

LES SABLES-D'OLONNE

**CONSTRUCTION D'UN HOPITAL DE JOUR
/ CCATTP EN PSYCHIATRIE GENERALE
ET PEDOPSYCHIATRIE**

DCE2

CCTP
Lot 01 – VRD



MAITRE D'OUVRAGE

EPSM DE VENDEE

Centre Hospitalier Georges Mazurelle
Rue D'Aubigny
85000 LA ROCHE-SUR-YON

ASSISTANT AU MAITRE D'OUVRAGE

A2MO

17 bd de Berlin
44000 NANTES

MAITRISE D'ŒUVRE

ARCHITECTE

NOMADE

AGENCE OUEST
18 RUE ALFRED KASTLER
56000 VANNES
☎ 02 97 47 03 27

BUREAU D'ETUDES TCE

BERIM

AGENCE BRETAGNE/ PAYS DE LOIRE
Les Salorges 2 – 3 bd Salvador Allende
44100 NANTES
☎ 02 40 20 69 69

BUREAU D'ETUDES ENVIRONNEMENTAL

AGI2D

Les Salorges 2 – 3 bd Salvador Allende
44100 NANTES
☎ 02 40 20 69 69

ACOUSTICIEN

AKOUSTIK

1 rue des Liorbes
35140 SAINT AUBIN DU CORMIER
☎ 03 27 78 9 62

PAYSAGISTE

FAAR

11 rue Pélisson
44000 NANTES
☎ 02 51 82 08 82

SOMMAIRE

Pages

1.	OBJET, HYPOTHESES DE CONCEPTION	6
1.1	OBJET DU LOT	6
1.2	HYPOTHESES GENERALES DE CONCEPTION	6
1.3	HYPOTHESES SPECIFIQUES	7
1.3.1	GESTION DES EAUX PLUVIALES	7
1.3.2	BACHE DE RELEVAGE DES EAUX USEES.....	7
1.3.3	RACCORDEMENTS AUX RESEAUX PUBLICS.....	9
2.	DESCRIPTION DES PRESTATIONS	11
2.1	PRESTATIONS GENERALES	11
2.1.1	PRESTATIONS EN PHASE PREPARATOIRE.....	11
2.1.2	PRESTATIONS EN FIN DE CHANTIER	12
2.2	TRAVAUX PREPARATOIRES.....	13
2.2.1	DEBROUSSAILLAGE, ABATTAGE ET DESSOUCHAGE.....	13
2.2.2	PROTECTION DES ARBRES CONSERVES.....	14
2.3	TERRASSEMENTS.....	14
2.3.1	TERRASSEMENTS GENERAUX	15
2.3.2	TERRASSEMENTS EN TRANCHEES	17
2.4	VOIRIE.....	18
2.4.1	PREPARATION DES FONDS DE FORME	19
2.4.2	REVETEMENTS EN MATERIAUX BITUMINEUX	19
2.4.3	REVETEMENTS EN MATERIAUX TRAITES.....	20
2.4.4	REVETEMENTS EN MATERIAUX NATURELS NON TRAITES	20
2.4.5	BORDURES.....	21
2.4.6	SIGNALISATION REGLEMENTAIRE	22
2.5	GESTION DES EAUX PLUVIALES ET DE DRAINAGE	23
2.5.1	CANALISATIONS	23
2.5.2	REGARDS.....	24
2.5.3	OUVRAGES D'ENGOUFFREMENT	25
2.5.4	STOCKAGE DES EAUX PLUVIALES	25
2.5.5	PUITS D'INFILTRATION DES EAUX DE DRAINAGE	27
2.6	ASSAINISSEMENT EU	27
2.6.1	CANALISATIONS	27
2.6.2	REGARDS.....	28
2.6.3	POSTE DE REFOULEMENT DES EAUX USEES.....	28
2.7	EAU POTABLE ET GAZ	30
2.7.1	CHAMBRE DE COMPTAGE	30
2.7.2	CONDUITES	30
2.8	INFRASTRUCTURES DE RESEAUX SOUPLES DIVERS	30
2.8.1	FOURREAUX.....	30
2.8.2	OUVRAGES DIVERS	32
2.9	ÉCLAIRAGE EXTERIEUR	32
2.9.1	RESEAUX	32

2.9.2	CANDELABRES	33
2.10	ÉQUIPEMENT DE CONTROLE D'ACCES	33
2.10.1	BARRIERE LEVANTE	33
2.11	PSE 1 – BORNES DE RECHARGE POUR VEHICULES ELECTRIQUES.....	34
2.11.1	TRANCHEE POUR FOURREAUX IRVE.....	34
2.11.2	INFRASTRUCTURE POUR RECHARGE DE VEHICULES ELECTRIQUES (IRVE)	34
3.	NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX	36
3.1	MANUTENTION ET STOCKAGE DES MATERIAUX.....	36
3.2	MATERIAUX DE REMBLAIS ET DE COUCHE DE FORME	36
3.2.1	NORMALISATION	36
3.2.2	MATERIAUX POUR REMBLAIS	36
3.2.3	MATERIAUX POUR COUCHE DE FORME	36
3.2.4	MISE EN ŒUVRE	37
3.2.5	GRAVES RECYCLEES DE DEMOLITION	38
3.2.6	CONTROLE INTERNE	38
3.3	GNT POUR ASSISES DE CHAUSSEES	38
3.3.1	SPECIFICATIONS DES GRANULATS.....	38
3.3.2	CARACTERISTIQUES DES GRAVES NON TRAITEES.....	39
3.3.3	FABRICATION ET TRANSPORT DES GNT	39
3.3.4	MISE EN ŒUVRE DES GNT	39
3.3.5	CARACTERISTIQUES DES GRAVES RECYCLEES.....	41
3.4	MATERIAUX POUR TRANCHEE	41
3.5	ENROBES	42
3.5.1	SPECIFICATIONS DES GRANULATS.....	42
3.5.2	SPECIFICATIONS CONCERNANT LES AGREGATS D'ENROBES.....	42
3.5.3	SPECIFICATIONS CONCERNANT LES LIANTS	42
3.5.4	CARACTERISTIQUES DES ENROBES BITUMINEUX	43
3.5.5	FABRICATION ET TRANSPORT DES ENROBES.....	43
3.5.6	MISE EN ŒUVRE DES ENROBES.....	43
3.5.7	CONTROLE INTERIEUR DES ENROBES.....	45
3.6	COUCHE D'ACCROCHAGE	47
3.7	BETONS HYDRAULIQUES	47
3.7.1	LISTE DES PRODUITS NORMALISES.....	47
3.7.2	SPECIFICATIONS DES GRANULATS.....	48
3.7.3	CARACTERISTIQUES DES CIMENTS	48
3.7.4	ADJUVANTS ET PRODUITS SPECIAUX	48
3.7.5	FABRICATION ET TRANSPORT DES BETONS	50
3.7.6	CONTROLE INTERIEUR DES BETONS	50
3.8	BORDURES, BORDURETTES ET CANIVEAUX.....	50
3.9	SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE	50
3.9.1	RAIL DE GUIDAGE.....	50
3.9.2	SIGNALISATION HORIZONTALE	51
3.9.3	SIGNALISATION VERTICALE	52
3.10	ASSAINISSEMENT – EAU.....	52
3.10.1	TUYAUX POUR L'ASSAINISSEMENT.....	52

3.10.2	TUYAUX EN BETON DE CIMENT	53
3.10.3	REGARDS VISITABLES	53
3.10.4	BOITES DE BRANCHEMENT	53
3.10.5	DISPOSITIFS DE RACCORDEMENT.....	54
3.10.6	DISPOSITIFS DE COURONNEMENT ET DE FERMETURE	54
3.11	INFRASTRUCTURE DE RESEAU SOUPLE.....	54
3.11.1	FOURREAUX.....	54
3.11.2	CHAMBRES.....	54
3.12	RESEAUX POUR L'ECLAIRAGE EXTERIEUR	55
3.12.1	CABLES RESEAU BASSE TENSION.....	55
3.13	MATERIELS D'ECLAIRAGE.....	56
3.13.1	CLASSEMENT DES INSTALLATIONS	56
3.13.2	PROTECTION DES MATERIELS	56
3.13.3	MATS	56
3.13.4	LUMINAIRES	57
3.13.5	SOURCES LUMINEUSES	58
3.13.6	PLATINE ELECTRONIQUE	58
3.14	SERRURERIES	58
3.14.1	PROTECTIONS – FINITIONS	58
3.14.2	QUINCAILLERIE	59
4.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	60
4.1	PIQUETAGES ET SONDAGES.....	60
4.2	PROTECTIONS ET SIGNALISATION DE CHANTIER	60
4.3	ÉCOULEMENT DES EAUX.....	60
4.4	TERRASSEMENTS ET REMBLAIS.....	61
4.4.1	TERRASSEMENTS GENERAUX	61
4.4.2	DRESSEMENT ET COMPACTAGE DES FONDS DE FORME	61
4.4.3	EXECUTION DES DEBLAIS ET REMBLAIS	61
4.4.4	TERRASSEMENTS POUR ENCAISSEMENT DES BORDURES.	62
4.5	DEMONTAGE DES CHAUSSEES ET TROTTOIRS	62
4.5.1	EXECUTION DU RABOTAGE SUR MATERIAUX ENROBES.....	62
4.6	CANALISATIONS, DRAINAGES ET OUVRAGES ANNEXES.....	62
4.6.1	RESEAUX DIVERS SOUS OUVRAGES DE VOIRIE	62
4.6.2	DEPOSE DE CANALISATIONS EXISTANTES	62
4.6.3	PRECAUTION POUR LA SAUVEGARDE DE RESEAUX DIVERS.....	63
4.6.4	LIMITATION D'EMPLOI D'ENGINS MECANIQUES	63
4.7	MISE A NIVEAU DE REGARDS.....	63
4.8	BORDURES.....	63
4.9	POSE DE MOBILIERS.....	64
4.10	SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE	64
4.10.1	RAILS DE GUIDAGE.....	64
4.11	REALISATION DES INFRASTRUCTURES DU RESEAU SOUPLE	65
4.11.1	MISE EN ŒUVRE DES FOURREAUX.....	65
4.11.2	MISE EN ŒUVRE DES CHAMBRES DE TIRAGE	65

4.12	MASSIFS DE FONDATION DES CANDELABRES	66
4.13	POSE DE CABLES SOUS FOURREAUX	66
4.14	RACCORDEMENTS ET PROTECTIONS ELECTRIQUES	67
4.14.1	RACCORDEMENTS DES POINTS LUMINEUX AU RESEAU BASSE TENSION	67
4.14.2	PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES.....	67
4.14.3	PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS (MISE A LA TERRE DES MASSES)	67
4.15	ESSAIS ET CONTROLES	68
4.15.1	CONTROLES DE COMPACITE DES TRANCHEES (ASSAINISSEMENT)	68
4.15.2	INSPECTION TELEVISEE (ASSAINISSEMENT)	68
4.15.3	CONTROLES D'ETANCHEITE DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT	70
4.15.4	ESSAIS SUR LE RESEAU ET LES EQUIPEMENTS D'ECLAIRAGE EXTERIEUR	71

1. OBJET, HYPOTHESES DE CONCEPTION

1.1 OBJET DU LOT

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les prescriptions relatives au **lot VRD** pour l'opération de construction d'un hôpital de jour sur la commune des Sables-d'Olonne (85).

Le lot comprend l'ensemble des travaux de :

- terrassements généraux,
- tranchées pour réseaux,
- voirie et circulations piétonnes,
- réseaux d'eaux pluviales et ouvrages de gestion des eaux pluviales,
- réseaux d'eaux usées,
- réseaux d'alimentation en eau potable et en gaz,
- réseau souple (électricité, télécommunications, contrôle d'accès),
- éclairage extérieur,
- travaux annexes et mesures de protection.

Sont exclues du présent lot les prestations suivantes : installations de chantier hormis voies d'accès et pistes suivant PGC, ouvrage et structures en béton, équipements électriques du bâtiment, paysage, mobilier.

Les limites de prestation sont définies dans le cahier des prescriptions générales, le titulaire du présent lot doit assurer la parfaite coordination avec les autres corps d'état afin d'assurer la réalisation de l'ouvrage.

1.2 HYPOTHESES GENERALES DE CONCEPTION

Les travaux sont réalisés conformément :

- au Code de la Commande Publique,
- aux DTU, normes NF et guides techniques (GTR, guide tranchées SETRA-LCPC, normes enrobés, normes assainissement),
- au règlement de voirie pour les travaux sur domaine public,
- au PLU des Sables-d'Olonne et prescriptions de l'agglomération,
- à l'étude géotechnique G2 PRO fournie au marché.

Les altimétries, pentes de raccordement, implantations des réseaux et méthodes d'exécution seront précisées et validées au stade des études EXE par l'entreprise.

L'ensemble des réseaux devra être conçu de manière à rester accessible, contrôlable et entretenable sans dégradation des ouvrages environnants.

1.3 HYPOTHESES SPECIFIQUES

1.3.1 GESTION DES EAUX PLUVIALES

La gestion des eaux pluviales sera conforme aux prescriptions du SDAGE, du PLU et aux orientations de l'agglomération.

L'infiltration est privilégiée. Le débit de fuite est limité à :

- **7 l/s** (surface imperméabilisée < 1 ha, hors bassin versant de la Maissonnette).

Les ouvrages de rétention sont dimensionnés pour une pluie **trentennale**, selon la méthode des pluies, à partir des données de la station météo de **La Rochelle**.

L'étude G2 PRO indique des perméabilités comprises entre **1.10^{-6} et 1.10^{-7} m/s**. Le sol étant classé **peu perméable**, le dimensionnement est basé sur un **stockage intégral** en amont du rejet et une **infiltration très limitée**.

Données d'entrée pluviométriques		Données du projet	
Station	La Rochelle	Surface	8 360 m ²
Occurrence	30 ans	Coefficient d'apport	0,59
Durée pluie	0,5 h < t < 6 h	Débit de fuite	7 l/s
a = 8,044	b = 0,687	Volume à stocker	130 m ³

Les ouvrages de tamponnement sont constitués :

- de noues et creux paysagers,
- de couches de forme drainantes sous les zones de stationnement,
- de drains routiers en partie supérieure des couches drainantes.

1.3.2 BACHE DE RELEVAGE DES EAUX USEES

Le réseau de collecte des eaux usées eaux vannes intérieur à la parcelle ne pourra pas être branché gravitairement au réseau public d'assainissement. Le projet intègre donc un poste avec relevage / refoulement jusqu'en limite de domaine public.

À titre indicatif, à confirmer et préciser lors des études EXE en phase de préparation, les données d'entrée et un prédimensionnement sont indiqués ci-dessous.

Données d'entrée

- Type d'établissement : Établissement Recevant du Public (ERP)
- Capacité maximale : 125 visiteurs/patients par jour + 40 professionnels de santé
Aucun hébergement, pas de cuisine collective, sanitaires classiques
- Effluents produits : eaux usées domestiques (lavabos, WC, douches occasionnelles)

Estimation du débit journalier et de pointe

- Usagers de passage (patients) : 50 litres/jour/personne
- Personnel sur site : 80 litres/jour/personne
- Débit journalier estimé :

- Patients : 6 250 l/j
- Personnel : 3 200 l/j
- Total $\approx 9,5 \text{ m}^3/\text{jour}$
- Débit de pointe : $\approx 2,38 \text{ m}^3/\text{h} \approx 0,66 \text{ l/s}$
- Débit de consigne retenu : 1,0 l/s (avec marge de sécurité)

Hauteur Manométrique Totale (HMT)

- Hauteur géométrique : 1,0 m
- Longueur de refoulement : 40 m en PEHD (DN50 mini)
- Pertes de charge estimées : $\sim 3,5$ à 4 mCE à 1,0 l/s
- HMT totale estimée : $1,0 + 4,0 = 5,0 \text{ mCE}$

Configuration du poste de relevage

- Débit de consigne : 1,0 l/s
- HMT estimée : 5,0 mCE
- Nombre de pompes : 2 (1 service + 1 secours)
- Puissance pompe indicative : 0,75 à 1,1 kW
- Diamètre de refoulement recommandé : DN50 minimum

Volume utile de la cuve

- Objectif : 10 à 15 cycles/h maximum
- Volume utile minimum : $\geq 0,3 \text{ m}^3$
- Profondeur de cuve disponible : 2,5 m
- Diamètre recommandé : $\geq 1000 \text{ mm}$

Contraintes spécifiques

- Présence de nappe phréatique à -2,0 m : cuve à lester obligatoirement
- Accès maintenance sans pénétration dans la cuve
- Ventilation passive haute exigée

Synthèse technique du dimensionnement du poste

Paramètre	Valeur retenue
Débit journalier	$\approx 9,5 \text{ m}^3/\text{jour}$
Débit de pointe	1,0 l/s
HMT estimée	5,0 mCE
Nombre de pompes	2 (1 service + 1 secours)
Volume utile minimum	$\geq 300 \text{ litres}$
Profondeur de cuve	2,50 m
Alimentation électrique	Triphasée (depuis TGBT bâtiment)
Refoulement	40 m en DN50
Nappe phréatique	à -2,0 m – cuve à lester

1.3.3 RACCORDEMENTS AUX RESEAUX PUBLICS

Les raccordements aux réseaux sont à ce stade envisagés sur la base de la des réseaux publics à proximité du projet.

Afin de les connaître, le maître d'œuvre a établi en phase AVP pour le compte de la maîtrise d'ouvrage une DT n°2023112901936D26.

En vue de la présente consultation, une nouvelle DT n°2025051907763D3E a été établie, les récépissés sont mis à disposition de l'entreprise.

1.3.3.1 Assainissement EU

Le projet prévoit la création d'un réseau intérieur à la parcelle pour collecter les différentes sorties EU/EV du bâtiment.

Le réseau extérieur sera constitué d'un collecteur en polypropylène PP SN16 Ø160, avec des regards de visite béton Ø800 aux changements d'angle et des regards de pied 40 x 40 pour connexion des sorties de bâtiments.

Le réseau gravitaire intérieur à la parcelle débouchera dans un poste de refoulement, le refoulement étant raccordé à un regard en amont immédiat du tabouret de branchement public en limite de propriété privée, le branchement se raccordant au réseau public situé au nord, rue Henri David Tayeau.

1.3.3.2 Eau – Défense incendie

Le projet sera desservi en eau par le sud, avec réalisation d'un branchement sur la conduite Ø100 chemin de la Chaintrelongue. La réalisation du branchement proprement dit sera assuré par l'exploitant du réseau.

Les travaux projetés comprennent la création d'une chambre générale de comptage en limite intérieure du projet ainsi que la pose en tranchée d'une conduite en PEHD depuis le comptage jusqu'à pénétration dans le bâtiment. Le diamètre de la conduite est déterminé par le lot plomberie.

