai des tranchées doit être mis en œuvre dès que les épreuves des canalisations sont satisfaisantes et après acceptation des ouvrages enterrés tels que joints, soudures, massifs de butée, supports de vanne, aiguillages de fourreau, etc...

Les remblais sont mis en couche de 0.20 m. au-dessus du sable d'enrobage, chaque couche est énergiquement compactée et arrosée au préalable si nécessaire.

Les remblais sont pilonnés mécaniquement au moyen d'engins de chantier à percussion ou à vibration d'au moins 100 KG de poids utile, suivant l'article 12.2 du fascicule 2 du CCTG.

Le résultat exigé est une compacité égale à 95 % de l'optimum PROCTOR normal. Un essai par couche de 0.20 m est exigé pour 200 m³ de remblais. Un essai de plaque est demandé pour 200 m² en finition de tranchée.

Les déblais impropres à être utilisés en remblais sont évacués aux décharges du choix de l'entrepreneur et à ses frais. Dans le cas où des remblais de substitution sont à mettre en place, ils sont dus par le titulaire du présent lot.

Le présent lot est responsable de toutes les dégradations causées aux différentes canalisations, il doit mettre en place les moyens utiles à la protection des ouvrages et informer les autres intervenants sur le site.

La protection et les franchissements nécessaires des différentes tranchées sont à la charge du présent lot.

Les remblais des tranchées seront soit en GNT 0/31⁵, soit en matériau revalorisé ou soit avec traitement sur place, l'entrepreneur précisera dans son SOPAQ, au moment de son offre, la technique qu'il compte utiliser.

4.06 - Fourreaux

Le titulaire du présent lot doit la mise en place de fourreaux, prévus pour une future utilisation.

Ces fourreaux sont posés avec grillage avertisseur aux couleurs normalisées suivant la nature du réseau à laquelle il est dédié.

Lorsque ces fourreaux se situent sous des traversées de chaussée ou de stationnement, ils reçoivent un enrobage béton.

Fourreaux utilisés :

- * AEP DN 90mm (couleur bleue)
- * BT DN 160mm (couleur rouge)
- * BT DN 63mm (couleur rouge)

CHAPITRE 5 - INFRASTRUCTURES DES TELECOMMUNICATIONS

5.01 - Terrassements complémentaires

Le titulaire du présent lot doit l'approfondissement des tranchées au droit des croisements des réseaux existants, ainsi que les terrassements complémentaires à la main dus à l'implantation des chambres de tirage.

5.02 - Pose et type de canalisations

Le titulaire du présent lot doit la fourniture et la pose, en tranchée ouverte, de fourreaux en tube PVC de couleur grise, conformes à la norme NF T 54-018 et aux prescriptions du concessionnaire.

Cette prestation comprend la coupe, l'emboîtement, le collage, la mise en place des tubes, les sujétions spécifiques à la réalisation de joints de dilatation, la mise en place d'étriers d'écartement, la réalisation de massifs de blocage (un environ tous les 50 mètres), l'épanouissement des tubes aux entrées des chambres, l'exécution des masques comprenant l'obturation des alvéoles, le mandrinage et l'aiguillage des fourreaux, et toutes sujétions de fournitures et mise en œuvre.

Le réseau est constitué de 3 fourreaux Ø 45 mm.

5.03 - Ecartement entre les réseaux et charge sur les réseaux

Le titulaire du présent lot doit respecter les normes de voisinage définies dans les textes réglementaires, et notamment l'arrêté interministériel du 26 mai 1978, brochure n°1112 des journaux officiels.

Sauf indications contraires, les charges sur les réseaux sont de 0,80 m sous chaussée et parking, et de 0,60 m sous trottoir revêtu.

En cas d'impossibilité, le titulaire du présent lot doit obligatoirement obtenir l'accord des services concernés pour déroger à cette règle.

Les cotes fixées au-dessus de l'ouvrage sont minimales, elles ne peuvent être augmentées de plus de 0,10 m sans l'autorisation du concessionnaire concerné.

5.04 - Chambres de tirage

Le titulaire du présent lot doit la fourniture et la pose de chambres de tirage préfabriquées, et conformes aux prescriptions du concessionnaire concerné.

Les chambres de tirage de type LT sous trottoir et KC sous chaussée sont de finition intérieure lisse, elles sont équipées d'un puisard à partir du type L5T.

Les tampons de fermeture sont de type 400 sous chaussée et parking, de type 250 sous trottoir, et de type 125 sous espaces verts.

Des étriers sont mis en place entre les fourreaux à environ 1 mètre en amont et en aval de chaque chambre, pour obtenir l'écartement optimum au droit de la pénétration dans la paroi des chambres, cet écartement est compris entre 3 et 5 centimètres.

