

Construction du bâtiment BAT- INNOV au CNRS-LCC

205 route de Narbonne - 31500 TOULOUSE

MAITRISE D'OUVRAGE :



DELEGATION OCCITANIE
OUEST
16 avenue Edouard Belin
31055 TOULOUSE CEDEX 4

MAITRISE D'OEUVRE

ARCHITECTE MANDATAIRE:



CTV ARCHITECTE
91 allée Charles de Fittes
31 300 Toulouse
contact@ctv.archi
Tel : 05 61 25 44 74

ARCHITECTE ASSOCIE



ALTER ARCHITECTURE
2 Place Paul Riché
31 200 Toulouse
contact@alter-architecture.com
Tel : 05 62 17 03 62

BET TCE



ARTELIA
Hills Plaza
8 rue de Vidailhan
31130 BALMA
Tel : 05 61 75 50 10

BET ACOUSTIQUE



EMACOUSTIC
6 rue des tonneliers
31 700 Blagnac
contact@emacoustic.fr
Tel : 09 82 34 62 50

BUREAU DE CONTROLE



ALPES CONTROLES
Le Zodiaque 1,
1 Passage de l'Europe,
31400 Toulouse
Tel : 05 61 73 25 56

SPS



MC COORDINATION
16 Rue P. Gauguin
81370 Saint Sulpice la Pointe
contact@mc-coordination.fr
Tel : 06 64 49 29 36

LIBELLE

CCTP 01 – VRD

A	16/06/2026	1° Diffusion					FW		PP
IND.	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION					ETABLI PAR	VERIFIE PAR	
Opération	Niveau	Phase	Emetteur	Lot	Type	N°	Ind.	Date	Echelle
0231	---	DCE	ART	01			A	16/06/2026	

Construction du bâtiment-innov du CNRS de Toulouse
Mission de Maîtrise d’oeuvre
CNRS
CAHIER DES CLAUSES TECHIQUES PARTICULIERES - PHASE DCE
LOT 01 VRD

A	16/06/2026	F. WASMER	P. PRIM	1° Diffusion
INDICE	DATE DE REVISION	REDACTEUR*	VERIFICATEUR*	DESCRIPTION DES MODIFICATIONS

ARTELIA -Hills Plaza – 8 rue de Vidailhan – 31130 BALMA
Siège social : 16, rue Simone Veil - 93400 Saint-Ouen-sur-Seine - France

SOMMAIRE

1. PRESCRIPTIONS GENERALES	4
2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	5
2.1. HYPOTHÈSES SPÉCIFIQUES AU PROJET	5
2.2. DOCUMENTS DE BASE – RÈGLES DE CALCUL	5
3. SPÉCIFICATIONS RELATIVES AUX OUVRAGES, MATÉRIAUX ET MATÉRIELS	7
3.1. BÉTONS ET MORTIERS	7
3.2. BORDURES	11
3.3. TERRASSEMENTS GÉNÉRAUX	13
3.4. VOIRIE – REVÊTEMENTS	20
3.5. TRANCHÉES POUR RÉSEAUX ENTERRES	24
3.6. RÉSEAUX DE COLLECTE : ASSAINISSEMENT EAUX USÉES ET EAUX PLUVIALES	27
3.7. RÉSEAUX DE DESSERTE : ALIMENTATION EN EAU POTABLE - RÉSEAUX SECS	29
4. DESCRIPTION ET POSITION DES OUVRAGES	32
4.1. ETUDES / RECOLEMENT / TRAVAUX PREALABLES	32
4.2. TERRASSEMENTS - VOIRIE	34
4.3. ASSAINISSEMENT	37
4.4. TRANCHEE POUR RÉSEAUX DIVERS	40
4.5. ECLAIRAGE PUBLIC	40
4.6. FOURREAUX & GENIE CIVIL « TELECOM »	41
4.7. AUTRES EQUIPEMENTS	42
4.8. ESPACES VERTS	43

1. PRESCRIPTIONS GENERALES

Le présent CCTP complète les dispositions générales dont :

- CCTP « 0 »
- Plan d'installation de chantier
- CCTP des autres lots

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

2.1. HYPOTHESES SPECIFIQUES AU PROJET

2.1.1. Concessionnaires de réseaux

L'entrepreneur sera tenu de respecter les **cahiers des charges de la commune, de l'établissement public de coopération intercommunale (EPCI) auquel elle éventuellement rattachée, ainsi que des délégataires de service (fermier, concessionnaire..).**

Ces cahiers des charges pourront porter sur :

- La voirie : TM Territoire Sud
- L'eau et L'assainissement : TM Cycle de l'Eau

2.1.2. Etude de sol – APPLICATIONS AU PROJET

L'entrepreneur sera tenu de respecter les prescriptions de l'étude de sol en cours de réalisation.