1.3.3.3 Gaz

Le projet sera desservi par le nord, avec branchement au réseau public

Les travaux projetés comprennent la pose en tranchée d'une conduite en PEHD depuis le coffret en limite de parcelle jusqu'à la remontée en façade prise en charge par le lot PVC.

1.3.3.4 Électricité

Un poste de distribution publique HT/BT est présent au sud de la parcelle accueillant le projet. À ce stade, il est envisagé que la distribution électrique du projet soit assurée depuis ce poste, côté sud du projet

Les travaux prévus au présent lot comprennent la pose d'un ou deux fourreaux depuis le(s) point(s) de coupure en limite de propriété côté sud jusqu'à la pénétration dans le bâtiment. Le câblage sera pris en charge par le lot électricité.

1.3.3.5 Télécommunications

Les travaux prévus au présent lot comprennent la création d'une infrastructure de réseau de communication électronique (ICE), intégrant 5 fourreaux PVC 42/45 et

chambre de tirage, depuis le réseau de télécom le plus proche jusqu'à pénétration dans le bâtiment.

Un réseau enterré Orange et un réseau fibre Gigalis sont implantés le long de la rue Henri David Tayeau au nord. Le projet se raccordera sur un de ces réseaux, après contact avec les fournisseurs d'accès.

2. DESCRIPTION DES PRESTATIONS

Le présent cahier ne décrit pas les prestations suivantes, dues par d'autres corps d'état :

- Les installations générales de chantier (Cf. lot 0 Cahier des prescriptions générales applicables à l'ensemble des lots),
- Le génie civil (murs de soutènement, escaliers et rampes),
- Le câblage pour l'alimentation électrique principale entre le coffret de coupure en limite de propriété et le TGBT,
- L'équipement électrique et le câblage du contrôle d'accès,
- L'éclairage en accroche sur façade,
- Les clôtures, portails, portillons,
- Les travaux de paysages, espaces verts, plantations et mobiliers.

Les raccordements aux réseaux publics (eau potable, électricité, gaz) seront réalisés par les gestionnaire des réseaux jusqu'à l'ouvrage de coupure / comptage fixant la limite entre domaine public et domaine privé. Le raccordement à la chambre télécom la plus proche est due au titre du présent marché.

Les prescriptions fixées au Cahier des prescriptions générales (lot 0) sont entièrement dues au titre du présent marché, dès lors qu'elles ne sont pas spécifiquement applicables à un autre corps d'état.

NOTA : Les articles ci-après du présent chapitre sont repris dans le CDPGF. L'offre de l'entreprise est réputée inclure également les prescriptions de l'ensemble du présent CCTP.

2.1 PRESTATIONS GENERALES

Les prestations du présent lot comprennent l'ensemble des documents, études d'exécution, mesures de protection, contrôles, essais et travaux nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages VRD, ainsi que la coordination avec les autres corps d'état.

2.1.1 PRESTATIONS EN PHASE PREPARATOIRE

2.1.1.1 Documents à remettre pour VISA

Avant tout début des travaux, l'entreprise remettra au maître d'œuvre, pour visa :

- son **Plan d'Assurance Qualité (PAQ)** incluant organisation, procédures internes, dispositifs de contrôle et fiches d'autocontrôle,
- les **plans et notes d'exécution** : plans généraux, profils en long, profils en travers, coupes types, détails de pose, synoptiques de réseaux, notes de calcul (terrassements, assainissement, EP, éclairage, protections diverses),
- les **fiches techniques** des matériaux, produits et équipements prévus,
- un **plan de phasage** et un **planning détaillé**, avec mise à jour mensuelle,
- un plan d'itinéraire des livraisons,

-
- la **procédure de géoréférencement** des ouvrages (RGF93 / CC47 – EPSG 3947).

Le maître d'œuvre peut demander toute adaptation nécessaire pour assurer la cohérence entre lots.

2.1.1.2 **DICT – Marquage-piquetage et interfaces avec réseaux existants**

L'entreprise établira les **DICT** auprès de l'ensemble des concessionnaires répertoriés, y compris renouvellements nécessaires durant la durée du chantier. Elle conservera en permanence sur site les récépissés à jour.

Elle effectuera :

- le **marquage-piquetage réglementaire** selon la norme NF S 70-003-1 (codes couleur, sigles, tracés),
- la **vérification par sondages** en cas d'incertitude,
- l'établissement d'un **PV de marquage-piquetage** avec reportage photographique, remis au maître d'ouvrage.

L'entreprise maintiendra le marquage, et en assurera la remise en état si nécessaire, tout au long de son intervention et jusqu'à son transfert à un exécutant tiers de travaux.

L'entreprise mettra en œuvre toutes mesures permettant de :

- protéger les réseaux existants, ouvrages enterrés, bordures, mobiliers ou massifs,
- garantir la **continuité de service** des réseaux en fonctionnement,
- prévenir toute détérioration, tassement, pénétration d'eaux parasites ou pollution.

Toute dégradation liée à l'exécution sera réparée **à la charge de l'entreprise**, sans incidence sur le planning.

2.1.2 **PRESTATIONS EN FIN DE CHANTIER**

À l'issue des travaux, l'entreprise :

- procédera aux essais et contrôles de conformité attendus,
- remettra un DOE complet et conforme.

Celui-ci comprenant notamment :

- les plans de récolement, géoréférencés en RGF93 / CC47 (EPSG 3947),
- notes de calculs, notices,
- les fiches techniques et certificats de conformité (NF, CE, ACS le cas échéant),
- les PV d'essais, d'autocontrôle et de réception des réseaux,
- les fiches de maintenance et garanties des équipements (pompes, luminaires, organes hydrauliques),
- les rapports de curage, nettoyage, inspection télévisée et essais d'étanchéité,
- les photos en cours de travaux et en fin de chantier.

Ces documents seront remis sur support numérique aux formats source (.dwg, .xls, .doc, etc.) et pdf.

Aucun OPR ne peut être réalisé sans remise préalable d'un DOE provisoire comprenant a minima un plan de récolement et les rapports et PV d'essais et contrôles.

2.2 TRAVAUX PREPARATOIRES

Les travaux préparatoires comprennent l'ensemble des opérations nécessaires à la mise en état du site avant démarrage des terrassements, ainsi que toutes les protections indispensables pour préserver les éléments conservés.

2.2.1 DEBROUSSAILLAGE, ABATTAGE ET DESSOUCHAGE

2.2.1.1 Débroussaillage général

L'entreprise réalisera un débroussaillage complet de la zone de chantier, incluant :

- coupe et évacuation des herbes hautes, broussailles, petits arbustes,
- nettoyage des zones inaccessibles aux engins,
- protection contre le risque incendie conformément aux arrêtés préfectoraux.

Les zones débroussaillées seront évacuées vers une filière agréée de traitement des déchets verts.

2.2.1.2 Abattage et élagage

Les travaux comprennent :

- l'abattage des arbres identifiés comme supprimés sur les plans,
- l'élagage des branches gênant l'accès ou les travaux,
- le recépage ou le façonnage selon les prescriptions du maître d'œuvre.

Avant toute intervention, l'entreprise :

- vérifie l'état sanitaire des arbres supprimés,
- sécurise la zone (signalisation, périmètre de sécurité),
- procède à une coupe maîtrisée évitant tout endommagement des arbres conservés.

2.2.1.3 Dessouchage et évacuation

L'entreprise procède à :

- l'extraction complète des souches (sans dégrader les réseaux existants),
- le déracinage sur une profondeur minimale de **0,50 m** et sur une emprise **2 x 2 m** autour du tronc,
- le comblement immédiat de la fouille au matériau adapté, compacté par couches,
- l'évacuation de la souche, du bois et des résidus ligneux vers une filière agréée.

Aucune combustion sur site n'est autorisée.

Les terres issues du déracinage contenant racines et débris organiques seront retirées du site car jugées impropres au remblai.

2.2.2**PROTECTION DES ARBRES CONSERVES**

Les arbres conservés seront identifiés et protégés selon les règles professionnelles du **Guide de l'arbre** (Cerema / CAUE).

Clôture de protection

L'entreprise fournira et mettra en œuvre :

- une **clôture rigide** type ganivelle ou panneaux bois,
- de hauteur minimale **1,50 m**,
- implantée **hors zone de protection radiculaire (ZPR)**.

La ZPR correspond au diamètre du houppier projeté au sol augmenté de 1,00 m, sauf indication contraire du paysagiste.

Interdictions formelles dans la ZPR

Il est strictement interdit :

- de stocker matériaux, terres, déblais, matériels ou hydrocarbures,
- de circuler avec des engins, même ponctuellement,
- d'effectuer des décaissements supérieurs à 10 cm à moins de 1,50 m du tronc,
- d'effectuer tout remblai supérieur à 5 cm,
- d'effectuer des tranchées, enfouissements ou plantations sans accord du maître d'œuvre.

Protection des racines en cas de tranchée proche

En cas de fouille située à proximité :

- les racines de diamètre > 3 cm seront **sciées proprement**, jamais arrachées,
- un film polyane ou un paillage humide sera posé si la fouille reste ouverte plus de 15 jours,
- les coupes seront immédiatement protégées selon les préconisations du paysagiste.

Plan de circulation

Un plan spécifique de circulation des engins devra être mis en place afin :

- d'éviter tout tassement du sol autour des arbres,
- de limiter la zone accessible aux engins aux seules emprises nécessaires.

2.3**TERRASSEMENTS**

Les terrassements comprennent l'ensemble des travaux permettant d'amener les terrains aux altimétries définies au projet, d'obtenir des supports présentant les portances prescrites, et de préparer les plateformes destinées aux voiries, réseaux et aménagements extérieurs.

L'ensemble des travaux sera exécuté conformément au **GTR – Guide des Terrassements Routiers (SETRA/LCPC, 1992)** et à ses mises à jour, ainsi qu'aux DTU et règles professionnelles applicables.

2.3.1**TERRASSEMENTS GENERAUX*****Documents d'exécution***

Avant tout terrassement, l'entreprise remettra :

- un **plan de terrassements d'exécution** : altimétries, déblais/remblais, cubatures, profils, zones de stockage,
- la **méthodologie d'exécution** : phasage, engins utilisés, gestion des sols sensibles,
- les modalités de **gestion des eaux de chantier**,
- les **zones d'emprunt** et zones de stockage temporaire.

Aucun terrassement ne pourra débuter avant validation du maître d'œuvre.

Niveaux de plateformes à fournir

L'entreprise du présent lot réalise les terrassements nécessaires pour fournir aux autres corps d'état des plateformes propres, réglées et présentant les altimétries suivantes :

- Plateformes Gros Œuvre : 70 cm sous le niveau fini du RDC du bâtiment.
Les terrassements complémentaires pour les fondations, semelles, longrines, radiers et locaux techniques enterrés restent à la charge du lot Gros Œuvre.
- Plateformes espaces verts : 20 cm sous les niveaux finis des aménagements paysagers.
Les terrassements complémentaires liés aux fosses d'arbres, massifs arbustifs ou plantations sont du ressort du lot Paysage.

Par défaut, les hypothèses suivantes sont prises pour l'établissement des plateformes sous voiries et revêtements minéraux prévus au présent lot :

- Plateformes Voiries VL/PL : -80 cm sous le niveau fini de la voirie, de manière à permettre la mise en œuvre des couches de forme et couches d'assise prévues au présent CCTP.
- Plateformes pour revêtements minéraux piétons : -30 cm sous le niveau fini (béton désactivé, grenaillé, pavés, etc.) pour permettre la mise en œuvre de la couche de réglage et du revêtement défini au CCTP.

Les altimétries seront confirmées et ajustées en EXE en tenant compte :

- des épaisseurs réelles validées des couches de forme,
- des contraintes de pentes nécessaires (écoulement EP, accessibilité PMR, continuité des circulations),
- des tolérances de mise en œuvre.

Aucun terrassement complémentaire au-delà de ces altimétries ne pourra être facturé si non validé préalablement par le maître d'œuvre.

2.3.1.1**Décapage de la terre végétale**

L'entreprise procédera au décapage de :

- 20 à 30 cm conformément au rapport géotechnique,
- sur l'ensemble des zones destinées aux voiries, réseaux, plateformes et bâtiments.

Les terres végétales seront :

- stockées séparément des autres matériaux,
- protégées de la pluie et du ruissellement,
- réutilisées uniquement pour les zones validées par le lot Paysage,
- évacuées en décharge agréée pour tout surplus impropre.

2.3.1.2

Terrassements en déblais

L'entreprise réalise les déblais nécessaires pour atteindre l'arase projetée.

Les prescriptions suivantes s'appliquent :

- utilisation d'engins adaptés aux contraintes du chantier,
- talutage provisoire sécurisé, blindage si nécessaire,
- extraction sans détériorer les réseaux existants,
- conservation séparée des matériaux réutilisables.

Les déblais réutilisables en remblais doivent :

- provenir d'une même zone homogène,
- être identifiés selon le GTR (classement en familles A, B, C, D ou E),
- être validés par le maître d'œuvre avant mise en œuvre.

Les matériaux impropres seront évacués vers une filière agréée, transport et taxes compris.

Gestion des sols sensibles / substitution

Si des sols humides, plastiques, organiques ou instables sont rencontrés :

- la cote de terrassement sera arrêtée 0,50 m au-dessus de l'arase théorique,
- un diagnostic de portance sera réalisé ($EV2 \geq 35$ MPa en arase),
- des purges ponctuelles pourront être demandées jusqu'à substitution totale du sol,
- les matériaux substitués seront remplacés par un remblai conforme GTR.

Les purges < 50 m³ sont réputées comprises dans le présent lot.

Régularisation et tolérances altimétriques

L'arase devra présenter :

- une tolérance de ± 3 cm sur altimétrie,
- une pente transversale minimale de 2 % pour l'écoulement des eaux,
- une portance minimale : $EV2 \geq 35$ MPa (ou dynaplaque équivalent).

Aucune stagnation d'eau n'est admise sur les plateformes.

2.3.1.3

Mise en remblais

Les remblais sont exécutés :

- par couches élémentaires de 30 cm maximum après compactage,

-
- chaque couche étant compactée selon les prescriptions GTR et le matériel prévu au PAQ,
 - avec des matériaux compatibles entre eux et validés au préalable.

En cas d'arrêt de chantier supérieure à 4 heures, l'entreprise :

- nivelle la plateforme,
- assure une pente minimale de 2 %,
- compacte la surface avant reprise.

2.3.1.4 Matériaux d'apport

La fourniture, le transport, la mise en dépôt et la protection des matériaux d'apport sont à la charge de l'entreprise.

Les matériaux devront :

- répondre aux classes GTR R41 ou R61, granulométrie 0/63 à 0/150,
- être insensibles à l'eau et non gélifs,
- être accompagnés de fiches techniques et résultats d'essais.

Le maître d'œuvre peut refuser tout matériau non conforme.

2.3.1.5 Gestion des eaux pendant les terrassements

L'entreprise prendra toutes dispositions pour :

- éviter les stagnations d'eau,
- assurer un assèchement local (pompage, tranchées d'attaque, drains provisoires),
- maintenir secs les fonds de fouilles avant pose des réseaux.

Toute dégradation liée à une mauvaise gestion des eaux sera réparée aux frais de l'entreprise.

2.3.1.6 Évacuation des matériaux excédentaires

L'évacuation comprend :

- chargement, transport, déchargement,
- dépôt en installation agréée ou centre de recyclage,
- frais d'analyse et de caractérisation éventuels,
- tri des matériaux si exigé réglementairement.

Aucun dépôt sauvage ou hors autorisation n'est toléré.

2.3.2 TERRASSEMENTS EN TRANCHEES

Les terrassements en tranchées comprennent :

- l'implantation, le piquetage et l'ouverture des fouilles,
- les blindages, étalements et maintien des parois selon profondeur et nature du sol,
- la mise en œuvre du lit de pose, enrobage, remblaiement compacté,

- le maintien des conditions de sécurité conformément aux règles de prévention.

Les fouilles seront de largeur adaptée au nombre et au diamètre des réseaux, avec fond nivelé, propre et exempt de points durs.

En cas de sur-profondeur accidentelle, elle sera comblée avec un sable anti-contaminant compacté, **sans plus-value**.

Les blindages seront retirés progressivement au fur et à mesure du remblaiement compacté.

2.3.2.1 Tranchées EP/EU

- profondeur permettant un recouvrement $\geq 0,80$ m sous voirie,
- renforcement obligatoire si recouvrement insuffisant,
- remblaiement autorisé uniquement après essais d'étanchéité satisfaisants,
- lit de pose en sablon 10 cm, enrobage 20 cm.

2.3.2.2 Tranchées réseaux AEP et gaz

- recouvrement minimal 0,80 m sous espaces verts et 1,00 m sous voirie,
- lit de pose 10 cm, enrobage 20 cm, grillage avertisseur adapté.

2.3.2.3 Tranchées réseaux secs

- largeur minimum 0,40 m,
- profondeur 0,60 m sous espaces verts, 0,80 m sous chaussées,
- lit de pose 10 cm, enrobage 20 cm, grillage avertisseur adapté,
- fourreaux mis en œuvre selon prescriptions du chapitre 2.9.

2.3.2.4 Arrivées d'eau et venues d'eau

En présence d'arrivées d'eau souterraines, l'entreprise mettra en œuvre les dispositifs nécessaires au maintien à sec des tranchées : pompage, batardeaux, assèchement.

Aucune infiltration parasite ne doit être visible lors de la pose des réseaux.

2.4 VOIRIE

Les prestations décrites ci-après comprennent implicitement les travaux suivants :

- les frais d'énergie, de main-d'œuvre et de matériels,
- l'implantation et le piquetage des axes de voirie, des bordures, des calepinages, des fonds de trottoir, etc...,
- les calages divers, mises en place et scellements des éléments préfabriqués y compris déchargement des véhicules, transport à pied d'œuvre et manipulations de matériaux sur le chantier,
- les mesures conservatoires à mettre en œuvre pour assurer la protection et la pérennité des ouvrages ou réseaux existants rencontrés pendant l'exécution des travaux en liaison avec les intéressés, (contacts, autorisation et démarches administratives incluses),
- les raccordements sur voiries existantes,

-
- les essais.

2.4.1 PREPARATION DES FONDS DE FORME

2.4.1.1 Couche de Forme

La prestation comprend la fourniture et mise en œuvre de matériaux sous voie de circulation et parking afin d'obtenir une plate-forme support de type PF2, y compris :

- Le régalage ;
- La protection contre les eaux de toute nature ;
- Le dressement de la forme et le compactage.