Les percements pour raccordement sur les chambres existantes sont effectués avec soins, et les scellements dans les parois sont réalisés en mortier dosé à 400 kg de ciment.

CHAPITRE 6 - INFRASTRUCTURES DU RESEAU ECLAIRAGE PUBLIC

6.01 - Terrassements complémentaires

Le titulaire du présent lot doit l'approfondissement des tranchées au droit des croisements des réseaux existants, ainsi que les terrassements complémentaires à la main dus à l'implantation des chambres de tirage.

6.02 - Pose et type de canalisations

Le titulaire du présent lot doit la fourniture et la pose, en tranchée ouverte, de deux fourreaux TPC de couleur rouge diamètre 63 mm, intérieur lisse. Ils seront enterrés au moins à 0.8 m de profondeur sur les aires non accessibles aux véhicules et 1m sur les aires accessibles.

6.03 - Ecartement entre les réseaux et charge sur les réseaux

Le titulaire du présent lot doit respecter les normes de voisinage définies dans les textes réglementaires, et notamment l'arrêté interministériel du 26 mai 1978, brochure n°1112 des journaux officiels.

En cas d'impossibilité, le titulaire du présent lot doit obligatoirement obtenir l'accord des services concernés pour déroger à cette règle.

6.04 – Regards préfabriqués

Le titulaire du présent lot doit la fourniture et la pose de chambres de tirage préfabriquées, et conformes aux prescriptions du concessionnaire concerné.
Regards 40X40, de type 250 sous trottoir, et de type 125 sous espaces verts.

6.05 – Câble de terre

* type : cuivre nu posé en tranchée.

Fourniture et mise en place en fond de tranchée éclairage extérieur, d'un cuivre nu, déroulé à fond de fouille. Ce câble est systématiquement relié à toutes pièces métalliques situées à proximité du réseau (moins de 3 m) et branché sur le câble de terre des futurs candélabres, en passant par les socles en béton.

CHAPITRE 7 - ADDUCTION EAU POTABLE

7.01 - Textes de référence

Le titulaire du présent lot doit réaliser ses travaux conformément aux derniers textes en vigueur, et notamment, d'une manière non exhaustive, aux textes suivants :

- * CCTG :
- * Fascicule n° 71, Fourniture et pose de canalisations d'eau, accessoires et branchements.
- * Fascicule n° 73, Equipements hydraulique, mécanique et électrique des stations de pompage d'eaux d'alimentation et à usages industriel et agricole.
- * Fascicule n° 74, Construction de châteaux d'eau en béton armé, en béton précontraint ou en maçonnerie et des ouvrages annexes.
- * DTU
- * DTU n° 60.31
- * Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - eau froide avec pression. Norme : NF P 41-211.
- * DTU n° 60.1
- * Plomberie-sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation. Norme: NF P 40-201.
- * DTU n° 64.10
- * Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux. Norme : NF P52-305.
- * Normes NF et E
- * Toutes les normes NF et E applicables aux travaux du présent marché, dans la liste de l'annexe 1 du CCTG fascicule n° 71.
- * Les normes des classes P et S concernant le matériel d'incendie.
- * Les normes énumérées aux annexes "Textes normatifs" des différents DTU cités ci-avant.
- * En ce qui concerne les travaux d'installations et de raccordements électriques à réaliser par le présent lot, la norme NF
- * C 15-100 et les autres normes électricité applicables en la matière, devront être respectées.
- * Textes officiels
- * Code de la santé publique :
 - * - articles L. 1 et L. 2 relatifs aux règlements sanitaires;
 - * - articles L. 19 et L. 3-25.1 sur les eaux potables ;
 - * - circulaire du 9 août 1978 relative à la protection contre les retours d'eau dans les réseaux publics ;
 - * - circulaire DGS / VS4/n° 94-9 du 25 janvier 1994 relative aux matériaux utilisés dans les installations fixes de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des supports de traitement.
- * Loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 dont plus particulièrement l'article 40 concernant la protection des eaux souterraines.
- * Défense contre l'incendie :
 - * - circulaire n° 51-465 du 10 décembre 1951, complétée par l'arrêté ministériel du 1er février 1978 ;
 - * - arrêté du 10 septembre 1970 relatif à la protection des bâtiments d'habitation contre l'incendie

7.02 - Généralités

A - Relations avec le concessionnaire

Il appartient à l'entrepreneur d'effectuer toutes les démarches nécessaires auprès du service concerné.

Copie de toutes correspondances et autres pièces échangées avec ce service seront transmises au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre.

B - Accords du concessionnaire, contrôles, conformités ...