2.2. DOCUMENTS DE BASE – REGLES DE CALCUL

L'entrepreneur est réputé connaître tous les documents applicables aux travaux dont il a la charge.

Les travaux seront notamment exécutés conformément aux documents cités ci-après donnés à titre indicatif et non exhaustif.

2.2.1. Fascicules interministériels applicables aux marchés publics de génie civil

Les travaux seront exécutés conformément aux fascicules applicables aux marchés publics de génie civil en vigueur (selon décret n°93-1164 du 11 octobre 1993). Ces fascicules relèvent, soit, du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG), soit, du cahier des prescriptions communes applicables aux marchés de travaux publics passés au nom de l'Etat, maintenus en vigueur en vertu de l'article 33 du décret n° 76-88 du 21 janvier 1976 (CPC : Cahier des prescriptions communes des Ponts et Chaussées).

Les fascicules suivants seront applicables au présent marché.

Fascicule	Intitulé
02	Terrassements généraux
03	Fourniture des liants hydrauliques
23	Fourniture de granulats employés à la construction et l'entretien des chaussées
24	Fourniture de liants hydrauliques hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées
25	Exécution des corps de chaussées
26	Exécution d'enduit superficiel
27	Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés
29	Travaux, construction, entretien de voies, places et espaces publics
31	Bordures et caniveaux en pierre ou en béton
32	Construction de trottoirs
35	Aménagements paysagers - Aires de sports et de loisirs de plein air

36	Conception et réalisation d'un réseau d'éclairage public
63	Confection et mise en œuvre des bétons non armés, confection de mortiers
64	Travaux en maçonnerie
65	Exécution d'ouvrages en béton
70	Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes
71	Fourniture et pose de canalisations d'eau potable, accessoires et branchements

2.2.2. Fascicules interministériels applicables aux marchés publics de bâtiment

Les travaux seront exécutés conformément aux fascicules applicables aux marchés publics de bâtiment en vigueur (selon décret n°93-1164 du 11 octobre 1993) : **Documents Techniques Unifiés (DTU)**.

A titre non exhaustif (l'entrepreneur est réputé connaître tous les documents applicables aux travaux dont il a la charge), les fascicules suivants seront applicables au présent marché.

DTU	Intitulé
70-1	Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation
70-2	Installations électriques des bâtiments à usage collectif, bureaux et assimilés, blocs sanitaires et garages

2.2.3. Normes françaises

Les matériaux, produits et composants de construction doivent être conformes aux **prescriptions des diverses normes (AFNOR, UTE, NFC,...)** ; les normes applicables étant celles en vigueur le premier jour du mois qui précède celui de la signature de l'acte d'engagement par l'Entrepreneur.

L'entrepreneur sera notamment tenu de respecter les normes référencées dans le chapitre 3.

2.2.4. Prescriptions diverses

L'entrepreneur sera tenu de respecter les recommandations suivantes non exhaustives.

Emetteur	Documents
CERTU	Guide général de la voirie urbaine – CERTU / IVF – 1998 Carrefours urbains – Guide – CERTU – 1999
SETRA / LCPC	Réalisation des remblais et des couches de forme. (GTR 92) – 1992 – 2000 (refonte du RTR 76 : Recommandation pour les Terrassements Routiers) Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques. (GTS) – 2000 Remblayage des tranchées et réfection des chaussées – SETRA / LCPC - Mai 1994 (remplacement « Note technique sur le compactage de tranchées » - 1981).

3. SPECIFICATIONS RELATIVES AUX OUVRAGES, MATERIAUX ET MATERIELS

3.1. BETONS ET MORTIERS

3.1.1. Spécifications générales

Les bétons seront conformes à la norme **NF P EN 206-1** (en remplacement Norme XP P 18.305) et toutes ses références normatives.