La couche de forme mise en œuvre répondra aux prescriptions fixées au rapport de sol G2PRO joint au présent marché. Son épaisseur minimale sera de 50 cm.

Les matériaux pour couche de forme sous chaussées devront inclure des GR de façon privilégiée, ou des GNT.

Les matériaux pour couche de forme sous parking seront de type grave drainante, 30% de vides.

2.4.1.2 Réglage, nivellement et compactage des supports

La prestation s'entend comme la préparation des supports avant la mise en œuvre des assises de chaussées, y compris le reprofilage et dressement définitif des supports.

La préparation des supports ne devra être terminée que 2 jours au plus avant l'apport des matériaux de constitution des corps de chaussée. À défaut d'avoir observé cette prescription, l'entrepreneur sera tenu d'arracher toutes les herbes qui auraient poussé sur le terrain décapé et d'en débarrasser le terrain, de réparer les éventuelles dégradations dues aux intempéries (pluie, gel...).

2.4.2 REVETEMENTS EN MATERIAUX BITUMINEUX

2.4.2.1 Voirie lourde accessible aux PL

La prestation comprend l'exécution d'assise et revêtements de chaussée pour voie destinée à recevoir une circulation VL + PL sur un fond de forme préparé type PF2 avec fourniture et mise en œuvre des matériaux décrits ci-après, compris les couches d'accrochage et de liaison éventuelles.

La structure à mettre en œuvre est :

- Couche de réglage sur 0,10 m,
- Assise en GR sur 25 cm,
- Revêtement en BBSG 0/10 sur une épaisseur de 6 cm.

Cette prestation s'applique à l'ensemble des voies de circulation du parking.

Le BBSG sera composé d'agréats de couleur claire, permettant de créer un effet de contraste visuel après grenaillage (type granulats ocre/blanc de Goasq).

2.4.2.2 Grenaillage de l'enrobé

Cette prestation comprend la réalisation d'un grenaillage de la couche superficielle d'un enrobé permettant de faire disparaître la couche superficielle du liant et de mettre en avant, sans les désappareiller, les granulats de couleur claire.

Elle s'applique en complément de la réalisation de la chaussée en enrobé décrite ci-dessus afin de créer, par effet de contraste de couleur, une bande de circulation piétonne largeur 1,50 m.

Noa : La technique du grenaillage pourra être remplacée par une technique d'hydrodécapage.

2.4.3 REVETEMENTS EN MATERIAUX TRAITES

2.4.3.1 Bandes de roulement en béton pour places de stationnement

La prestation comprend la réalisation de 2 bandes de roulement en béton de largeur 0,65 m sur les côtés de la place de stationnement, la partie centrale étant traitée en chaussée végétale (Cf. plus bas).

Les bandes de roulement contiguës seront séparées par une bordure marquant la limite de la place et formant coffrage.

Les bandes de roulement elle-même seront réalisées comme suit sur un fond de forme préparé type PF2.

- Couche de réglage sur 5/10 cm,
- Gros béton sur 10 cm ;
- Béton de ciment, finition balayée, sur une épaisseur minimale de 18 cm.

2.4.3.2 Zones piétonnes en béton désactivé

La prestation comprend l'exécution de trottoirs, accotements et circulations piétonnes sur un fond de forme minimum PF1 avec fourniture et mise en œuvre de :

- Couche de réglage en GNT sur une épaisseur 10/15 cm après compactage,
- Béton de ciment sur une épaisseur minimale de 15 cm, granulats au choix de l'architecte, compris finition par désactivation.

Cette prestation s'applique aux circulations piétonnes du projet permettant l'accès depuis le parking ou l'espace public.

2.4.4 REVETEMENTS EN MATERIAUX NATURELS NON TRAITES

2.4.4.1 Chaussées végétalisées

La prestation comprend l'exécution d'une zone végétalisée pouvant servir de stationnement d'appoint.

La structure sera mise en œuvre sur une couche de forme drainante et comprendra :

- Une assise en GR 0/30 sur 23 cm, amendée d'un substrat adapté type FALITAL ou équivalent,
- Une couche superficielle de 2 cm en graves 0/10 ou 0/20, amendée d'un mélange végétal adapté type TALPAFLORE ou équivalent.

2.4.4.2 Bande stérile en pied de bâtiment

La prestation comprend la réalisation d'une bande stérile entre les espaces verts et le pied de bâtiment, suivant repérage sur plan architecte.

Elle intègre la fourniture et mise en œuvre de matériaux type gravillons drainants sur une largeur de 50 cm, profondeur 30 cm mini, compris drain en sous face raccordé au réseau pluvial et toutes fouilles complémentaires.

2.4.5 BORDURES

2.4.5.1 Bordures en béton

La prestation comprend la fourniture et la pose de bordures et caniveaux fil d'eau préfabriqués en béton, y compris le transport et le déchargement à pied d'œuvre, l'ouverture des fouilles, la réalisation du massif en béton et du bain de mortier, toutes les sujétions de coupe, d'assemblage, de pose en alignement ou en courbe des éléments et l'exécution et façon des joints.

Elles seront en béton gris, normalisées et de type parmi les suivants :

- Bordurette type P1 (8 x 20)
- Bordure type T2 (15 x 25)

Les éléments en alignement droit seront posés bord à bord à joints serrés, sans rejointoiement au mortier.

Les éléments en courbe seront jointoyés au mortier.

Ces éléments seront posés :

- T2 en limite de voie circulée et des stationnements,
- P1 entre enrobé et pavés drainants.

2.4.5.2 Chasses roues en bois

La prestation comprend la fourniture et mise en œuvre de chasses roues en bois en fond de stationnement, compris réalisation d'un massif de scellement et fixation des éléments sur le massifs par scellement chimique.

Nature du bois, dimensions et localisation suivant plan et détail paysagiste.

2.4.6 **SIGNALISATION REGLEMENTAIRE****2.4.6.1** **Rail de guidage**

La prestation comprend la fourniture et mise en œuvre sur enrobé d'un rail de guidage pour personnes déficientes visuelles, constitué de 3 bandes parallèles en résine méthacrylique à froid, destiné à assurer la continuité du cheminement entre les entrées principales ERP et les places de stationnement, conformément à la norme NF P 98-352 et à l'arrêté du 8 décembre 2014 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public.

Il sera mis en œuvre :

- dans l'axe du cheminement accessible depuis les entrées du bâtiment à l'espace public, suivant indications plan architecte.

Alignement à valider sur site par la maîtrise d'œuvre et, le cas échéant, le contrôleur technique avant application.

2.4.6.2 **Signalisation horizontale réglementaire**

La prestation comprend la réalisation de la signalisation horizontale réglementaire sur enrobé avec de la résine thermoplastique blanche, y compris :

- les frais de nettoyage des chaussées avant l'application,
- les frais d'implantation et de pré-marquage,
- la fourniture des produits nécessaires et leur mise en œuvre,
- les sujétions liées à l'exécution des travaux sous circulation,
- les frais relatifs à la reprise du marquage défectueux pendant le délai de garantie.

Le marquage au sol comprendra

- le marquage des places réservées au handicapés, les logos étant représentés sur l'enrobé en limite de place,
- les autres marquages liés à l'exploitation du parking (flèches indiquant le sens de circulation).

2.4.6.3 **Signalisation verticale de police**

La prestation comprend la fourniture et la pose de panneaux de police, compris :

- la fourniture et le transport à pied d'œuvre du (des) panneau (x), de son (leur) support, des brides, colliers, visseries et autres fournitures annexes nécessaires à l'implantation du panneau,
- une pré étude de dimensionnement des panneaux et de leur support,
- les fouilles nécessaires aux fondations en terrain de toute nature avec évacuation des terres extraites,
- la réalisation du massif de fondation y compris toutes sujétions d'amenée du béton,
- la surveillance et le maintien de la signalisation jusqu'à leur réception définitive.

Les massifs de fondations seront calculés en tenant compte de l'ensemble des sollicitations.

Les panneaux à installer sont les suivants :

- panneaux marquant les places de stationnement réservées au handicapés.

2.5

GESTION DES EAUX PLUVIALES ET DE DRAINAGE

Ces prestations concernent l'ensemble des travaux liés au drainage, au stockage et à l'évacuation des eaux pluviales du projet.

Elles n'intègrent pas les couches de forme drainantes déjà décrites plus haut, qui s'intègrent dans le process général.

Les travaux intègrent les essais propres au contrôle intérieur de l'entreprise.

Les tranchées sont décrites au chapitre sur les terrassements.

Les réseaux seront systématiquement curés et nettoyés en fin de chaque phase du chantier.

2.5.1

CANALISATIONS

Les prestations décrites à ce poste comprennent la fourniture et la pose en tranchée ouverte de canalisations, compris le lit de pose et l'enrobage.

Les conduites ne seront posées qu'après réception du fond de tranchée par le maître d'œuvre.

Elles seront posées sur un lit en sablon d'épaisseur minimale 0,10 m après compactage. En cas de risque d'entraînement de fines issues du sol environnant, le lit de pose devra être enveloppé par un filtre géotextile.

Le lit de pose sera dressé suivant la pente prévue au projet, la surface étant dressée et compactée pour que le tuyau ne repose sur aucun point dur ou faible.

Au droit de chaque joint, le lit de pose et le fond de la fouille seront approfondis de façon que le tuyau porte sur toute sa longueur. Les éléments de canalisation seront descendus soigneusement dans la tranchée et présentés bien dans le prolongement les uns des autres, en facilitant leur alignement au moyen de cales provisoires. Le calage provisoire au moyen de pierres ou d'autres éléments durs est interdit. Les tuyaux sont posés en file, bien alignés et avec une pente régulière entre deux regards consécutifs.

Les tuyaux sont posés à partir de l'aval et l'emboîture sera toujours dirigée vers l'amont.

Le calage latéral et la couche de protection jusqu'à 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations devront toujours se faire en sablon soigneusement compacté par couches.

À chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux en cours de pose seront provisoirement obturées pour éviter l'introduction de corps étrangers.

Les conduites seront parfaitement raccordées aux ouvrages qu'elles traversent sur toute l'épaisseur de la paroi. En cas de coupe, celle-ci sera faite suivant une section droite, les bords étant nets et sans bavures et aucune fissure ne doit se produire dans le corps du tuyau.

2.5.1.1 Canalisation en matériaux composites

La prestation comprend la fourniture et la pose de tuyaux en matériaux composites (PP annelé ou PVC) de classe de résistance SN16.

2.5.2 REGARDS**2.5.2.1 Ouvrages de visite**

La prestation comprend la réalisation de regards de visite en béton, de dimension intérieure Ø800 ou Ø 1 000 suivant la profondeur, préfabriqués ou coulés en place, avec :

- L'implantation des ouvrages,
- Les terrassements complémentaires ainsi que le remblaiement, méthodiquement compacté par couches, en périphérie des ouvrages,
- La mise en œuvre d'un béton de propreté d'une épaisseur de 5 cm mini sur un fond de forme soigneusement compacté,
- La réalisation de l'embase du regard formée soit d'un radier coulé en béton BC5 avec façon cunette soit d'un élément de fond préfabriqué avec cunette incorporée et possédant les percements déjà réalisés,
- La fourniture et mise en œuvre des différents éléments préfabriqués constituant le regard conformes à la norme NF P 16-342, y compris la réalisation des joints d'étanchéité entre les différents éléments,
- Le raccordement au regard des canalisations prévues au projet y compris les coupes, emboîtement de tuyaux, réalisation des joints, raccordements des ouvrages et ragréages intérieurs,
- La fourniture et la mise en œuvre du cône de réduction et d'une dalle de couverture de 20 cm d'épaisseur minimum dont l'orifice d'accès sera déporté pour permettre une descente aisée dans le regard,
- La fourniture et mise en œuvre des échelons en acier galvanisé ou en alu avec crosse amovible du même métal en partie supérieure,
- La fourniture et le scellement d'un cadre et de son tampon conforme à la norme EN 124,
- La remise à la cote du tampon après les finitions de voirie, si nécessaire.

Les regards seront munis d'un cadre et d'un tampon rond en fonte G.S. classe D 400 ou C250 suivant localisation et conforme à la norme EN 124, articulable à joint élastomère, ouverture 600 mm.

2.5.2.2 Boîtes de pied de façade

La prestation comprend la réalisation de boîtes de pour la reprise des EP en pied de descente, compris coude si nécessaire.

Ces boîtes seront constituées par des regards béton 40x40. Les travaux comprennent :

- L'implantation des ouvrages,
- Les terrassements complémentaires ainsi que le remblaiement, méthodiquement compacté par couches, en périphérie des ouvrages,

- La mise en œuvre d'un béton de propreté d'une épaisseur de 5 cm mini sur un fond de forme soigneusement compacté,
- La fourniture et mise en œuvre des différents éléments préfabriqués, y compris la réalisation des joints d'étanchéité entre les différents éléments,
- Le raccordement au regard des canalisations prévues au projet y compris les coupes, emboîtement de tuyaux, réalisation des joints, raccordements des ouvrages et ragréages intérieurs,
- La fourniture et le scellement d'un cadre et de son tampon conforme à la norme EN 124 (B125 en espace vert, C250 sur cheminement piéton), compris mise à la cote finale du tampon après les finitions si nécessaire.

2.5.3 OUVRAGES D'ENGOUFFREMENT

Les grilles mises en œuvre seront conformes aux règles sur l'accessibilité (interdistance entre barreaux inférieure ou égale à 20 mm).

2.5.3.1 Avaloirs et bouches à grille

La prestation prévoit la réalisation d'ouvrages d'engouffrement en béton armé, préfabriqués ou coulés en place, munis d'avaloirs et/ou grilles, y compris :

- L'implantation des ouvrages,
- Les terrassements complémentaires ainsi que le remblaiement méthodiquement compacté par couches en périphérie des ouvrages,
- La mise en œuvre d'un béton de propreté d'une épaisseur de 5 cm mini sur un fond de forme soigneusement compacté,
- Le raccordement à l'ouvrage des canalisations prévues au projet y compris les coupes, emboîtement de tuyaux, joints, raccordements et ragréages intérieurs,
- La fourniture et mise en œuvre du cadre et dispositif de fermeture en fonte G.S. conforme à la norme EN 124.

Les ouvrages seront munis d'une décantation de 30 cm minimum sous le fil d'eau et d'une cloison siphonide permettant de piéger les gros éléments avant rejet au réseau.

2.5.4 STOCKAGE DES EAUX PLUVIALES

2.5.4.1 Drains dans les couches de forme drainantes

La prestation comprend la fourniture et pose de drains routiers PVC Ø110 adaptés aux charges roulantes, en limite supérieure des couches de forme pour remplissage par mise en charge de la structure drainante, compris raccordement sur réseau d'évacuation.

2.5.4.2 Noues et creux

La prestation comprend la réalisation de creux et noues formant zone de rétention pluviale, compris :

- Les fouilles complémentaires et la mise en cordon des terres extraites formant merlon ;
- Le profilage de la noue ou creux et leur fil d'eau ainsi et des talus, quel que soit le fruit ;

- La fourniture et mise en œuvre de terre végétale superficiellement sur 15 cm mini ;
- La préparation du support de pose des têtes de buse ou tête d'aqueducs ;
- Le contrôle des pentes ;
- Le réglage des terrains périphériques ;
- L'ensemencement à la bonne période et quoi qu'il en soit très peu de temps après leur réalisation.

Il n'est pas prévu de rendre ces creux étanches, pour faciliter l'infiltration dès que possible.

2.5.4.3 Têtes de buses ou d'aqueduc

Cette prestation intègre la fourniture et pose de têtes de buse dans les noues et creux, y compris :

- Les fouilles complémentaires avec mise en stock des matériaux extraits ;
- La fourniture et mise en œuvre de l'ensemble des matériaux du lit de pose en béton maigre,
- La fourniture à pied d'œuvre et la pose de la tête préfabriquée ;
- L'emboîtement suffisant de la tête sur la buse ;
- Le réglage du fil d'eau ;
- Le jointoiement au mortier de ciment entre tête et buse ;
- Les éventuels aménagements (blocage en pierres CP90-250 mm sur 1 m minimum) ;
- Les raccordements aux fossés et au T.N.

Ces têtes de buses seront mises en œuvre en entrée et sortie des noues ou creux :

- Tête de buse classique avec ailes pour ouvrage d'arrivée ;
- Tête de buse de sécurité avec grille béton pour ouvrage de sortie.

2.5.4.4 Régulation du débit

La régulation des débits en sortie des différents ouvrages de stockage sera assurée par la fourniture et la pose dans un regard d'un régulateur de débit de type vortex, compris toutes pièces nécessaires au montage et mise au point avec le fabricant pour régler l'appareil.

Le regard sera muni d'une décantation de 50 cm sous le niveau du fil d'eau de sortie.

Le régulateur vortex sera démontable, monté sur rail avec chaînette permettant la manœuvre.

2.5.4.5 Surverse

Une surverse sera aménagée au droit du bassin en creux aval, par la mise en œuvre d'une volige métal posée à l'horizontal dont la ligne supérieure est calée au niveau des plus hautes eaux à stocker.

2.5.5 **PUITS D'INFILTRATION DES EAUX DE DRAINAGE**

La prestation comprend la fourniture, la mise en œuvre, le remblaiement et les raccordements d'un puisard d'infiltration des eaux de drainage issues du système périphérique de protection du sous-sol du bâtiment. Ce dispositif vise à permettre le retour gravitaire des eaux interceptées vers la nappe, dans le respect de la réglementation.

Le puisard à créer sera de type regard sans fond, directement implanté dans le sol naturel perméable, avec les caractéristiques ci-dessous.

- Profondeur totale d'environ 2,50 m,
- Diamètre intérieur $\geq 1\,000$ mm,
- Composé d'éléments préfabriqués en béton, résistant aux poussées de terre,
- Structure sans fond, posée sur un lit de matériaux drainants (type gravier roulé 20/40) sur minimum 1,00 m d'épaisseur en fond de fouille,
- Paroi perforée ou ajourée sur le dernier mètre pour favoriser la diffusion latérale,
- Tampon en fonte classe B125 minimum sous espace vert,

Les travaux intègrent :

- Les fouilles en pleine masse jusqu'à 2,70 m de profondeur environ,
- Une protection des parois et blindage si nécessaire,
- La mise en œuvre d'un lit de gravier (20/40 roulé lavé) sur 1,00 m d'épaisseur en fond de fouille,
- La pose du puisard sur le lit de gravier, calage, vérification de l'aplomb,
- La mise en œuvre d'un enrobage en matériaux drainants sur 30 à 50 cm autour du regard sur sa partie basse,
- Le raccordement au collecteur de drainage en entrée (fil d'eau d'entrée entre 1,0 et 1,5 m de profondeur).