L'ensemble des études, l'exécution des travaux, les fournitures mises en œuvre, les essais, etc. devront impérativement répondre aux exigences et demandes du concessionnaire concerné.

Il incombera à l'entrepreneur de prendre en temps utile toutes dispositions pour répondre à cet impératif.

Accord du concessionnaire sur les dispositions envisagées :

L'ensemble des ouvrages et canalisations objet du présent marché, devra être projeté et réalisé en parfait et complet accord avec les services du concessionnaire.

À cet effet, il incombera à l'entrepreneur :

- de prendre contact en temps voulu avec ces services pour leur soumettre les pièces du projet et les dispositions envisagées pour sa réalisation ;
- de procéder, le cas échéant, à toutes les modifications et/ou mises au point qui seraient exigées par le concessionnaire, et ce jusqu'à satisfaction complète de ce dernier.

Les travaux ne pourront débuter qu'après remise au maître d'ouvrage par l'entrepreneur, d'un accord écrit du concessionnaire certifiant la conformité du projet.

Contrôle de l'exécution des travaux

Les préposés du concessionnaire pourront procéder à des contrôles sur chantier, ils n'auront pas autorité pour donner des instructions et des ordres aux ouvriers dans le cas où ils jugeraient que l'exécution n'est pas conforme, mais ils devront en avvertir le maître d'œuvre.

Soudages

Les assemblages par soudage ne pourront être réalisés que par des ouvriers titulaires d'une homologation, en cours de validité.

Le concessionnaire pourra intervenir à tout moment pour contrôler les soudures par des essais non destructifs.

C - Pression d'eau du réseau public

L'entrepreneur sera tenu, avant la remise de son offre, de se faire préciser la pression statique du réseau public par le concessionnaire.

D - Analyse de l'eau

Dès la signature du marché, l'entrepreneur devra faire effectuer à ses frais par un organisme qualifié, une analyse de l'eau distribuée par le réseau public.

Dans le cas où l'analyse ferait apparaître une composition chimique de l'eau rendant nécessaire la prise de dispositions particulières pour les installations, l'entrepreneur en fera part par écrit au maître d'œuvre, faute de quoi toutes les conséquences éventuelles seraient à sa charge.

7.03 - Implantation piquetage

L'implantation générale sera réalisée par le cabinet de géomètres désigné par le maître d'ouvrage.

Le piquetage des ouvrages à réaliser sera effectué d'une manière contradictoire entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur, par ce dernier et à la diligence de ce dernier.

Des piquets dont les cotes sont rattachées au repère général de nivellement de la zone, sont posés à proximité des ouvrages à réaliser par le titulaire du présent lot.

Les piquets sont maintenus en place dans la mesure où les conditions d'exécution le permettent.

L'emplacement et la cote des piquets sont reportés par le titulaire du présent lot sur un plan à remettre en deux exemplaires au maître d'œuvre. Si ce plan n'a pas fait l'objet d'observations de la part du maître d'œuvre dans un délai de dix jours, il est réputé accepter.

L'entrepreneur est responsable de toute fausse manœuvre et de toute augmentation de dépense qui résulterait du dérangement, de la disparition de repères ou de leur mauvaise implantation.

L'entrepreneur doit tenir sur le chantier, à la disposition du maître d'œuvre, tous les instruments topographiques et outils nécessaires à la vérification de l'implantation des ouvrages.

Tous les travaux supplémentaires à effectuer qui proviendraient d'erreurs de l'entrepreneur sont à sa charge, et ceci quelle qu'en soit leur importance, et sans que ces travaux puissent donner lieu à une rémunération supplémentaire.

7.04 - Origine des réseaux

Le réseau eau potable a pour origine les réseaux existants indiqués sur les plans. Le titulaire du présent lot doit se raccorder sur ces réseaux, compris toutes sujétions de fournitures et mise en œuvre des vannes et raccords nécessaires sur le réseau projeté et les réseaux existants.

7.05 - Pose et type de canalisations

Les tuyaux devront résister de façon durable, soit par eux-mêmes, soit par leurs revêtements intérieurs ou extérieurs, à toute action de l'eau ou des terrains traversés. Les revêtements protecteurs seront assujettis à la garantie décennale. Toutes les canalisations devront être étanches aux pressions d'essais et aux pressions du réseau. Il sera formellement interdit de coller les tuyaux ainsi que les raccords.

Pour le raccordement du bâtiment, les tuyaux seront en polyéthylène haute densité, en conformité avec la norme NF EN 12201, NF 114 et l'Attestation de Conformité Sanitaire (ACS), en série 16 bars (bandes bleu), de classe Pe 100. Les jonctions se feront par manchons électrosoudables.