Ils seront employés dans le respect du fascicule **65 de 2008** (remplace fascicule 65A et abroge l'additif au fascicule 65A et le fascicule 65B).

On distinguera les bétons à composition prescrite (BCP) et les bétons à propriétés spécifiées (BPS).

3.1.1.1. Bétons à Composition prescrite (BCP)

Les bétons à composition prescrite seront exclusivement utilisés pour :

- les bétons de propreté,
- les bétons de substitution de terrains en place (sous fondations des ouvrages),
- les bétons de blocage ou de remplissage (calage des éléments préfabriqués d'assainissement des talus, supports de drains et cunettes...).

Domaine d'emploi	Dosage minimal en ciment	Dimension maximum du granulat
Béton de substitution coule à sec	300 kg / m3	35 mm
Béton de substitution coule dans l'eau	400 kg / m3	35 mm
Béton de propreté	200 kg / m3	25 mm
Béton de blocage	250 kg / m3	25 mm

Concernant ces bétons, des essais de résistance à la compression doivent être réalisés conformément au § 8.5 du DTU 21 (avec prélèvement sur chantier).

3.1.1.2. Bétons à Propriétés spécifiées (BPS)

Les bétons à propriétés spécifiées seront utilisés pour :

- enrobage de canalisations,
- pose d'éléments préfabriqués (bordures, pavés...),
- revêtement de surface (chaussée rigide, trottoirs...),
- ouvrages d'assainissement superficiels et enterrés : cunette, caniveau, dalle....

3.1.2. Classe d'exposition

Les classes d'exposition en fonction des actions dues à l'environnement seront déterminées et fonction du contexte du projet (cf. tableau 1 - norme NF P EN 206-1 et Fascicule 65 chap. 81.2.1).

On retiendra notamment :

- des classes XC pour les risques de corrosion induite par carbonatation pour les bétons armés (exposition à l'air ou à l'humidité),

- des classes XD pour les risques de corrosion induite par les chlorures pour les ouvrages de chaussée et abords immédiats (sels de déverglaçage),
- des classes XA pour les attaques chimiques (sol ou eau polluée).

Les valeurs limites applicables (dont classe de résistance minimale) seront déterminées en fonction de la classe d'exposition selon les prescriptions de la norme NF P EN 206-1 (cf. tableau NA.F.2) complétées par les spécifications du Fascicule 65 chap. 81.2.2., rappelées ci-dessous à titre indicatif pour les bétons armés.

SPECIFICATIONS	Classes d'exposition				
	XC1-XC2-XC3	XC4 XS1 – XS2 XD1 – XD2 XF1 – XF2 XA1	XF3	XS3 XD3 XA2	XF4
E_{eff} / Liant équiv. Rapport maximal	0.45	0.50	0.50	0.45	0.45
Classe minimale de résistance	C25/30	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45
Teneur minimale en liant équivalent (Kg/m ³)	280	330	385	350	385
Caractère du ciment	CP	CP	CP	CP	CP

3.1.3. Autres caractéristiques

Les caractéristiques des bétons et mortiers seront conformes à la norme NF P EN 206-1.

On retiendra notamment :

Caractéristiques	Spécification norme NF P EN 206-1
Résistance à la compression à 28 jours	Article 4.3 (Mesure Article 5.5)
Données de base et exigences complémentaires	Article 6.2.2
Dimension des granulats	Article 4.2
Teneur en chlorure	Article 5.2.7 (tableau 10)

3.1.4. Mortier

Les mortiers employés en calage et scellement seront conformes aux normes P18-821, P18-822 et P18-831 à P18-837.

La résistance et la durabilité des mortiers seront au moins égales à celles des bétons environnants. Ils devront être parfaitement compacts et imperméables.

3.1.5. Mise au point de la composition des bétons et mortiers et programme de bétonnage

Les épreuves d'études, le programme de bétonnage, et les épreuves de convenance seront conduits dans le respect respectif des articles 85.1, 85.2 et 85.3 du fascicule 65.

3.1.6. Constituants des bétons et mortiers

3.1.6.1. Ciments

Les ciments seront conformes à la norme NF EN 197-1.