Le puisard devra être situé à distance suffisante des fondations, conformément aux DTU ($\geq 2,00$ m recommandé).

2.6 **ASSAINISSEMENT EU**

Les travaux comprennent la réalisation d'un réseau gravitaire d'eaux usées intérieur à la parcelle jusqu'en limite du domaine public au nord, avant raccordement sur le réseau existant.

Les réseaux seront systématiquement curés et nettoyés en fin de chaque phase du chantier.

2.6.1 **CANALISATIONS****2.6.1.1** **Canalisation du réseau gravitaire**

Le réseau sera constitué de canalisation en PP SN16 ou PVC CR16 Ø160 ou Ø200.

2.6.1.2 Canalisation pour le refoulement

Les conduites de refoulement seront en PEHD, de diamètre adapté au débit de la pompe, à la hauteur et à la longueur de refoulement.

2.6.2 REGARDS**2.6.2.1 Ouvrages de visite**

Dito eaux pluviales

2.6.2.2 Boîtes de pied de façade

La prestation comprend la réalisation de boîtes de pour la reprise des EU en pied de bâtiment, pour reprendre les canalisations en sortie du voile dues par les autres corps d'état.

Ces boites seront constituées par des regards béton 40x40, dito boites EP.

2.6.3 POSTE DE REFOULEMENT DES EAUX USEES

Cette prestation comprend l'étude de dimensionnement, la fourniture, la livraison, la pose, le raccordement hydraulique et électrique, la mise en service, les essais, les réglages et la réception d'un poste de relevage des eaux usées et eaux vannes.

Les prestations intègrent les fouilles complémentaires, les fondations, le lestage et toute autres sujétion nécessaire à la pose de l'équipement dans les règles de l'art et suivant les prescriptions du fournisseur.

Le dimensionnement sera assuré suivant les données d'entrée fournies au premier chapitre du présent CCTP.

Caractéristiques générales du poste

L'équipement sera un poste de relevage complet du commerce, préfabriqué en usine par un fournisseur reconnu préalablement validé par le maître d'œuvre. Les postes constitués d'assemblages réalisés sur site, ou d'éléments hétérogènes sans solution monobloc de fabricant, ne seront pas admis.

Le poste comprendra obligatoirement les éléments suivants :

- une cuve monobloc en PEHD, PRV ou béton, calculée anti-flottabilité (note de calcul EXE obligatoire, coefficient de sécurité $\geq 1,5$),
- deux pompes eaux chargées (1 en service + 1 secours), à roue vortex ou dilacératrice selon préconisation du fabricant, avec dispositif de pied d'assise, guides et chaînes inox,
- un dégrilleur intégré (panier inox amovible ou système équivalent), permettant la rétention et l'extraction des déchets grossiers en sécurité depuis la surface,
- une armoire de commande du fabricant, de degré de protection IP55 minimum, assurant :
 - alternance automatique,
 - alarme et report de défaut,
 - signalisation de niveau haut,

-
- protections électriques complètes (thermique, surcharge, court-circuit),
 - fonctionnement manuel/auto,
 - bornier pour éventuelle supervision,
 - un système de détection de niveau redondant, par sondes immergées ou flotteurs suivant préconisation du fabricant,
 - un clapet anti-retour et une vanne d'isolement, montés en pied de colonne selon la configuration fabricant,
 - une ventilation haute anti-odeurs, en DN approprié, avec clapet anti-refoulement,
 - tous accessoires de sécurité et de maintenance (barreaux d'échelle, support de guidage, ventilation, etc.),
 - une rehausse avec tampon de visite en fonte classe D400 ou B125 selon la zone de circulation (voirie ou espaces verts),
 - l'ensemble des raccordements hydrauliques et électriques jusqu'aux réseaux existants ou à créer.

L'ensemble du poste devra être livré clé en main, complet avec : documents fabricants, notices, courbes H/Q, schéma électrique, pièces de rechange et catalogue des composants.

Installation et mise en œuvre

La fouille, le radier, la pose, le remblaiement et le remblayage seront exécutés dans les règles de l'art, conformément aux DTU et normes en vigueur.

Le fond de fouille sera réalisé en béton propre ou lit de pose compacté selon le matériau de cuve retenu.

La continuité des réseaux d'eaux usées gravitaires en amont du poste sera assurée.

Une alimentation électrique dédiée sera tirée depuis le TGBT de l'établissement jusqu'à l'armoire du poste.

Essais et réception

L'entreprise procédera aux essais de fonctionnement à vide et en charge, ainsi qu'aux vérifications des automatismes et alarmes.

Un rapport de mise en service sera fourni, accompagné des fiches techniques, notices d'entretien et plans « DOE ».

Une formation succincte du personnel exploitant sera réalisée le jour de la réception.

Garanties et maintenance

Le matériel fourni devra être garanti au minimum 2 ans pièces et main d'œuvre.

2.7 **EAU POTABLE ET GAZ**

2.7.1 **CHAMBRE DE COMPTAGE**

La prestation comprend la création d'une chambre de comptage maçonnée aux dimensions fixées par l'exploitant du réseau (dim. 2 x 1 m à titre provisoire), compris fouilles complémentaires, tampons, organes de descentes, puisards.

2.7.2 **CONDUITES**

La prestation comprend la fourniture et la pose en tranchée ouverte de conduite en PEHD pour eau potable ou gaz, y compris l'exécution des assemblages et pièces de raccords. Les canalisations seront posées sur un lit de pose de 10 cm d'épaisseur et enrobées jusqu'à + 30 cm de la génératrice supérieure. La canalisation sera recouverte par un grillage avertisseur de couleur adaptée mis en œuvre au-dessus de l'enrobage.

2.7.2.1 **PEHD bande bleue pour eau potable**

La conduite mise en œuvre sera du PEHD bande bleue 16 bars, Ø50 (diamètre à confirmer en EXE par lot Plomberie).

La conduite sera posée entre la chambre de comptage et la pénétration dans le bâtiment.

2.7.2.2 **PEHD bande jaune pour gaz**

La conduite mise en œuvre sera du PE80 bande jaune, DE63 mm (diamètre à confirmer en EXE par lot CVC).

La conduite sera posée entre le coffret du coupure en limite de propriété et la remontée en façade prévue par le lot CVC avant pénétration en bâtiment.

2.8 **INFRASTRUCTURES DE RESEAUX SOUPLES DIVERS**

2.8.1 **FOURREAUX**

La prestation comprend la fourniture et la pose en tranchée ouverte de fourreaux aiguillés, y compris :

- la fourniture et la pose des pièces accessoires (bouchons, manchons, peignes, colliers, etc...),
- le lit de pose (épaisseur 10 cm) et l'enrobage (sur 20 cm au-dessus des conduites),
- la fourniture et la mise en œuvre au-dessus de l'enrobage d'un grillage avertisseur,
- les sujétions de raccordement dans les chambres de tirage.

Sous chaussée, le lit de pose et l'enrobage seront en béton.

2.8.1.1 Fourreaux pour réseau de distribution générale électrique

Les fourreaux à fournir et mettre en œuvre seront du type TPC annelé de couleur extérieure rouge, conforme à la norme NF EN 50086-2-4, et de diamètre extérieur :

- Ø 160 mm

Le grillage avertisseur sera de couleur rouge.

2.8.1.2 Fourreaux pour réseau d'éclairage

Les fourreaux à fournir et mettre en œuvre seront du type TPC annelé de couleur extérieure rouge, conforme à la norme NF EN 50086-2-4, et de diamètre extérieur :

- Ø 90 mm

Le fourreau formera une boucle de longueur 2 m hors du sol à l'emplacement de chacun des points lumineux (candélabres, bornes, abris voyageurs, etc...) à desservir.

La prestation comprend également la fourniture et la pose en fond de fouille, à côté du fourreau, d'une câblette de terre cuivre 25 mm².

Le grillage avertisseur sera de couleur rouge.

2.8.1.3 Fourreaux pour réseau de télécommunication

Les fourreaux à fournir et mettre en œuvre seront en Polychlorure de Vinyle (PVC) renforcé, conformes à la norme NF T 54-018 LST.

Ils seront bouchonnés à leurs extrémités. Les fourreaux arrivant aux chambres seront immobilisés par enrobage dans du béton maigre sur une longueur de 1 m jusqu'au droit des masques afin que les extrémités débouchent parfaitement ajustées et non interverties.

Ils seront de diamètre 5 Ø42/45 et le grillage avertisseur sera de couleur verte.

2.8.1.4 Fourreaux divers pour alimentation d'équipements extérieurs

Les fourreaux à fournir et mettre en œuvre seront du type TPC annelé conforme à la norme NF EN 50086-2-4, et de diamètre extérieur :

- Ø 110 mm pour liaison courants forts, de couleur extérieure rouge,
- Ø 63 mm pour liaisons courants faibles. de couleur extérieure verte,

Ils seront mis en œuvre pour :

- L'alimentation du poste de relevage des EU ;
- L'alimentation des équipements de contrôle d'accès (barrière levante).

Le grillage avertisseur sera de couleur rouge (CFO et CFO+CFA) ou verte (CFA uniquement).

2.8.2 **OUVRAGES DIVERS**

2.8.2.1 **Chambres de tirage**

La prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre de chambres de tirage préfabriquées, y compris l'ensemble des travaux nécessaires à un parfait achèvement de ces ouvrages, à savoir :

- les terrassements complémentaires ainsi que le remblaiement méthodiquement compactés par couches en périphérie des ouvrages,
- les fondations pour assises de ces chambres,
- leur raccordement au réseau de terre,
- les percements et raccordements nécessaires à l'arrivée des fourreaux dans la chambre, compris joints et ragréages intérieurs (un soin des plus attentifs devra être apporté à la réalisation des masques après raccordement des fourreaux),
- la fourniture et la pose des cadres et tampons de classe C 250 ou D 400 suivant l'implantation.

Suivant l'implantation et les indications portées aux plans, les chambres à réaliser seront de type L1T, L2T, EP80 ou EP120.

L'entreprise devra fournir les plans d'exécution des chambres préalablement à leur mise en œuvre. Elle et sera responsable de la solidité de celles-ci.

2.9 **ÉCLAIRAGE EXTERIEUR**

Les zones extérieures à éclairer correspondent aux zones de stationnement et aux circulations piétonnes desservant les différentes entrées depuis les parkings ou l'espace public.

L'éclairage du parking arrière sera assuré à la fois par des points lumineux en façade (lot électricité), des candélabres en fond de parking et des bornes piétonnes.

2.9.1 **RESEAUX**

2.9.1.1 **Câbles sous fourreaux**

La prestation comprend la fourniture et le tirage sous fourreaux de câbles basse tension type U 1000 RO2V, de section adaptée à la puissance à alimenter.

Un câble en sortie d'armoire sera obligatoire de section 25².

2.9.1.2 **Boîtes de jonction**

L'entreprise devra la fourniture et la pose de boîtes de jonction ou de dérivation, celles-ci seront exécutées en matériaux à isolement synthétique de type compatible avec la nature des câbles B.T. utilisés.

2.9.2**CANDELABRES**

La prestation comprend :

- la fourniture de candélabres neufs avec luminaire équipé d'appareillages et lampes, y compris son transport et déchargement à pied d'œuvre,
- la réalisation de massifs de scellement, y compris les fouilles, le niveau supérieur du massif étant arasé à 0,10 m sous le niveau de sol fini,
- la fourniture et la mise en place des tiges de scellement à partir de gabarits,
- la mise en place des remontées en fourreaux TPC,
- la mise en place d'une prise de terre individuelle à fond de fouille du massif par un conducteur nu en cuivre de 25 mm², y compris connections par sertissage (indémontable)
- la pose du candélabre sur son massif avec la fourniture, la mise en place d'une semelle de réglage et le serrage des écrous de fixations, y compris protection des écrous par capuchons de graisse,
- le raccordement au réseau basse tension.

Les candélabres mis en œuvre sur le parking seront des lanternes à source LED sur mâts en acier galvanisé thermolaqué, RAL au choix de l'architecte.

Les puissances mises en œuvre seront fonction des secteurs et du niveau d'éclairement à atteindre.

À ce stade, les matériels envisagés sont :

- candélabres routiers, simples ou doubles, ht. 5 m, mât modèle EVI de chez TMC ou équivalent, sources lumineuses 3 000 K et 3 741 lm,
- bornes piétonnes type ONE de chez TMC ou équivalent, sources lumineuses 3 000 K et 1 402 lm.

2.10**ÉQUIPEMENT DE CONTROLE D'ACCES**

Il est prévu 1 barrière levante pour protéger l'accès au parking réservé au personnel, fonctionnant sur télécommande,

La prestation sera réalisée en liaison avec le lot électricité pour les liaisons courants forts et courants faibles.

2.10.1**BARRIERE LEVANTE**

La prestation comprend la fourniture et pose d'une barrière levante de chez Automatic System ou équivalent, intégrant :

- Une lisse en aluminium, laquée blanc avec bandes réfléchissantes rouges et bouchon d'extrémités et équipé d'un de protection en caoutchouc en sous face
- Le groupe électromécanique avec relevage automatique de la lisse à 45° et dispositif de déverrouillage automatique en cas de coupure de courant, variateur de fréquence assurant les accélérations progressives et les décélérations amorties pour un mouvement sans vibrations, en cas de coupure de courant,
- Les interrupteurs de fin de courses activées par lamelles ressorts,
- levier pour déverrouillage manuel,

- Le potelets support en bout de lisse.

Compris :

- tous ouvrages de fondation béton armé ancrés hors gel,
- équipement de signalisation et de sécurité réglementaires (signal lumineux, LED, et marquage au sol).

L'alimentation sera assurée par le lot électricité.

2.11 **PSE 1 – BORNES DE RECHARGE POUR VEHICULES ELECTRIQUES**

Cette prestation supplémentaire éventuelle a pour objet le déploiement d'une infrastructure de réseaux (fourreaux et chambre de tirage) en vue de l'installation de bornes de recharge pour véhicules électriques sur les parkings extérieurs du projet.

La fourniture et pose des bornes ainsi que le câblage depuis le TGBT dans le bâtiment (courant fort et courant faible) seront pris en charge par le lot électricité. Les prestations du lot VRD et celles du lot électricité seront donc préparées et réalisées en parfaite coordination. A ce stade il est prévu la fourniture et pose par le lot électricité d'une borne double, à prévoir au présent lot le massif béton pour cette borne.

Chaque borne sera alimentée par un fourreau CFO et un fourreau CFA permettant un câblage en lien direct avec le TGBT.

Le principe de déploiement des réseaux est représenté sur le plan EL1 RDC.

2.11.1 **TRANCHEE POUR FOURREAUX IRVE**

Dito paragraphe « 2.3.2.3. Tranchées réseaux secs »

La largeur des tranchées sera adaptée au nombre de fourreaux à poser en parallèle.

2.11.2 **INFRASTRUCTURE POUR RECHARGE DE VEHICULES ELECTRIQUES (IRVE)**

2.11.2.1 **Fourreaux**

Dito paragraphe 2.8.1

Fourreaux pour réseau courant fort

Les fourreaux à fournir et mettre en œuvre seront du type TPC annelé de couleur extérieure rouge, conforme à la norme NF EN 50086-2-4, et de diamètre extérieur :

- Ø 160 mm

Le grillage avertisseur sera de couleur rouge.

Fourreaux pour réseau courant faible

Les fourreaux à fournir et mettre en œuvre seront du type TPC annelé de couleur extérieure verte, conforme à la norme NF EN 50086-2-4, et de diamètre extérieur :

- Ø 63 mm

Le grillage avertisseur sera de couleur verte.

2.11.2.2 Chambres de tirage

Dito paragraphe 2.8.2.1

Les chambres de tirage à mettre en œuvre seront de type :

- EP80 pour le multi courant fort
- L1T sous trottoir et L1C sous chaussée pour le multi courants faibles

3. NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX

3.1 MANUTENTION ET STOCKAGE DES MATERIAUX

Les manutentions de matériaux et produits seront effectuées conformément aux prescriptions du fabricant et aux règles de sécurité en vigueur. L'entreprise veillera à l'adéquation des moyens de manutention et des protections à mettre en œuvre pour garantir l'intégrité des matériaux et produits.

Les différentes aires de stockage devront être propres, nivelées et aménagées par les soins de l'entreprise.

Les canalisations et accessoires en matières plastiques feront l'objet d'une protection thermique si les conditions climatiques l'exigent.

3.2 MATERIAUX DE REMBLAIS ET DE COUCHE DE FORME

3.2.1 NORMALISATION

Les matériaux employés devront répondre, tant en ce qui concerne leurs caractéristiques que leurs modalités d'essais de contrôle et de réception :

- aux prescriptions générales du présent document,
- aux normes françaises légalement en vigueur au moment de la signature du marché.

3.2.2 MATERIAUX POUR REMBLAIS

Les remblais devront présenter les caractéristiques adaptées à l'ouvrage à construire dans le respect des dispositions du guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme - SETRA / LCP - septembre 1992.

Les matériaux proviendront soit :

- d'une carrière agréée par le maître d'œuvre,
- des terrassements du chantier,
- d'une zone d'emprunt.

Ces matériaux devront être identifiés selon les modalités du « Guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme » ou GTR (SETRA / LCP – septembre 1992) et soumis à l'agrément du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

3.2.3 MATERIAUX POUR COUCHE DE FORME

Les couches de forme seront réalisées avec les matériaux indiqués dans les paragraphes suivants.

3.2.3.1 Matériaux de carrière

Les matériaux de carrière à utiliser pour la réalisation de couche de forme devront être conformes aux dispositions du GTR et soumis à l'agrément du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

Les matériaux seront :

- de classe R61 ou R41,
- d'une granulométrie comprise entre 0/63 mm et 0/150 mm au sens de la norme NF P 94-056,
- insensibles à l'eau,
- non gélifs.

3.2.3.2 Matériaux provenant de filière du recyclage

Ils seront issus de la déconstruction (route ou bâtiment).

Ils seront uniquement utilisés pour des trafics $\leq T3$.

Nota : pour les graves recyclées voir détail chapitre 2-3

3.2.4 MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre des matériaux sera conforme aux dispositions du GTR.

Les portances des arases terrassement et des couches de forme devront être vérifiées par l'entreprise. Les valeurs seuils sont définies ci-dessous :

Mode de réception	Arase	Couche de forme (PF2 mini)
– Essai à la plaque ou dynaplaque	EV2 \geq 20 Mpa	EV2 \geq 50 Mpa
– Essai de déflexion	d \leq 400/100mm	d \leq 200/100 mm

Le nombre des essais devra être représentatif afin de juger de la qualité de l'ensemble des prestations. Il sera défini conjointement entre l'entrepreneur et le maître d'œuvre avec, au minimum :

- pour les surfaces $\leq 200 \text{ m}^2$: 5 points
- pour les surfaces $> 200 \text{ m}^2$: 1 point tous les 70 m^2 (avec un minimum de 5 points)

Les mesures seront réalisées en quinconces pour les voiries linéaires et par maillage dans le cadre de place.