7.06 - Robinet vanne

Les robinets vannes seront exclusivement en fonte ductile, revêtues intérieurement et extérieurement d'époxy de 250 µm minimum (EN 14901, EN 15655, DIN 3476, Attestation de Conformité Sanitaire (ACS)). Ils seront à brides et conformes aux normes européennes en vigueur (norme NF EN 1074-1 et 2, EN 1092-2 et ISO 2531). Ils seront étanches aux pressions d'essais et à celles du réseau.

Ils seront livrés avec un chapeau d'ordonnance en fonte de 30 x 30, la vis de manœuvre sera en acier inoxydable et les obturateurs seront de type opercule surmoulés d'élastomère.

Une rehausse sera demandée lorsque le réseau se trouvera à plus de 1,30 m de profondeur, pour surélever le carré d'ordonnance.

Les robinets vannes seront à fermeture sens inverse horloge (FSIH), série longue pour ceux destinés aux coupures des réseaux. Les robinets vannes papillons pourront, dans certains cas, être demandés par le Maître d'OEuvre.

Il sera demandé de mettre en place une vanne de sectionnement sur chaque antenne lors d'une déviation de réseau.

En fonction de la configuration du réseau du lotissement, il pourra être mis en place des vannes complémentaire sur le réseau principal, à des endroits stratégiques comme auprès des poteaux incendie ou auprès d'établissements sensibles.

7.07 - Vidanges

Elles seront positionnées pour évacuer l'air du réseau en point haut (purges) et pour vidanger la canalisation d'eau en point bas (vidanges).

Elles seront de DN 32 pour un réseau inférieur, avec système anti retour, en sortie sur bouche à clé ou dans un avaloir d'eau pluviale ou dans un regard de visite drainant de 600 mm minimums ou autres matériels en vigueur.

7.08 - Purge d'air

Elles seront positionnées pour évacuer l'air du réseau en point haut (purges) et pour vidanger la canalisation d'eau en point bas (vidanges).

Elles seront de DN 32 pour un réseau inférieur, avec système anti retour, en sortie sur bouche à clé ou dans un avaloir d'eau pluviale ou dans un regard de visite drainant de 600 mm minimums ou autres matériels en vigueur.

7.09 - Butées et ancrages

Le titulaire du présent lot est tenu de calculer et de mettre en place toutes les butées et ancrage nécessaires, ainsi que les longueurs verrouillées.

7.10 – Regards de comptage

Ce poste comprend la fourniture et la pose :

- d'un regard de comptage générale de dimension intérieure 2mx1mx1,1m (Lxlxh), y compris fond bétonné, réservation pour épuisage, cadre adapté à une trappe type Telecom fonte D400.

7.11 – Bouche d'arrosage et citerneau

Le titulaire doit la fourniture et la pose :

- d'un regard de comptage compact, en polypropylène, avec tête complète en fonte C250, robinetterie et jonctions en laiton, sans flexibles, corps du regard fortement rainuré, isolation thermique et système antigel.
- d'une bouche d'arrosage incongelable DN 25 de chez BAYARD ou techniquement équivalent, avec coffre ovale, coffre orientable sur 360° pour la version incongelable, commande par carré conique 13x13 à 15x15, vidange automatique à piston pour la version incongelable, coude à bride tournante pour la version incongelable, double guidage du clapet, protection anticorrosion par revêtement intérieur/extérieur.

Comprend la prise en charge sur le réseau en attente sur façade bâtiment et réducteur de pression si nécessaire.

7.12 - Essais et épreuves des conduites

Au fur et à mesure de la finition de chaque tronçon de réseau, ou en fin de travaux, selon le cas, mais dans tous les cas avant remblaiement, il devra être procédé aux essais et épreuves d'étanchéité.

Ces essais et épreuves seront à réaliser par les soins de l'entrepreneur et sous sa responsabilité, et il aura à sa charge tous les frais de contrôle et d'essais, la mise à disposition de tous les matériels et appareillages nécessaires ainsi que la mise à disposition du personnel voulu.

Ces essais et épreuves seront à réaliser dans les conditions définies au fascicule 71 articles 76 à 79.

L'eau nécessaire aux essais sera fournie par l'entreprise.

Un procès-verbal sera dressé à chaque essai, comme précisé à l'article 76-7 du fascicule 71.

7.13 - Nettoyage et désinfection des canalisations

Dès finition des essais et épreuves, les canalisations devront être nettoyées et lavées intérieurement, et ensuite désinfectées.

Ces travaux devront être réalisés dans les conditions précisées à l'article 84 du fascicule 71.

Contrairement aux prescriptions de l'article 84 susvisé, tous les frais de nettoyage et de désinfection seront à la charge de l'entrepreneur, y compris la fourniture de l'eau et les frais d'analyses.