Tous les ciments qu'il est envisagé d'utiliser sur le chantier seront proposés par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre dans la toute première phase des études des bétons et mortiers. Cet agrément ne pourra être définitivement accordé qu'à l'issue positive des épreuves de convenance.

3.1.6.2. Granulats

Les granulats seront conformes aux normes NF EN 12 620 et XP P 18-545 et respecteront les spécifications de l'article 82.2 du fascicule 65.

3.1.6.3. Eau de gâchage

Les prescriptions sont conformes à l'article 82.3 du fascicule 65 qui fait référence à la norme EN 1008.

L'épreuve des bétons et mortiers devra inclure une analyse de l'eau. L'eau potable est imposée pour la fabrication des coulis de scellement des armatures passives.

3.1.6.4. Adjuvants

Seuls pourront être utilisés les adjuvants répondant à la norme NF EN 934-2 et certifié conforme (inscrits sur la dernière liste publiée par l'AFNOR des fabrications admises à la marque "NF - Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis").

La nature, la provenance, le dosage et les conditions d'emploi seront soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre en tant qu'éléments de définition de la "formule nominale" des bétons et mortiers. Cette acceptation, de principe au stade de l'épreuve d'étude, ne sera prononcée qu'après exécution et interprétation des épreuves de convenance.

L'incorporation, en cimenterie, de tout adjuvant dans les liants est interdite.

L'utilisation d'un adjuvant entraîneur d'air et plastifiant sera imposée pour les bétons et mortiers soumis aux sels de déverglaçage (classe XD) (ou même soumis au seul gel sévère - classe XF).

Pour assurer une bonne maniabilité et des résistances conformes des bétons, il sera prévu en période estivale une convenance complémentaire avec utilisation d'un adjuvant retardateur de prise.

D'autres adjuvants pourront également être utilisés, sous réserve de s'être assuré lors des épreuves d'études et de convenance que ces produits sont bien compatibles, entre eux et avec le ciment, et qu'il n'y a pas de risque de phénomène de fausse prise.

Toute livraison d'adjuvants sur le chantier donnera lieu à la présentation d'un certificat ou fiche technique d'origine indiquant les conditions de conservation et de stockage, ainsi que la **date limite** au-delà de laquelle ces produits ne pourront être utilisés. Si plusieurs livraisons successives ont été mélangées, c'est la date limite de la plus ancienne qui déterminera la validité du mélange.

3.1.7. Fabrication et transports

3.1.7.1. Béton Prêt à l'Emploi (BPE) fabriqués en usine

Les stipulations du chapitre 83.1 du fascicule 65 et de l'annexe B sont complétées comme suit :

- les constituants des composants préfabriqués seront conformes aux stipulations des articles,
- les épreuves d'études, de convenance et de contrôle prévues seront effectuées dans les mêmes conditions,

- les installations de préfabrication seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre. Les différentes parties préfabriquées d'un ouvrage en béton seront constituées du même béton, à savoir le plus résistant nécessité par la partie la plus sollicitée.

3.1.7.2. Fabrication sur site

La centrale est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre et doit respecter les spécifications données dans l'annexe B du fascicule 65.

3.1.7.3. Transport et manutention

Les conditions de transport et de manutention seront conformes au fascicule 65 (chapitre 83.3).

En outre, L'Entrepreneur proposera à l'acceptation du Maître d'Œuvre le délai maximal de transport du béton entre la fabrication et la fin de la mise en place. Ce délai dépendra des moyens de transport retenus et sera modulable suivant la température maximale extérieure. La détermination de ce délai fera l'objet d'une épreuve de convenance. Ce délai ne pourra en aucun cas être supérieur à une (1) heure et trente (30) minutes, pour une température extérieure de 20°C ou plus.

L'entrepreneur devra pouvoir fournir les bons de livraison, numérotés par catégorie de bétons (ou mortiers), dans l'ordre chronologique de livraison (ou "charges livrées"). Ces bons devront obligatoirement mentionner les indications suivantes :

- la désignation du béton ou mortier livré (n° de formule annotée préalablement),
- sa composition nominale (nature, classe et dosage du ciment, poids des différentes classes de granulats, natures et qualités des adjuvants et additions éventuelles, quantité d'eau efficace),
- le numéro de la "gâchée" de fabrication,
- le poids effectivement mesuré en centrale pour cette gâchée, de chaque catégorie de constituant (dont l'eau de gâchage et l'eau totale efficace),
- la durée de malaxage,
- la valeur mesurée de la température du béton au départ de la centrale,
- la date et le lieu précis de livraison,
- l'identification du véhicule de transport et l'heure du début de son chargement à la centrale,
- l'heure de mise à disposition sur le site du chantier, indiquée à l'arrivée du véhicule sur le site.