L'entrepreneur devra informer le maître d'œuvre de la date des essais. Les résultats (rapport et plans) devront être fournis à l'avancement des travaux et dans tous les cas, avant l'exécution des couches supérieures (point d'arrêt).

3.2.5 GRAVES RECYCLEES DE DEMOLITION

3.2.5.1 Documents techniques pour l'utilisation des matériaux recyclés

En l'absence de document de portée nationale, les documents de référence sont l'annexe A de la norme NF EN 13285 « Grave Non Traitées – spécifications » et deux guides régionaux traitant de l'utilisation des graves recyclées de démolition :

- le guide d'utilisation des graves recyclées de démolition en Rhône-Alpes (novembre 2004),
- le guide technique pour l'utilisation des bétons et produits de démolition recyclés en Île de France (décembre 2003).

3.2.5.2 Caractéristiques géotechniques

Les graves recyclées auront impérativement une composition déterminée selon l'annexe A de la norme NF EN 13285 et de la norme NF P 11-300.

Les matériaux proviendront de la filière du recyclage de la déconstruction (route ou bâtiment) et seront issus de la récupération de matériaux de chaussées traitées aux liants hydrocarbonés ou hydrauliques et de matériaux issus de démolition ou de bétons. L'entreprise devra fournir une fiche technique.

Les graves GR0 et GR1 sont utilisables pour les remblais de diverses natures et les couches de forme.

3.2.5.3 Mise en œuvre et réception

Les conditions d'emploi (régalage, compactage, ...) seront à déterminer par référence au GTR. Les dispositions applicables pour la classe F7 « Matériaux de démolition » sont celles de la famille de sol « naturel » dont les paramètres d'identification sont les mêmes.

3.2.6 CONTROLE INTERNE

3.2.6.1 Portances

Les portances des arases terrassement et des couches de forme devront être vérifiées par l'entreprise. Les valeurs seuils sont définies ci-dessous.

	Arase		Couche de forme		
	AR1	AR2	PF2	PF2+	PF3
Module (MPa)	EV2 ≥ 20 MPa	EV2 ≥ 20 MPa	EV2 ≥ 50 MPa	EV2 ≥ 50 MPa	EV2 ≥ 50 MPa

3.3 GNT POUR ASSISES DE CHAUSSEES

3.3.1 SPECIFICATIONS DES GRANULATS

Les granulats devront être marqués CE. Le titulaire du marché présentera au visa du maître d'œuvre les fiches techniques de produit (FTP).

Avant tout approvisionnement, l'entreprise indiquera au maître d'œuvre la ou les provenances prévisionnelles des granulats (sable, gravillon, filler d'apport). Le niveau requis d'attestation de conformité du fournisseur est 2+.

Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance devra être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.

Les caractéristiques minimales des granulats devront être conformes aux spécifications des normes NF EN 13 242 et XP P 18-545 rendue contractuelle. Le marché prévoit le recours à des codes tels que définis ci-après avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme XP P 18-545.

Les granulats sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre / maître d'ouvrage (point d'arrêt).

3.3.2 **CARACTERISTIQUES DES GRAVES NON TRAITEES**

La composition et les caractéristiques des GNT que l'entrepreneur compte mettre en œuvre dans le cadre de son marché seront préalablement soumises à l'agrément du maître d'œuvre (point d'arrêt).

Les caractéristiques des GNT devront être conformes aux tableaux de l'avant-propos national de la norme NF EN 13285 : graves non traitées – spécifications. L'étude de formulation sera conduite selon la méthodologie définie par la norme NF P 98-125.

Les études présentées devront dater de moins de cinq ans. Celles-ci sont / maître d'ouvrage.

3.3.3 **FABRICATION ET TRANSPORT DES GNT**

Le niveau 1 est autorisé dans le cas où les fractions granulaires sèches sont issues de l'installation de criblage - concassage.

Pour les graves non traitées de type B elle est de niveau 2.

3.3.4 **MISE EN ŒUVRE DES GNT**

Les modalités de mise en œuvre des GNT seront conformes aux dispositions de la norme NF P 98-115.

3.3.4.1 **Reconnaissance du support**

Préalablement à tout chantier, le maître d'œuvre et l'entrepreneur reconnaitront le support.

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

Les travaux d'enrobé ne pourront pas débuter avant que le maître d'œuvre n'ait levé le point d'arrêt d'acceptation du support.

3.3.4.2 Reprofilage et préparation du support

Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, le reprofilage sera réalisé à la niveleuse. Selon l'état du support et les conditions météorologiques, le support pourra nécessiter une humidification préalable.

3.3.4.3 Compactage des GNT

Conformément à la norme NF P 98-115, les modalités du compactage seront adaptées à la taille du chantier. L'épaisseur maximale de compactage est limitée à 35 cm (sauf GNT 4 : 32 cm) (cf. Assises de chaussées – Guide d'application des normes pour le réseau routier national – SETRA / LCPC – décembre 1998).

L'acceptation de l'atelier de compactage et des modalités d'utilisation constituera un point d'arrêt à lever par le maître d'œuvre avant le début des travaux.

3.3.4.4 Conditions météorologiques défavorables

En cas de mise en œuvre sous conditions météorologiques défavorables survenant de façon inopinée, l'entreprise devra prendre immédiatement toutes les dispositions pour la mise en œuvre des matériaux déjà fabriqués, par exemple en retardant l'application des GNT en attente dans les camions bâchés.

Dans le cas de températures élevées associées ou non à du vent, l'entreprise veillera à conserver une teneur en eau suffisante en surface, par arrosage...

3.3.4.5 Protection des GNT

Les dispositions devront être prises pour maintenir l'humidité de surface si besoin par un arrosage léger mais fréquent ou par un enduit, la réalisation de l'enduit pouvant être évitée si la couche de GNT est recouverte rapidement par une autre couche de chaussée et en l'absence de circulation autre que celle du chantier.

3.3.4.6 Contrôle de la fabrication des GNT

Les constituants seront contrôlés suivant les dispositions de la norme NF EN 13 242.

Les contrôles de la fabrication des GNT seront réalisés conformément aux spécifications de l'annexe D de la norme NF EN 13 285.

La teneur en eau devra être adaptée en cours de journée selon les conditions de mise en œuvre et des conditions météorologiques.

3.3.4.7 Contrôle de la mise en œuvre des GNT***Teneur en vide***

Les essais à réaliser selon la norme NF P 98-241-1 sont au minimum les suivants:

- 1 mesure pour 250 m² avec un minimum de 10 mesures.

Les résultats à obtenir lors des contrôles de conformité sont les suivants :

- 50 % des mesures doivent être supérieures ou égales à 97 % de la masse volumique apparente Optimum Proctor Modifié.

-
- 95 % des valeurs doivent être supérieures ou égales à 95 % de cette MVA Proctor Modifié.

Épaisseur et profils en travers

Le contrôle de l'épaisseur sera effectué selon les dispositions de la norme NF P 98-115.

Les tolérances sont celles prescrites dans la norme NF P 98-115.

3.3.5

CARACTERISTIQUES DES GRAVES RECYCLEES

Les produits de déconstruction pourront être utilisés, sous réserve que leur emploi respecte les caractéristiques finales du matériau prescrit.

La composition de la grave recyclée GR2 - GR3 devra être identique aux caractéristiques des GNT2 Type B2.

Les matériaux proviendront de la filière du recyclage de la déconstruction (route ou bâtiment) et seront issus de la récupération de matériaux de chaussées traités aux liants hydrocarbonés ou hydrauliques et de matériaux issus de démolition ou de bétons. L'entreprise devra fournir une fiche technique pour agrément par le maître d'œuvre.

3.4

MATERIAUX POUR TRANCHEE

Les matériaux susceptibles d'être utilisés ou réutilisés sont définis à la norme NF P 98-331 (norme relative aux tranchées, version en vigueur).

Le lit de pose et l'enrobage des conduites seront réalisés avec des matériaux de classe D1 au sens de la norme NF P 11-300.

Les matériaux pour le remblai proprement dit devront provenir de concassage de roche massive, d'une granulométrie 0/31,5 ou 0/20, types grave non traitée d'une teneur en eau proche de celle de l'optimum Proctor.

Dans certains cas exceptionnels, pour les fouilles dont les dimensions sont incompatibles avec un compactage correct par exemple, les matériaux de type sable ciment, grave hydraulique 0/20 ou 0/14 et nécessitant peu ou pas d'énergie de compactage, peuvent être tolérés sous réserve de l'accord express du gestionnaire de l'espace public.

Le remblai mis en place lors du croisement de réseaux existants doit être constitué de sables de carrière de type 0/2 ou 0/4 jusqu'à 0,10 m au moins au-dessus de la canalisation ou du câble.

L'entreprise doit toujours préciser la classification des matériaux mis en œuvre et leur cohérence avec les fiches de spécifications techniques ainsi que les caractéristiques du matériel de compactage utilisé en fonction de ces matériaux.

3.5 **ENROBES**

3.5.1 **SPECIFICATIONS DES GRANULATS**

Les granulats devront être marqués CE. Le titulaire du marché présentera à l'agrément du maître d'œuvre (point d'arrêt) les fiches techniques de produit (FTP).

Le niveau requis d'attestation de conformité du fournisseur est 2+.

Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance devra être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.

Les caractéristiques minimales des granulats seront conformes aux spécifications des normes NF EN 13 043 et XP P 18-545 rendue contractuelle.

Les caractéristiques des fines d'apport sont conformes aux normes NF EN 13043 et XP P 18-545. Les fillers sont de catégorie MB_F10 , V_{28/45} et Δ_{R&B}8/16.

3.5.2 **SPECIFICATIONS CONCERNANT LES AGREGATS D'ENROBES**

Les agrégats d'enrobés à recycler sont conformes à la norme NF EN 13108-8 pour la catégorie F1.

Une étude de formulation nouvelle est à produire dès lors que la quantité d'agrégats recyclés envisagée est supérieure à 10 %.

Dans tous les cas, un criblage des matériaux et une étude de caractérisation de l'agrégat est nécessaire. Cette caractérisation porte sur l'étendue de la teneur en liant (TL), la pénétrabilité et la température de ramollissement Bille et Anneau (TBA) du liant contenu dans les agrégats, l'homogénéité granulométrique des agrégats et leurs caractéristiques intrinsèques (coefficients Los Angeles, Micro Deval et PSV).

Le guide technique SETRA « utilisation des normes enrobés à chaud » précise les limites d'utilisation des agrégats dans les enrobés retenus dans le marché, en fonction des résultats des essais de caractérisation des agrégats.

La formule est soumise à l'agrément du maître d'œuvre / maître d'ouvrage.

L'entreprise doit par ailleurs préciser dans son PAQ les moyens dont elle dispose en matière de recyclage d'agrégats.

3.5.3 **SPECIFICATIONS CONCERNANT LES LIANTS**

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes :

- NF EN 12 591 pour les bitumes routiers,
- NF EN 13 924 pour les bitumes routiers de grade dur,
- NF EN 14 023 pour les liants modifiés par des polymères.

Les liants sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre / maître d'ouvrage (point d'arrêt).

Dans tous les cas, le liant retenu par l'entreprise, doit permettre d'obtenir les performances spécifiées par les normes produits.

3.5.4 **CARACTERISTIQUES DES ENROBES BITUMINEUX**

Les caractéristiques des enrobés devront être conformes aux normes en vigueur.

Les études présentées devront dater de moins de cinq ans.

Les études de formulation seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre (point d'arrêt).

Les caractéristiques mécaniques des enrobés seront conformes aux tableaux des avants propos nationaux des normes :

- NF EN 13108-1 : enrobés bitumineux,
- NF EN 13108-2 : BBTM,
- NF EN 13108-7 : BBDr.

Les études seront réalisées conformément à la norme NF EN 13 108-20 et selon les normes d'essais suivantes :

- essai de pourcentage de vide à un nombre de giration selon NF EN 12 697-31,
- essai de tenue à l'eau selon NF EN 12 697-12 (méthode B en compression),
- essai d'orniérage selon NF EN 12 697-22 (appareil à grand modèle),
- essai de module selon NF EN 12 697-26 (annexes A ou E),
- essai de fatigue selon NF EN 12 697-24 (annexe A).

3.5.5 **FABRICATION ET TRANSPORT DES ENROBES**

Les modalités de fabrication et le transport des enrobés sont conformes aux dispositions de la norme NF P 98-150-1 (articles 6 et 7).

Les températures de fabrication sont conformes aux dispositions des normes produits.

Dans le cas d'utilisation de technique permettant d'abaisser la température d'enrobage, l'entreprise indique dans son PAQ les modalités de fabrication.

Le bâchage des camions est obligatoire et effectué au moyen de bâches imperméables couvrant la totalité du chargement.

3.5.6 **MISE EN ŒUVRE DES ENROBES**

Les modalités de mise en œuvre des enrobés sont conformes aux dispositions de la norme NF P 98-150-1 (articles 8 et 9).

3.5.6.1 **Reconnaissance du support**

Préalablement à tout chantier, le maître d'œuvre et l'entrepreneur reconnaissent le support.

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

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

3.5.6.2 Fraisage pour purge

Il est à réaliser sur les sections notifiées par le maître d'œuvre qui fixe la profondeur moyenne de matériaux à fraiser.

3.5.6.3 Reprofilage

Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, le reprofilage est réalisé au finisseur ou à la niveleuse, avec accord préalable du maître d'œuvre dans ce dernier cas.

3.5.6.4 Nettoyage du support

Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en œuvre des enrobés.

3.5.6.5 Mise en œuvre des enrobés

L'atelier de mise en œuvre est relié à la centrale d'enrobage par liaison phonique.

Le répandage est réalisé conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

Le plan de répandage est précisé par le PAQ de l'entrepreneur.

Toute intervention manuelle derrière le finisseur doit être réduite au minimum.

Les températures de répandage sont conformes à la norme NF P 98-150-1. Dans le cas d'utilisation de technique permettant d'abaisser la température d'enrobage, l'entreprise indique dans son PAQ les modalités de mise en œuvre. Dans le cas d'utilisation d'un liant spécial ou modifié, la température de répandage doit respecter celle indiquée dans la fiche technique produit fournie par l'entreprise, au PAQ.

Nota: l'entreprise devra disposer d'un thermomètre à tout moment sur chantier

La méthode du guidage est définie dans le PAQ de l'entreprise lors de la visite préalable du support.

3.5.6.6 Joints longitudinaux

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1, article 9.

3.5.6.7 Joints transversaux de reprise

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1, article 9.

3.5.6.8 Raccordements définitifs à la voirie existante

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1, article 9.

Les raccordements aux voiries latérales et affluentes seront réalisés par engravures.

3.5.6.9 Compactage des enrobés

Les modalités sont adaptées à la taille du chantier, conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

L'entrepreneur indique dans le PAQ la composition théorique du ou des ateliers types de compactage qu'il propose de mettre en œuvre.

En fonction de la nature des enrobés, de l'épaisseur de mise en œuvre et de leur utilisation, la composition de l'atelier, la mise au point des modalités de compactage sont définies par l'entreprise dans le cadre de son PAQ.

L'acceptation de l'atelier de compactage et des modalités d'utilisation constitue un point d'arrêt à lever par le maître d'œuvre avant le début des travaux.

3.5.6.10 Conditions météorologiques défavorables

En cas de mise en œuvre sous conditions météorologiques défavorables arrivant de façon inopinée, l'entreprise doit prendre immédiatement toutes les dispositions pour la mise en œuvre des matériaux déjà fabriqués, par exemple en retardant l'application des enrobés en attente dans les camions bâchés (dans la limite des températures d'application indiquées ci-dessus).

Pour les BBTM, le répannage des enrobés est arrêté dès lors que la température extérieure est inférieure à + 5°C ou la vitesse du vent supérieure à 30 km/h, lorsque la température extérieure est inférieure à + 10°C.

3.5.7 CONTROLE INTERIEUR DES ENROBES

3.5.7.1 Contrôle de la fabrication des enrobés

Le contrôle des constituants sera réalisé conformément aux dispositions de l'article 6.2 de la norme NF EN 13108-21.

Les contrôles de la fabrication des enrobés seront réalisés conformément à l'article 11 de la norme NF P 98 150-1.

3.5.7.2 Contrôle de la mise en œuvre des enrobés

Teneur en vide

Les essais à réaliser sont au minimum les suivants par lot de contrôle (lot = 1 jour) :

- pour les enrobés mis en œuvre en épaisseur supérieures ou égales à 5 cm, 10 mesures de teneur en vide réparties de façon aléatoire sur l'ensemble du lot,
- pour les BBM, 5 carottages répartis de façon aléatoire sur l'ensemble du lot.

Les teneurs en vide à obtenir par lot de contrôle sont celles prescrites ci-dessous :

	pour 95% des valeurs	moyenne comprise
Couche de surface		
EB14 (BBSG, BBME)	de 4 % à 9 %	entre 5% et 8%
EB10 (BBSG, BBME)	de 4 % à 10%	entre 5% et 8%

	pour 95% des valeurs	moyenne comprise
EB10 (BBM A)	de 4 % à 12 %	entre 5 % et 10 %
EB10 (BBM B, BBM C)	de 6 % à 13 %	entre 7 % et 12 %
EB10 ou EB14 (BBS)	de 4 % à 10%	
Couches d'assise		
EB14 ou EB20 (GB classe 2)	inférieure à 14 %	inférieure à 11 %
EB 14 ou EB20 (GB classe 3)	inférieure à 12 %	inférieure à 9 %
EB14 ou EB20 (GB classe 4)	inférieure à 11 %	inférieure à 8 %
EB10 ou EB14 (EME classe 2)	inférieure à 9 %	inférieure à 6 %
EB14 ou EB20 (GB classe 2)	inférieure à 14 %	inférieure à 11 %
EB 14 ou EB20 (GB classe 3)	inférieure à 12 %	inférieure à 9 %
EB14 ou EB20 (GB classe 4)	inférieure à 11 %	inférieure à 8 %
EB10 ou EB14 (EME classe 2)	inférieure à 9 %	inférieure à 6 %

Pour les enrobés BBM, d'épaisseur inférieure à 5 cm les valeurs à obtenir sur 5 mesures sur carottes sont les suivantes :

	pour 95% des valeurs	moyenne comprise
Couche de surface		
EB10 (BBM A)	de 4 % à 12 %	entre 5 % et 10 %
EB10 (BBM B, BBM C)	de 6 % à 13 %	entre 7 % et 12 %

Macrotexture

Elle est réalisée pour les enrobés de couche de roulement par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) selon la norme NF EN 13 036-1. Pour chaque lot de contrôle, 10 essais au minimum, sont réalisés sur chaque ligne de mesure, par voie. Les résultats doivent être conformes à l'annexe B de la norme NF P 98-150-1.

Épaisseur

Le contrôle de l'épaisseur sera réalisé par quantité moyenne par unité de surface ou par mesure directe.

Les tolérances seront celles prescrites dans la norme NF P 98-150-1 (article 12).

Profils en travers

Le contrôle sera réalisé au niveau de la couche de roulement à la règle de 3 mètres selon les spécifications de la norme NF P 98-150-1 (article 12).

Les tolérances sont celles prescrites par la norme NF P 98-150-1 (article 12).

Contrôle en nivellement

Les résultats doivent être conformes aux spécifications de la norme NF P 98-150-1 (article 12).

3.6**COUCHE D'ACCROCHAGE**

Les couches d'accrochage devront assurer le collage des couches entre elles et au support.

Elles seront réalisées avec des émulsions cationique à rupture rapide conformes aux spécifications de la norme NF EN 13 808. L'émulsion sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre / maître d'ouvrage (point d'arrêt).

Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur sera répandue mécaniquement à la rampe à raison de 300 g/m² minimum de bitume résiduel et appliquée sur la chaussée avant la mise en œuvre de l'enrobé ainsi qu'avant le reprofilage éventuel.

Sur toutes les sections notifiées par le maître d'œuvre :

- il sera fait usage d'émulsion au bitume modifié,
- la couche d'accrochage devra permettre le non collage aux pneumatiques.
- En fonction de l'état réel du support ou du type d'enrobé et après concertation avec l'entreprise, le maître d'œuvre pourra imposer un dosage supplémentaire par tranche de 100 g/m² de bitume résiduel.

Dans le cas de dosage important (> à 400 g/m² de bitume résiduel), l'entreprise indiquera au maître d'œuvre les modalités qu'elle compte mettre en œuvre pour limiter ou éviter le collage aux pneumatiques.

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

3.7**BETONS HYDRAULIQUES****3.7.1****LISTE DES PRODUITS NORMALISES**

Les bétons hydrauliques seront conformes aux normes NF EN 206-1 et NF P 98-170.

Pour les bétons de structure (dalle sous pavage, muret, etc.), l'entrepreneur présentera à l'acceptation du maître d'œuvre la composition du béton, basée sur une étude de formulation conforme à la norme NF EN 206-1 et sur des références acquises sur des travaux équivalents dont le béton a été fabriqué avec des constituants identiques.

3.7.1.1 Béton de structure (NF EN 206-1)

- Dalle en béton désactivé, Dalle en béton balayé, dalle sous pavage : NF EN 206-1 – XD3 – C35/45 – S3 – CI 0,4 – 22,4 & classe BC5 selon NF P 98-170
Éventuellement, à la demande du maître d'œuvre, un béton NF EN 206-1 – XD3 – C45/55 – S3 – CI 0,4 – 22,4 pourra être mis en œuvre.

3.7.1.2 Bétons non structuraux (non concernés par la norme NF EN 206-1)

Le béton sera dosé à :

- 150 kg de ciment par m³ pour le béton maigre,
- 250 kg de ciment par m³ de béton pour la protection des réseaux rencontrés à protéger.

De plus, l'existence de branchements (eau, télécommunication, etc.) pourra imposer la mise en œuvre de fourreaux, coquilles, ou tuyaux plastique, cette prestation étant réputée comprise au titre de la protection.

- 250 kg/m³ de ciment pour le mortier pour la réalisation des joints entre bordures.
- 350 kg de ciment par m³ pour le mortier de pose de bordure, le mortier destiné à la réalisation des joints de dalles ou pavés.

3.7.2 SPECIFICATIONS DES GRANULATS

L'entreprise indiquera au maître d'œuvre la (ou les) provenance(s) prévisionnelle(s) des granulats (sable, gravillon, filler d'apport).

Les granulats sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre / maître d'ouvrage (point d'arrêt). Ils devront être marqués CE. Le niveau requis d'attestation de conformité du fournisseur est 2+. Le titulaire du marché devra présenter les fiches techniques de produit (FTP).

Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance devra être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.

Les caractéristiques minimales des granulats devront être conformes aux spécifications des normes NF EN 12620 et XP P 18-545 rendue contractuelle.

3.7.3 CARACTERISTIQUES DES CIMENTS

Les ciments seront conformes à la norme NF EN 197-1. Les ciments seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre (point d'arrêt).

3.7.4 ADJUVANTS ET PRODUITS SPECIAUX

Les produits définis ci-après sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre / maître d'ouvrage (point d'arrêt).

3.7.4.1 Produits de cure

Les produits destinés à assurer la cure du béton seront conformes à la norme NF P 18-370 et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

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

3.7.4.2 Fibres

Les fibres seront de type synthétique de 19 mm. Le dosage devra être conforme aux indications du fabricant et soumis à l'acceptation du maitre d'œuvre.

L'incorporation de fibres fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants.

3.7.4.3 Adjuvants

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

3.7.4.4 Aciers

Les aciers lisse ou haute adhérence pour béton de chaussées sont conformes à la norme NF EN 13 877-1.

Les aciers pour maçonnerie sont conformes aux normes NF A 35-015 et NF A 35-027.

3.7.4.5 Goujons

Les goujons sont conformes à la norme NF EN 13 877-3. Ils doivent être utilisés pour la réalisation des joints de construction.

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

Le diamètre sera de 30 mm, la longueur de 45 cm et leur espacement de 30 cm (Cf. annexe C de la norme NF P 98-170).

Les caractéristiques des goujons, ainsi que leur mode de mise en place (selon NF P 98-170), sont soumis à l'acceptation du maitre d'œuvre.

3.7.4.6 Fers de liaisons

Les fers de liaison sont conformes à la norme NF EN 13 877-1.

Leur longueur est égale à 60 cm. Leur diamètre est égal à 12 mm et l'espacement de 80 cm à 1 m (Cf. annexe C de la norme NF P 98-170).

Les caractéristiques des fers de liaison sont soumises à l'acceptation du maitre d'œuvre.

3.7.4.7 Produits pour joints

Ces produits ont pour rôle le remplissage des joints du revêtement en vue d'assurer leur étanchéité.

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

Ils seront conformes aux normes suivantes NF P 98-170, NF EN 14 188-1 à 3.

Ils seront de type PU Mousse de diamètre légèrement supérieur à la réservation.

L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre les certificats d'essai ayant servi à vérifier les capacités des produits à assurer l'étanchéité des joints malgré la variation d'ouverture des joints.

3.7.5 FABRICATION ET TRANSPORT DES BETONS

Le béton sera fabriqué dans une centrale à béton conforme aux dispositions des normes NF P 98-730 (type B ou C) et NF EN 206-1.

La capacité nominale de la centrale devra être adaptée aux cadences prévues pour la mise en œuvre. L'acceptation de la centrale constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

Dans le cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, L'entreprise privilégiera une centrale disposant du droit d'usage de la marque NF BPE (ou inscrite sur les listes d'aptitude du Ministère de l'Équipement). En cas d'utilisation d'un béton provenant d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF, il n'y aura pas de convenance de fabrication.

3.7.6 CONTROLE INTERIEUR DES BETONS

Les contrôles de la fabrication et de mise en œuvre des bétons de chaussée sont réalisés sur le chantier conformément à la norme NF P 98-170 sur chaque lot (lot = 1 jour) :

- mesure de la consistance du béton selon la norme NF EN 12 350-2,
- mesure de la teneur en air occlus selon la norme NF EN 12 350-7,
- mesure de la résistance à la compression à 7 jours (3 éprouvettes) et à 28 jours (3 éprouvettes) selon la norme NF EN 12 390-3.

3.8 BORDURES, BORDURETTES ET CANIVEAUX

Les bordures, bordurettes et caniveaux en béton devront être conformes aux règles générales de la marque NF 043 et seront constitués par des éléments en béton de classe de résistance U.

3.9 SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE

3.9.1 RAIL DE GUIDAGE

Le rail de guidage sera de type :

- rail de guidage linéaire à 3 bandes parallèles, en résine méthacrylique bi-composant, appliquée à froid sur revêtement minéral ;
- Largeur totale du rail : 160 à 200 mm selon le système retenu ;
- Relief tactile : 3 nervures en surépaisseur, hauteur 4 à 5 mm, espacées de 25 à 35 mm conformément à la NF P 98-352 ;
- Aspect : finition mate, surface légèrement texturée, sans arêtes vives ;

-
- Couleur : contraste visuel ≥ 70 % avec le support environnant ;
 - Antidérapance : classe PN12 minimum (NF P 05-011) ;
 - Résistance : gel, UV, abrasion, hydrocarbures, salage hivernal et trafic piéton intensif.

3.9.2 **SIGNALISATION HORIZONTALE**

Préalablement à l'application de tout produit de marquage, les parties de chaussée concernées seront nettoyées par balayage, voire par arrosage à l'aide d'un matériel approprié. Dans ce cas, il sera exécuté dans un délai suffisant de façon à permettre un séchage complet des surfaces avant application.

Tous les produits de marquage routier utilisés pour la signalisation temporaire de déviation et pour la signalisation permanente devront être conformes à la réglementation et homologués selon les textes en vigueur. Ils devront également faire l'objet d'une certification (en référentiel NF2) délivrée par l'ASQUER (Association pour la Qualification des Équipements de la Route).

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra fournir à la maîtrise d'œuvre, pour approbation, les fiches d'homologations LCPC des produits utilisés, ainsi que les fiches techniques de certification ASQUER accompagnées obligatoirement des attestations de droit d'usage de la marque NF, notamment pour ce qui est des classifications des différentes résines utilisées pour le marquage au sol.

Les couleurs utilisées (blanche et jaune) devront être conformes à la réglementation en vigueur.

3.9.2.1 **Peinture en phase de solvants et peintures en phase aqueuse**

Les critères de performance de ces produits présenteront les minimas ci-dessous :

- coefficient de luminance Qd (visibilité de jour) de classe Q3 si le produit est de type 1 H ou de classe Q2 si le produit est de type 1 RH.
- rétro réflexion RI (visibilité de nuit) de classe R0 si le produit est de type 1 H ou de classe R3 si le produit est de type 1 RH.
- nombre de passages de roues Pr (durée fonctionnelle) de classe P2.
- adhérence SRT (coefficient de frottement ou anti-glissance) de classe S3 (> 0,55).

3.9.2.2 **Enduit à chaud**

Les critères de performance de ces produits présenteront les minimas ci-dessous :

- coefficient de luminance Qd (visibilité de jour) de classe Q3 si le produit est D ou de classe Q2 si le produit est de type 1 RH ou 2 RH.
- rétro réflexion RI (visibilité de nuit) de classe R0 si le produit est de type 1 h ou de classe R3 si le produit est de classe 1 RH ou 2 RH.
- nombre de passages de roues Pr (dure fonctionnelle) de classe P3.
- adhérence SRT (coefficient de frottement ou anti-glissance) de classe S3.

3.9.3 **SIGNALISATION VERTICALE**

Les panneaux utilisés pour la signalisation routière seront conformes aux réglementations en vigueur.

Tous les panneaux neufs du projet seront fournis avec leurs fixations (brides + boulons) inox ou alu, et de dimensions "petite" ou éventuellement "miniature" (îlot, emplacement handicapé, etc.) suivant le plan projet de signalisation.

De plus les panneaux seront revêtus d'un produit antigraffiti appliqué sur les deux faces.

Tous les panneaux seront revêtus d'un film de classe 2 DG.

Ils seront constitués d'une tôle, avec des bords tombés emboutis ou rebordés, associant la rigidité de l'acier à la résistance à la corrosion de l'aluminium (ép. nominale 1,25 mm, selon la norme NFA 43-323). Le laquage sera réalisé par peintures polymérisées à 80 °C, sur la face arrière du panneau ainsi que sur les brides de fixation (mise à la teinte RAL 7026).

3.10 **ASSAINISSEMENT – EAU**

Les matériaux et produits entrant dans la composition des ouvrages devront satisfaire aux prescriptions des fascicules 70 et 71 du CCTG et à leurs annexes ou aux avis techniques en vigueur.

Les matériaux et produits pour l'assainissement qui ne sont pas couverts par une norme, et ne faisant pas l'objet d'un « Avis Technique favorable » devront être agréés par le maître d'œuvre qui établira les conditions de réception à appliquer à ces fournitures conformément à l'article II.1 du fascicule 70.

Pour tous les matériaux en contact avec l'eau potable, l'entreprise devra être en possession d'une certification d'alimentarité délivrée par un laboratoire agréé par le Ministère de la Santé pour les revêtements intérieurs (ciment, époxy...), les joints caoutchouc, les pâtes lubrifiantes et les divers produits utilisés. Les certificats devront pouvoir être fournis à la demande du maître d'œuvre. Ils devront disposer d'une attestation de conformité sanitaire (ACS) à jour et être référencés dans l'édition en vigueur (mise à jour annuellement), ou d'une preuve de conformité aux listes positive (CLP) en vigueur.

Les matériaux et produits nouveaux devront faire l'objet d'une autorisation préalable formalisée par le maître d'ouvrage.

Avant d'accepter les types proposés, le maître d'œuvre pourra, aux frais de l'entrepreneur, prescrire tous les essais destinés à vérifier leurs qualités.

3.10.1 **TUYAUX POUR L'ASSAINISSEMENT**

Les tuyaux proviendront d'usines agréées. Les matériaux devront être titulaires de la marque NF ou d'un avis technique favorable du C.S.T.B. ou équivalent. L'entreprise devra produire tous les justificatifs nécessaires afférents aux matériaux utilisés.

L'entrepreneur aura la charge de vérifier la convenance des séries aux conditions d'utilisation et de service définies à l'article 2 du C.C.T.P. ainsi qu'aux conditions d'exécution des travaux afin d'informer le maître d'œuvre des anomalies qu'il relèverait et des modifications qu'il jugerait convenables d'y apporter.

3.10.2 TUYAUX EN BETON DE CIMENT

Les canalisations en béton seront à collet et à joint élastomère collé en usine. Elles seront conformes aux normes NF P 16-341 et NF EN 1916.

Les tuyaux mis en œuvre seront de la série 135A.

3.10.3 REGARDS VISIBLES

Ils seront certifiés conformes aux normes en vigueur ou titulaires d'un avis technique favorable pour les regards qui n'entrent pas dans le champ des normes en vigueur.

3.10.3.1 Regards en béton

Les regards en béton seront titulaires d'une certification à la norme NF EN 1917 et de son complément NF P 16-342 ou d'une certification européenne équivalente.

Le diamètre intérieur de la cheminée d'un regard visible est de 1 000 mm.

Les dispositifs de descente sont constitués d'échelons en acier galvanisé et d'une crosse de sortie. Les échelons seront titulaires d'une certification NF EN 13101 ou équivalent.

En fonction de l'implantation, les têtes des regards sont constituées de cônes, de dalles réductrices ou de rehausses sous cadre.

Les joints inter-éléments seront du type joints plastomères à écrasement ou joints à lèvres pré-lubrifiés.

Les réservations pour le raccordement des canalisations amont et aval sera obligatoirement fait en usine. Il est strictement interdit à l'entreprise de casser ou briser les voiles.

3.10.4 BOITES DE BRANCHEMENT

3.10.4.1 Boîtes de branchement en béton

Les boîtes de branchement seront titulaires d'une certification NF ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les boîtes de branchement qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF P 16-343.

Les boîtes de branchement seront carrées ou circulaires.

3.10.4.2 Boîtes de branchement en polychlorure de vinyle (P.V.C.)

Les boîtes de branchement seront titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 13 598-1 ou XP T 54-950, d'une certification européenne équivalente ou seront titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les boîtes de branchement qui n'entrent pas dans le champ de la norme XP T 54-950.

3.10.5 DISPOSITIFS DE RACCORDEMENT**3.10.5.1 Culottes de branchement**

Les culottes de branchement seront titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente.

Elles seront de classe de résistance égale à celle de la canalisation sur laquelle elles se branchent.

3.10.6 DISPOSITIFS DE COURONNEMENT ET DE FERMETURE

Les dispositifs de couronnement et de fermeture doivent être conformes à la norme NF EN 124.

Les dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards seront en fonte ductile ou à graphite sphéroïdale.

En fonction de l'implantation du regard, la classe de résistance des dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards sera de B125, C250 ou D400.

Ils seront scellés sur un élément du regard spécifiquement prévu à cet effet.

3.11 INFRASTRUCTURE DE RESEAU SOUPLE**3.11.1 FOURREAUX**

Les fourreaux, mis en œuvre en tranchée ouverte, seront de type TPC, annelé extérieur, lisse intérieur, conformes à la norme NF C 68-171, de couleur rouge (courants forts) ou verte (courants faibles).

Tous les fourreaux seront aiguillés avec un fil de fer galvanisé et soigneusement bouchonnés afin d'éviter la pénétration des corps étrangers.

3.11.2 CHAMBRES

Les chambres de tirage à mettre en œuvre sont de type normalisé. Elles seront préfabriquées, en béton armé. Les piédroits auront 15 cm d'épaisseur pour les types L1T à L3T.

Les cadres et tampons seront conformes aux normes et homologués par le concessionnaire, classe B125 ou C250 suivant la localisation.

Les chambres seront équipées d'un système de drainage de type puits perdu d'une hauteur de 0,60 m. Ce puits sera facilement accessible pour entretien et nettoyage. Il sera composé de granulats 20/40.

3.12 RESEAUX POUR L'ECLAIRAGE EXTERIEUR

3.12.1 CABLES RESEAU BASSE TENSION

Les câbles d'énergie électrique entre les différents équipements seront en liaison U 1000 R2V - cuivre non armé.

Le câble est constitué d'une âme collée rigide ou rigide massive, pour une section supérieure ou égale à 10 mm². La tension assignée est de 0,6 /1 kV.

La température maximale à l'âme est de :

- 90° C en permanence,
- 250° C en court circuit.

Les caractéristiques des éléments constitutifs sont :

- une âme rigide en cuivre nu,
- un ruban séparateur (facultatif),
- l'isolation en polyéthylène réticulé (PR),
- une gaine en PVC noir.

La section des conducteurs sera établie en fonction des critères suivants :

- Échauffement dû aux puissances véhiculées,
- Surcharges dues à un court-circuit,
- Chute de tension en service normal,
- Mode de pose des câbles.

Il est rappelé que les chutes de tension doivent être limitées de manière à assurer un fonctionnement correct des appareils, compte-tenu des intensités appelées lors de la mise sous tension et des tolérances sur la tension d'alimentation.

L'étanchéité des têtes des câbles sont reconstituées à leurs extrémités par des gaines avec 2 ou 4 sorties thermo rétractable selon type de réseau.

Les câbles en attente seront capotés. Les têtes des câbles seront munies de doigts thermo rétractable.

Tous les câbles seront munis d'étiquettes inaltérables au niveau des armoires de commande. Les repères portés sur les étiquettes et indiqués sur les plans de récolement seront identiques.

Pour le câblage, les câbles devront être en parfait état. Aucune jonction ou boîte ne sont admises. Les câbles endommagés seront remplacés par portée entière.

3.13 MATERIELS D'ECLAIRAGE

3.13.1 CLASSEMENT DES INSTALLATIONS

L'installation de l'éclairage public sera de la classe 2.

Le degré de protection minimum des différents matériels est le suivant :

- Luminaires : IP 66,
- Lampes : IP 2X.

3.13.2 PROTECTION DES MATERIELS

Les pièces métalliques susceptibles d'être attaquées par la corrosion seront soit cadmiées et passivées, soit galvanisées à chaud. Les châssis métalliques supportant l'appareillage seront sablés, métallisés au zinc ou zingués à chaud, puis recouverts d'une couche de peinture antirouille avant de recevoir leur couche de coloration terminale. Les éventuelles détériorations de la protection seront remises en état après montage.

Le matériel exposé à des changements de température sera, si nécessaire, muni de résistances chauffantes thermostatées ventilations, destinées à éviter la condensation.

Les équipements présentant des risques de détérioration due au gel seront munis des accessoires préconisés par les constructeurs.

Les conducteurs actifs devront être protégés contre les effets de toute augmentation anormale de courant susceptible de provoquer des échauffements nuisibles à l'isolation des conducteurs ou à leur environnement. Les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement sont celles indiquées par les normes NF C 15-100, NF C 17-200 et les recommandations des constructeurs.

Les sections des longueurs de canalisation protégées contre les courts circuits seront déterminées conformément aux dispositions des paragraphes 433.2, 433.2.3, 532.2 et 532.3.2 de la norme NF C 15-100 et des tableaux des guides UTE C 17-205 pour la basse tension.

Les chutes de tension ne devront jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement du démarrage et du service normal. En règle générale, il est recommandé de limiter la chute de tension entre l'origine de l'installation et le candélabre le plus éloigné à :

- 3% dans les installations alimentées par un branchement à basse tension.
- 5% dans les installations alimentées par un poste de transformation à haute tension

L'installation prévue devra avoir un facteur de puissance moyen supérieur à 0,91 tel que son utilisation n'entraîne pas, en exploitation normale, une consommation d'énergie réactive susceptible de perturbation d'exploitation.

3.13.3 MATS

Les candélabres ou mâts sont en acier thermo laqué et seront au minima IP3X et conformes à la norme EN 40.

Les mâts seront fabriqués en tenant compte de la zone de vent, des contraintes, de la flèche sous sollicitation maximale ainsi que de la période propre de vibration du mât. L'épaisseur sera déterminée en fonction des efforts appliqués au mât mais ne sera pas inférieure à 3 mm. Ils auront un embout de diamètre 60 ou 76 mm selon la hauteur.

Les mâts seront dimensionnés pour une zone de vent 3.

Toute dérogation à ces contraintes devra au préalable être validée par écrit par le maître d'œuvre.

La visserie et la boulonnerie seront livrées avec le fût et seront en acier inoxydable amagnétique 18/10.

Chaque mât aura une ouverture donnant accès à l'intérieur. La section du mât ne sera pas inférieure à 100 mm à ce niveau. Cette ouverture sera fermée par une porte munie d'un dispositif de fermeture conforme aux exigences du service exploitant de la Ville. Les dimensions de l'ouverture devront respecter la norme EN 40-2. Cette ouverture ne sera jamais à moins de 40 cm de la semelle.

Le diamètre et la longueur de la tige d'ancrage seront déterminés par le calcul. Les tiges d'ancrage seront faites à partir de barres à haute adhérence (acier conforme à la norme NF A 35-016), aucune soudure ne sera tolérée sur la tige d'ancrage.

Les pieds de support seront protégés, avant la pose, sur une hauteur de 30 cm par rapport à la semelle, côté intérieur comme extérieur, par un traitement anti corrosion.

Le support d'éclairage public sera conçu pour permettre des interventions électriques avec seulement une habilitation du type BR conformément à la norme UTE 18.510.

3.13.4

LUMINAIRES

Les luminaires comporteront :

- un système optique (réflecteur),
- un support de lampe et équipements,
- une lampe,
- un corps d'habillage,
- un système de fixation sur support,
- un dispositif de réglage,
- des joints d'étanchéité,
- un dispositif d'ouverture et de fermeture.

Ils seront de classe 2 et IP 66 de degré de protection d'étanchéité.

Les luminaires à moins de 5,00 m de hauteur seront au moins IK10 – 20 Joules.

Les luminaires au-dessus de 5,00 m de hauteur seront au moins IK8.

Tous les luminaires sont équipés de platines électronique de classe 2.

Le raccordement sera fait selon les règles de l'art, et au niveau des candélabres par boîtier classe 2 dimensionné suivant la puissance de la source lumineuse employée avec protection fusiblée.

Les luminaires et les sources lumineuses doivent être parfaitement orientés et réglés.

3.13.5 **SOURCES LUMINEUSES**

L'ensemble des luminaires sera équipé de sources type LED.

L'entrepreneur devra donner tous les renseignements concernant :

- Les marques et type de sources utilisées,
- La durée de vie garantie,
- La tension d'alimentation ainsi que les variations de tension admises,
- Le flux lumineux nominal,
- La courbe de variation de flux et de la puissance en fonction de la tension,
- La courbe de vieillissement,
- Les intensités en régime et en période d'amorçage,
- La durée de l'amorçage,
- La courbe de mise en régime,
- La répartition spectrale de la lumière émise.

3.13.6 **PLATINE ELECTRONIQUE**

Les alimentations pour les sources émettrices de lumière Leds seront des ballasts électroniques en classe 2.

Le raccordement sera réalisé selon les préconisations du fabricant. Si ce dernier le prescrit un érecteur de tension il sera mis en place pour protéger les luminaires des pics de tension.

Les appareillages mis en place seront installés majoritairement dans les lanternes.

Le raccordement depuis le bornier du coffret en pied de mât jusqu'au luminaire sera réalisé en classe 2.

3.14 **SERRURERIES**

3.14.1 **PROTECTIONS – FINITIONS**

3.14.1.1 **Protection contre la corrosion**

Tous les ouvrages en métaux ferreux seront livrés avec une couche de protection primaire de peinture antirouille. Ce primaire antirouille devra être compatible avec les finitions de peinture.

Cette protection est due pour toutes ou parties, sauf celles prises en scellement dans le béton afin de ne pas nuire à l'adhérence du béton sur le fer.

Avant tout montage en atelier, même partiel, les parties se recouvrant ou sur lesquelles il ne serait plus possible d'appliquer une protection après montage, recevront une couche primaire au minium. Cette couche de protection sur toutes autres parties sera parachevée après le montage.

Le sablage pour décapage est implicitement inclus. La couche d'impression au minium est entièrement à la charge du présent lot au même titre que tous les raccords nécessaires avant la mise en peinture.

Si la qualité et l'exécution de cette proposition s'avèrent défectueuses, tous les travaux supplémentaires que l'entrepreneur de peinture est obligé d'exécuter pour parfaire au résultat souhaité sont facturés à l'entrepreneur du présent lot.

Les raccords d'impression sur toutes les parties où la protection a disparu sont à prévoir après pose.

La visserie et boulonnerie recevront un traitement anti-corrosif (cadmiage ou autres).

3.14.1.2

Peinture

L'entreprise doit :

- La révision de la couche de protection et complément s'il y a lieu,
- La réalisation d'une couche de peinture glycérophthalique brillante ou satinée en 2 couches.

3.14.2

QUINCAILLERIE

Tous les objets de quincaillerie sont estampillés NF SNQF 1 ou doivent avoir satisfait aux essais imposés au matériel similaire ayant obtenu un label de qualité. Les marques spécifiées au présent C.C.T.P. sont données à titre d'exemple. L'entrepreneur pourra proposer en variante des matériels de qualité identique. Dans ce cas, il sera soumis à l'approbation d'échantillons par le maître de l'ouvrage et le maître d'œuvre.

Les pièces de quincaillerie, ferrures et entailles en métaux ferreux seront imprimées sur toutes les faces, avant d'être posées.

Les ouvrages qui ne sont pas jugés recevables seront immédiatement déposés et remplacés.

4. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

4.1 PIQUETAGES ET SONDAGES

Le piquetage des points principaux, et des alignements sera assuré par l'entrepreneur et effectué avant le commencement des travaux par celui-ci, contradictoirement avec le maître d'œuvre.

L'entrepreneur procédera également aux piquetages complémentaires.

L'entrepreneur sera responsable des erreurs de piquetage et de nivellement et de leurs conséquences qui proviendraient de son fait.

4.2 PROTECTIONS ET SIGNALISATION DE CHANTIER

L'entrepreneur devra prendre toutes les mesures utiles pour assurer la sécurité de la circulation dans les différentes voies, pour que les travaux n'apportent à cette circulation, que le minimum de gêne.

L'ouverture du chantier ne pourra être accordée qu'après vérification par les services responsables des dispositions prises par l'entreprise.

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

L'entrepreneur restera d'ailleurs responsable de tous les accidents survenant sur le chantier et notamment de ceux qui seraient dus à un défaut d'observation des prescriptions faisant l'objet des deux premiers alinéas du présent article.

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

L'entrepreneur devra se conformer scrupuleusement aux termes et arrêtés de circulation ; tous les dispositifs de signalisation et de protection seront installés en très bon état, et constamment maintenus comme tels, de jour comme de nuit. Les panneaux détériorés ou devenus illisibles, devront être immédiatement remplacés aux frais de l'entrepreneur.

En cas de carence de l'entrepreneur ou en cas de danger, le maître d'œuvre ou le service gestionnaire de la voirie se réservent le droit, sous mise en demeure préalable et aux frais de l'entrepreneur, de prendre toutes mesures utiles sans que cette intervention dégage la responsabilité de l'entrepreneur. La nuit, le chantier sera signalé par des lanternes.

4.3 ÉCOULEMENT DES EAUX

L'écoulement des eaux dans les fossés et ouvrages existants devra être maintenu en permanence.

Toutes les dispositions devront être prises pour assurer l'évacuation des effluents issus des propriétés riveraines.

En cas de venues d'eaux souterraines, leur pompage est obligatoire. L'entrepreneur, en accord avec le maître d'œuvre ou son représentant, procédera à un choix adéquat pour l'écoulement de ces eaux. Ces prestations sont à la charge de l'entreprise et réputées comprises dans les prix.

Il est rappelé que tous les résidus de lavage de toupies-béton, de jointoiement de pavage, de désactivation de béton dénudé, ne doivent être rejetés ni sur la chaussée ni dans le réseau d'assainissement. Toutes dispositions doivent donc être prises pour en assurer la décantation ou filtrage et évacuation en décharge.

4.4 TERRASSEMENTS ET REMBLAIS

4.4.1 TERRASSEMENTS GENERAUX

Les terrassements seront exécutés après un piquetage et un nivellement préalable. Les déblais seront, soit apportés dans les zones de remblais et compactés, soit évacués aux frais de l'entrepreneur.

Pendant ces opérations de terrassements et le compactage du fond de forme et des matériaux de fondation, toutes les précautions devront être prises pour ne causer aucun dommage aux réseaux existants.

Sont réputées inclus dans les prestations de terrassements sans que l'entrepreneur ne puisse prétendre à une rémunération supplémentaire :

- Tous travaux et prestations, pouvant être exécutés en plusieurs phases, liés à des difficultés créées par les réseaux rencontrés et leur protection éventuelle (grillages, béton, etc.),
- Les terrassements, à la pelle ou à la main, pour encaissement de la chaussée et des bordures.

4.4.2 DRESSEMENT ET COMPACTAGE DES FONDS DE FORME

Les fonds de déblai doivent faire systématiquement l'objet d'un compactage. Ce compactage consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais en assimilant le sol au même sol mis en remblai et l'épaisseur de la couche compactée à 0,30 m. Ce nombre de passes est égal à 0,30/ (Q/S) arrondi à l'unité supérieure

Les fonds d'encaissement seront dressés suivant les formes et les pentes prescrites.

4.4.3 EXECUTION DES DEBLAIS ET REMBLAIS

Avant tout commencement d'exécution de tout ou partie de son chantier, l'entrepreneur devra aviser les autorités et services intéressés au moins 10 jours francs avant la date prévue pour le début des travaux.

À tout moment, les chaussées seront nettoyées de toutes traces de boues résultant des travaux.

4.4.4 TERRASSEMENTS POUR ENCAISSEMENT DES BORDURES.

Ces terrassements porteront uniquement sur l'encaissement complémentaire nécessité par la pose des bordures et sur l'encaissement de la chaussée aux extrémités du chantier. Ils pourront être exécutés par rabotage en raccordement avec les ouvrages existants.

4.5 DEMONTAGE DES CHAUSSEES ET TROTTOIRS

L'entrepreneur procédera au démontage soigné ainsi qu'au rangement des éléments destinés à être réemployés pour le projet.

Le découpage des chaussées et trottoirs se fera uniquement par sciage conformément aux directives du maître d'œuvre.

Les matériaux réutilisables seront déposés avec soin, rangés sur palettes à fournir par l'entrepreneur et mis en stock en vue d'une récupération par les services du maître d'ouvrage.

4.5.1 EXECUTION DU RABOTAGE SUR MATERIAUX ENROBES

Si des trottoirs ou chaussées conservées doivent être rabotés, ils devront l'être de façon soignée, notamment le revêtement ne devra pas comporter de rainures ou stries trop importantes, et le matériel devra être adapté à ces contraintes, de façon à obtenir un aspect homogène en surface.

4.6 CANALISATIONS, DRAINAGES ET OUVRAGES ANNEXES**4.6.1 RESEAUX DIVERS SOUS OUVRAGES DE VOIRIE**

La position en plan et profil en long de tous les réseaux devra être fournie au maître d'œuvre pour information et leur construction devra être conforme aux plans d'exécution visés par le maître d'œuvre. Toute modification sera portée à la connaissance du maître d'œuvre.

L'entrepreneur de voirie aura à reprendre ces tranchées à la profondeur nécessaire, et reconstituer les ouvrages tels qu'ils sont définis aux articles du présent CCTP.

Lors du déroulement du chantier, aucun engin ne devra manœuvrer sur les conduites ou canalisations, avant que les renforcements n'aient été réalisés ou que la résistance du sol soit suffisante.

4.6.2 DEPOSE DE CANALISATIONS EXISTANTES

Toute dépose de canalisations existantes se fera après accord du maître d'œuvre et du gestionnaire concessionnaire du réseau.

Cette disposition s'applique même si le réseau est abandonné ou hors service.

4.6.3 PRECAUTION POUR LA SAUVEGARDE DE RESEAUX DIVERS

L'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter de provoquer des dommages aux réseaux, souterrains ou aériens existants, à proximité de son chantier.

Si, malgré les précautions prises, des dégâts venaient à se produire sur les ouvrages existants, l'entrepreneur devra appliquer toutes les consignes de sécurité et devra alerter immédiatement le concessionnaire ou le service municipal intéressé et éventuellement les pompiers et la police.

L'entrepreneur reste, dans tous les cas, responsable des accidents que pourrait entraîner l'ouverture de son chantier, tant vis-à-vis de son personnel que des tiers et de leurs conséquences de toutes sortes.

L'entrepreneur est censé connaître toutes les difficultés et notamment l'existence de câbles, canalisations et ouvrages souterrains de toutes natures et ne sera pas admis à formuler des réclamations sur ces points. En aucun cas, la rencontre de canalisations signalées à des emplacements différents ou de canalisations non signalées ne saurait modifier ses obligations ou atténuer ses responsabilités qui demeurent entières dans l'exécution des travaux.

4.6.4 LIMITATION D'EMPLOI D'ENGINS MECANIQUES

Le projet ne fait pas apparaître, a priori, de limitation d'emploi d'engins mécaniques, cependant, si cette limitation devait survenir en cours de réalisation, l'entrepreneur se conformera aux ordres du maître d'œuvre.

4.7 MISE A NIVEAU DE REGARDS

La mise à niveau de regards se fera en accord avec le service gestionnaire du réseau.

La mise à niveau de tampon se fera avec un mortier de scellement de regards de visite à prise rapide.

Le prix de pose d'un tampon de regard comprendra aussi le prix de la dépose de l'ancien regard.

4.8 BORDURES

Elles seront établies normalement au-dessus d'une fondation en béton de 0,10 d'épaisseur (0,15 m en section surbaissée).

Les bordures, au droit des arrêts de bus, auront une vue de 0,18 m.

En arrière de la bordure, le béton formera un solin incliné à 45° environ dont la partie supérieure de la bordure.

Pour la réalisation des alignements courbes, les bordures droites seront coupées à une longueur telle que les éléments obtenus et mis en place épousent agréablement les rayons de courbures, éliminant ainsi tout aspect de ligne brisée. Les rayons inférieurs à 10 m seront réalisés avec des bordures courbes.

Les joints entre éléments de bordures seront garnis d'un mortier de ciment tirés au fer.

Les bordures seront posées dans leur position définitive conformément au plan de nivellement.

4.9

POSE DE MOBILIERS

Préalablement à toute intervention, l'entrepreneur procédera au tracé des emplacements des mobiliers conformément aux plans d'aménagement et aux prescriptions du maître d'œuvre. Après piquetage de la position des mobiliers validée par le maître d'œuvre, l'entrepreneur procédera à la réalisation des massifs de fondation en béton C25/30 adaptés au type de mobilier.

Les massifs béton de fondation des mobiliers seront obligatoirement réalisés avant exécution du revêtement définitif.

La pose s'effectuera soit avant mise en œuvre du revêtement, soit par carottage dans revêtements de sol divers (béton, enrobé, etc.). Quelle que soit la méthode retenue, toutes les finitions de revêtement au droit des piétements ou des scellements de mobilier devront être propres et soignées.

Dans le cas où l'entrepreneur effectuerait la pose du mobilier après mise en œuvre du revêtement définitif, la pose du mobilier devra être réalisée de manière soigneuse, en limitant au maximum la surface de revêtement démolie et la largeur des joints entourant le pied du mobilier.

Le mobilier urbain sera posé en respectant les recommandations des fournisseurs et en utilisant les matériels spécifiques de pose ou d'aide à la pose lorsqu'ils existent.

L'entrepreneur devra la protection de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux, ainsi que leur nettoyage en fin de chantier.

4.10

SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE

4.10.1

RAILS DE GUIDAGE

4.10.1.1

Préparation du support

- Support béton sec, propre, plan, exempt de poussière et de graisse ;
- Décapage ou ponçage préalable pour éliminer laitance et résidus de cure ;
- Application d'un primaire d'adhérence compatible avec la résine méthacrylique selon les préconisations du fabricant ;
- Température ambiante de pose : +10 °C à +35 °C (hors gel, hors pluie).

4.10.1.2

Mise en œuvre

- Tracé rectiligne avec raccordements, bifurcations ou interruptions réalisés selon les recommandations de la NF P 98-352 ;
- Application manuelle ou au pochoir à l'aide d'une résine méthacrylique bi-composant (PMMA) à prise rapide ;
- Épaisseur finie du relief : 4 à 5 mm ;

- Durcissement rapide : circulation piétonne possible après 30 à 60 minutes selon température.

Les 3 bandes seront parfaitement rectilignes, parallèles et continues, sans débordement, ni surépaisseur aux raccords.

Les extrémités seront biseautées pour éviter tout risque de trébuchement.

4.11 REALISATION DES INFRASTRUCTURES DU RESEAU SOUPLE

4.11.1 MISE EN ŒUVRE DES FOURREAUX

Pendant les opérations de chargement, du transport, de déchargement, de stockage, de manutention et de mise en place, les tuyaux ne subiront aucune flexion ni choc.

Ils devront être mis au dépôt et posés bien à plat. La manipulation des tuyaux par température inférieure à 0° C sera faite avec les plus grandes précautions. Le stockage doit être réalisé de manière à éviter toute exposition prolongée au soleil et loin des sources de chaleur.

Les fourreaux seront déroulés, tirés et mis en place avec le plus grand soin en respectant les indications de résistance données par le fabricant. Ils seront maintenus en place à l'aide d'étuis ou de peignes.

Le tirage sera effectué soit à bras d'homme soit au moyen de matériel de tirage électrique ou à air comprimé.

L'usage d'outils pour les déplacements latéraux est interdit.

Les fourreaux sont aiguillés de façon à faciliter le tirage des câbles à l'aide d'un filin imputrescible résistant à 100 daN de traction. Lorsque des fourreaux sont en attente, ils sont systématiquement raccordés soigneusement et proprement soit aux chambres de tirage soit à des regards de visite.

Les fourreaux utilisés en traversée des massifs de fixation devront dépasser de 60 cm au moins des massifs.

La mise en œuvre sera effectuée de façon à éviter le déplacement des fourreaux.

Les fourreaux pénétreront dans les chambres et regards perpendiculairement aux parois de ceux-ci. Les fourreaux dépasseront de 30 cm environ à l'intérieur des chambres. Les extrémités des fourreaux dans les chambres seront obturées à l'aide de bouchons prévus à cet effet.

4.11.2 MISE EN ŒUVRE DES CHAMBRES DE TIRAGE

Le montage et la pose des chambres de tirage s'effectueront aussitôt après le terrassement d'une fosse parfaitement dressée, de dimensions adaptées au matériel mis en place et à la cote finale de la chambre, et dont le fond de forme aura été soigneusement compacté et garni d'une couche de gravillons silico-calcaire 6/10 de 10 cm d'épaisseur.

Après mise en place, calage et réglage de la chambre de tirage, le remblaiement s'effectuera dans les conditions définies par la norme NF P 98-331 et le guide de remblaiement des tranchées.

Le cas échéant, les chambres sont fermées provisoirement dans l'attente de la mise en place des dispositifs de fermeture définitifs.

4.12

MASSIFS DE FONDATION DES CANDELABRES

L'implantation des massifs à la charge du titulaire du présent marché, sera effectuée de manière à s'assurer de la faisabilité, tant aérienne que souterraine, de la mise en place de l'ensemble.

Pour chaque ensemble, le lieu d'implantation sera matérialisé soit par un piquet, soit par une broche, au cours d'une réunion où seront présents :

- le maître d'œuvre,
- le titulaire du présent marché ou son représentant.

En aucun cas, un massif d'ancrage ne peut être situé au-dessus d'un réseau, quel qu'il soit, sauf accord préalable du gestionnaire de ce réseau.

L'arase supérieure du massif devra avoir une parfaite planéité pour recevoir la platine.

Les fourreaux devront dépasser du massif d'une hauteur suffisante (au minimum 60 cm) pour permettre l'installation de matériels électriques de classe 2.

Les parties émergentes des fourreaux devront être protégées contre l'humidité et les chocs.

La platine solidaire du poteau devra reposer de toute sa surface sur le massif par l'intermédiaire d'un système de type PEPLIC ou équivalent.

S'il subsistait au fond de la fouille de fondation des matériaux compressibles ou des gros blocs, il faudra les purger et combler la dépression correspondante avec un gros béton.

4.13

POSE DE CABLES SOUS FOURREAUX

Les dispositions relatives à la pose des câbles mentionnées dans la norme UTE NFC 13 200 et à l'arrêté technique doivent être respectées.

Un seul câble par fourreau sera admis. Le rayon de courbure du câble basse tension ne sera pas inférieur à 3 fois le diamètre du câble (diamètre 63 mm).

Les tourets de câbles seront, dans tous les cas, manutentionnés avec soin. Ils seront chargés et déchargés par l'intermédiaire d'un système mécanique et d'un arbre passé dans l'orifice central de la bobine. En aucun cas, la bobine ne sera retenue par une chaîne, un câble ou une corde entourée sur le touret et prenant appui sur la couche extérieure du câble enroulé. Il est également formellement interdit de laisser tomber un touret sur le sol du haut d'un camion ou d'une remorque.

Le ripage des tourets devra être effectué avec des béquilles appropriées.

Le déplacement des tourets par roulage devra respecter le sens de rotation généralement indiqué sur ses flasques par une flèche pour éviter le desserrage des spires.

Les tourets ne seront pas être stockés sur un sol meuble.

Les tensions de traction pour installer les câbles seront maintenues aussi basses que possible pour éviter les endommagements (et en respectant les indications données par le fabricant).

Il est interdit de dérouler les câbles lorsque la température ambiante est inférieure à 0°C. En cas d'impératif (comme dépannage urgent autorisé par le maître d'œuvre), les opérations de déroulage pourront être entreprises en stockant préalablement, au minimum pendant douze heures, les câbles dans un local chauffé.

Il existe une relation entre le rayon de courbure et l'effort de traction, le rayon de courbure ne devra toutefois pas être inférieur à celui admis en installation permanente, à savoir 8 D.

4.14 RACCORDEMENTS ET PROTECTIONS ELECTRIQUES

4.14.1 RACCORDEMENTS DES POINTS LUMINEUX AU RESEAU BASSE TENSION

Le raccordement des câbles d'alimentation des foyers aux conducteurs de réseau sera effectué au moyen de raccords mécaniques de dimension appropriée, protégés contre l'oxydation. Ces câbles d'alimentation devront être pourvus d'une gaine isolante capable de résister aux intempéries. Le raccordement des câbles d'alimentation sur les luminaires ou sur les platines d'appareillage sera effectué par l'intermédiaire de coupe circuits bipolaires UPC de calibre approprié, avec des conducteurs de section minimale 1,5 mm².

La déviation du câble principal sera réalisée dans un coffret classe II placé dans le fût du candélabre.

4.14.2 PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES

Chaque foyer sera muni d'un organe de coupure et de protection individuelle assurée par un coupe circuit bipolaire à fusibles de classe II. Cet appareillage sera placé dans un coffret étanche, IP44 minimum, en matière isolante fixé sous le réseau de distribution publique ou à l'intérieur et à la base des mâts

Les fusibles seront de type G1. Leur courant nominal sera compatible avec les caractéristiques des foyers à protéger d'une manière générale.

Les intensités prises en compte seront les intensités d'allumage.

4.14.3 PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS (MISE A LA TERRE DES MASSES)

Suivant les normes et règlements en vigueur, toutes les parties métalliques des matériels et appareils installés pouvant être mises en contact avec des conducteurs actifs doivent être reliées au circuit général de terre.

Les mises à la terre individuelles ne sont pas admises.

Chaque candélabre sera raccordé à la terre par le conducteur vert / jaune du câble de distribution, connecté par sertissage aux autres conducteurs de protection et au conducteur de terre en 25 mm² suivant les spécifications de la norme NF C 17-200.

L'interconnexion entre les conducteurs vert / jaune des câbles de réseau et le cuivre nu sera indémontable (cosse en C).

Les masses métalliques de tous les candélabres sont reliées entre elles par la liaison équipotentielle constituée exclusivement par le conducteur vert / jaune du câble de distribution.

La valeur des prises de terre ne doit en aucun cas être supérieure aux préconisations de la Norme NF C 17-200, les mesures étant effectuées par temps sec. Il appartient au titulaire de prendre toutes dispositions utiles afin que la valeur de résistance des prises de terre réponde à cette obligation.

La valeur de terre sera au maximum de 10 Ω pour le dispositif de mise à la terre et inférieure ou égale à 30 Ω sur l'ensemble de l'installation (valeur de terre du candélabre la plus éloigné du dispositif de mise à la terre).

4.15 ESSAIS ET CONTROLES

4.15.1 CONTROLES DE COMPACITE DES TRANCHEES (ASSAINISSEMENT)

Les contrôles seront effectués conformément à l'article VI.1.2 du fascicule 70. L'entrepreneur doit localiser précisément les canalisations en présence du maître d'œuvre et de l'organisme chargé du contrôle extérieur de compacité.

En cas de mauvaise localisation de la canalisation de la part de l'entrepreneur, les éventuels travaux de réparation seront à la charge de l'entrepreneur ainsi que les frais de contrôle qui en résultent.

Dans le cas d'essais non satisfaisants, l'entreprise aura à sa charge tous travaux nécessaires à l'obtention des qualités de compactage exigées, ainsi que les frais des essais justifiant ces qualités.

4.15.2 INSPECTION TELEVISEE (ASSAINISSEMENT)

Les inspections seront réalisées après remblayage, essais de compacité du remblai et de l'enrobage et épreuve d'écoulement, avant les essais d'étanchéité et de préférence avant la réfection définitive de voirie.

L'inspection télévisuelle se fera par camera couleur de regard en regard à vitesse constante (sauf pour examen des anomalies), avec examen circulaire de chaque emboîtement.

Les collecteurs seront inspectés après vérification des conditions d'écoulement par déversement d'eau dans le regard amont afin de faire apparaître les flaches ou contre-pentes et de mieux visualiser les départs des branchements.

Le contrôle télévisuel devra être réalisé avec des moyens d'éclairage appropriés et une caméra couleur adaptée au diamètre de la canalisation à inspecter et centrée par rapport à l'axe de la canalisation.

Elle devra être munie d'une tête tournante et pivotante à 360°, d'un inclinomètre (pour l'indication de l'allure générale de la pente) et d'un outil permettant l'estimation (voir la mesure exacte) de l'ovalisation, lorsque les matériaux sont sujets à une telle ovalisation.

Les branchements seront inspectés soit à partir de la boîte de branchement vers le collecteur, soit à partir de la canalisation principale, à l'aide d'une caméra satellite.

La position de la caméra sera toujours notée par rapport à la côte zéro, axe du regard de visite origine de l'inspection.

L'inspection se fera d'axe en axe de regard en plaçant rigoureusement la tête de la caméra à la cote 0 (quand la caméra est dans le regard, la reculer si nécessaire).

La vitesse d'avancement sera constante, excepté pour l'observation des points particuliers, des branchements et des joints.

La distance cumulée sera notée depuis l'axe du regard de visite origine de l'inspection.

Le sens d'inspection devra être réalisé de l'aval vers l'amont.

Chaque raccordement de branchement fera l'objet d'un examen, chariot arrêté et sera situé en positions linéaire et horaire.

Le type de chaque raccordement sera décrit et précisé et chaque défaut de raccordement sera photographié

Les défauts répertoriés par la norme NF EN 13 508-2 et piquages par carottage devront être photographiés.

Les défauts suivants seront notamment assimilés à des anomalies.

Au niveau des assemblages :

- Déboîtement,
- Déviation angulaire,
- Épaufures dépassant 5% de la périphérie,
- Joint ou butée sortis de l'emboîture ou pendants,

Sur les canalisations :

- Changement de section hors regard,
- Contre-pente,
- Flache d'une amplitude supérieure à 5% de la hauteur de la canalisation (sous réserve de respect des hypothèses de calcul de dimensionnement hydraulique),
- Modification angulaire en plan (changement de direction) entre regards,
- Présence de coude sur les canalisations (coude d'un angle minimum de 157°5 toléré sur les branchements en ce qui concerne la géométrie de l'ouvrage),
- Présence d'infiltration ou d'exfiltration visibles.

- Fissure, perforation, effondrement ou écrasement tolérés pour les canalisations rigides.....
- Ovalisation et déformation consécutive à un poinçonnement supérieure à 5% sur canalisations déformables en matière plastique (sous réserve de respect des hypothèses de calcul).
- Dégradation du revêtement pour les canalisations revêtues.
- Armature visible ou « discernable » sur les tuyaux en béton armé.
- Pénétration d'élément extérieur dans la canalisation.
- Chute non accompagnée d'un raccordement de branchement dans les regards,
- Cunette de regard non profilée, banquettes rugueuses et non pentées,

4.15.3

CONTROLES D'ETANCHEITE DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

Les essais des canalisations sont réalisés par application des méthodes suivantes :

- Pour les essais à l'air : méthode "L" avec les conditions d'essais LB, LC ou LD (50, 100 ou 200 mbar), et une pression initiale P0 supérieure d'environ 10% à la pression d'essai, maintenue pendant environ cinq minutes (la condition d'essai LA à 10 mbars n'est pas retenue).
- Pour les essais à l'eau : méthode "W", sous réserve que la pression d'épreuve soit maintenue constante à 4 m de colonne d'eau pour les canalisations implantées dont la génératrice supérieure se situe à une profondeur inférieure à 4 m par rapport à la surface du sol fini.

En cas de litige seul le résultat de l'essai W (à l'eau) sera décisif.

La pression d'épreuve pourra être adaptée au cas par cas pour prendre en compte les conditions de service réelles et finales des canalisations (par exemple en cas de remblais supplémentaires futurs, etc.).

Une durée minimale d'imprégnation de une heure sera respectée pour les canalisations et regards en béton ou ceux présentant un revêtement intérieur à base de liant hydraulique testés selon la méthode "W".

Les obturateurs gonflables utilisés seront les suivants :

- Essais à l'eau : l'obturateur amont est obligatoirement un obturateur à passage traversant qui comportera l'orifice de remplissage et de mise en pression ainsi que le by-pass d'évacuation d'air et la soupape de sécurité. Il est toutefois préférable de disposer de deux obturateurs à passage traversant l'un à l'aval pour le remplissage et la mise en pression, l'autre à l'amont pour l'évacuation de l'air.
- Essais à l'air : la position du seul obturateur à passage traversant nécessaire est sans importance puisque le by-pass ne sert qu'à la mise en pression de l'ouvrage testé et au passage de la sonde de pression.

À l'issue des essais, deux cas sont à considérer :

- Tous les contrôles sont satisfaisants,

-
- Certains contrôles ne sont pas satisfaisants et le maître d'œuvre ordonne à l'entreprise de travaux d'effectuer la localisation des désordres et la proposition d'un protocole permettant d'y remédier.

En cas de défaut d'étanchéité d'une canalisation au niveau des joints, leur réparation par injection de résine est proscrite.

4.15.4 ESSAIS SUR LE RESEAU ET LES EQUIPEMENTS D'ECLAIRAGE EXTERIEUR

Les essais suivants seront effectués à la charge de l'entreprise :

- Essais d'isolement entre les conducteurs actifs,
- Mesure de tensions,
- Mesure de résistance de terre,
- Mesure de chutes de tension,
- Essais des commandes des différents départs,
- Contrôle des éclairagements suivant la méthode des neuf points,
- Contrôle des luminances.

4.15.4.1 Contrôle de conformité

Conformément au décret 88-1056 du 14 novembre 1988, rappelé dans l'arrêté du 10 octobre 2000, les travaux devront faire l'objet d'un contrôle de conformité avant la mise en service définitive de l'installation.

À la fin des travaux (ou à une date anticipée), l'entrepreneur et le bureau de contrôle qu'il aura missionné détermineront une date à laquelle l'ouvrage sera contrôlé et en informera le maître d'œuvre 15 jours à l'avance.

Le jour du contrôle, l'entrepreneur accompagnera le bureau de contrôle et l'assistera dans ces vérifications.

Il lui remettra les documents liés au contrôle :

- les calculs de l'intensité de court circuit,
- les calculs des chutes de tension,
- les plans du (ou des) réseau(x) mis en service, avec la localisation des points lumineux, leur nature et leur puissance,
- les relevés des prises de terre,
- le schéma unifilaire de l'armoire de commande en fonction des travaux réalisés (type matériel, puissance, calibrage, etc...).

Le certificat de l'organisme de contrôle missionné par le l'entrepreneur indiquera :

- les valeurs des terres des candélabres, luminaires, et parties métalliques des matériels ainsi que les valeurs d'isolement des câbles BT;

Ces valeurs d'isolement seront mesurées entre les conducteurs d'un même câble puis entre les conducteurs de l'ensemble des câbles ;

Les indications mentionnées sur le certificat comporteront obligatoirement des valeurs numériques indiquées en ohms (Ω) ou en mégohms. Elles comprendront également l'appréciation de l'organisme de contrôle sur les résultats obtenus.

- Les valeurs des calibres des appareillages de commande et de protection (disjoncteurs, contacteurs et coupe circuits) ;

Le certificat précisera si les calibres utilisés sont conformes à la norme C 17.200 et assurent une protection sélective contre les surintensités et les contacts directs.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à des mesures contradictoires par un organisme de contrôle agréé de son choix.

Ce contrôle de conformité conditionne la réception des travaux.

4.15.4.2 Vérifications lors de la réception de l'éclairage – Mise en service

Lors des opérations préalables à la réception (O.P.R.), les points suivants seront vérifiés par le maître d'œuvre :

- La validité des contrôles d'essais et de conformité,
- Le nombre de circuits et leur fonction,
- L'emplacement des points de commande et d'utilisation,
- Le parcours des canalisations,
- L'implantation des points lumineux, leur bon fonctionnement et leur bon état extérieur.

La mise en service interviendra normalement après réception.

Pendant cette période, l'entreprise doit procéder aux réglages définitifs et informer le personnel d'exploitation des modalités de mise en route, de conduite et d'arrêt des installations, en liaison avec les documents d'exploitation fournis à la réception.