3.1.8. Mise en œuvre

Les conditions de mise en œuvre (prescriptions générales, vibration, reprise, surfaces non coffrées, décoffrage et décentrement, protections de bétons au jeune âge, conditions de température particulières...) seront conformes au chapitre 84 du Fascicule 65.

3.1.9. Essais sur béton

Les essais sur béton frais et durci sont à réaliser dans le respect du chapitre 89 du fascicule 65 en suivant les prescriptions tirées de l'expérience française (NF EN 206-1, fascicule FD P 18-457) et les dispositions ci-après.

Dans le cas de la non-obtention des critères spécifiés lors des essais de contrôle, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer des essais complémentaires. Quel que soit le résultat des essais et contre-épreuves, les dépenses correspondantes (essais, stockage du ciment incrimine, retard éventuel du chantier, démolition et reprises) seront à la charge de l'Entrepreneur.

3.1.10. Maîtrise de la conformité

Au plus tard un mois avant la date prévue pour le coulage des premiers bétons, l'entrepreneur devra notamment :

- présenter les formules nominales qui fixent la nature et les caractéristiques des constituants par référence aux normes en vigueur les concernant, leur provenance et leur dosage en masse par m³ de béton compacté,
- présenter les résultats des épreuves d'étude ou des références probantes pour les bétons dont la résistance caractéristique est supérieure à 25 Mpa,
- fixe le délai de préavis pour commencer le bétonnage après les résultats de l'épreuve de convenance (Cf. article 84.1),
- décrire les dispositions particulières adoptées pour les reprises de bétonnage (Cf. article 84.3),
- présenter le programme de bétonnage (Cf. article 85.2).

3.2. BORDURES

3.2.1. Provenance et spécifications

Les bordures et caniveaux devront répondre aux spécifications suivantes :

- norme NF EN 1340 (remplacement norme NP F98-302),
- complément national à la précédente norme : NF P 98-340/CN.

3.2.1.1. Bordures préfabriquées

Les classes de résistance mécanique seront :

- U pour les voiries urbaines à circulation dense,
- T dans les autres cas,
- La classe de résistance S ne sera pas acceptée.

Les classes de résistance aux agressions climatiques seront :

- D pour gel sévère + salage fréquent à très fréquent ou gel modéré + salage très fréquent (classe d'exposition XF4 selon norme NF EN 206-1),
- B pour les autres cas.

3.2.1.2. Bordures coulées en place

Les bordures coulées en place devront en tout point répondre aux exigences dimensionnelles et de résistance de la norme NF P 98-340/CN.

Le béton utilisé pour les bordures coulées en place respectera en outre la norme NF EN 206-1. Selon la classe d'exposition, le béton devra répondre aux spécifications suivantes :

- pour la classe XF2
 - Classe C30/37,
 - Teneur en liant : 330 Kg/m³
- pour la classe XF3
 - Classe C30/37,
 - Teneur en liant : 385 Kg/m³
- pour la classe XF4
 - Classe C35/45,
 - Teneur en liant : 385 Kg/m³

3.2.2. Modalités d'exécution

La pose des bordures et caniveaux sera exécutée suivant le fascicule 31 du CCTG.

3.2.2.1. Bordures préfabriquées

Après nivellement soigneux et compactage du fond de forme, L'ensemble des bordures et caniveaux sera établi sur fondation en béton dosé 250 kg/m³ de ciment et présentant une épaisseur de 20cm minimum. Des épaulements béton seront réalisés pour leur calage jusqu'aux 2/3 de leur hauteur.

Une attention particulière sera portée au traitement des angles saillants.

L'entreprise disposera :

- préférentiellement, des éléments sciés in situ (selon croquis ci-dessous),
- ou à défaut, des éléments d'angle préfabriqués.

Les angles maçonnés ne seront pas acceptés.

Les joints seront réalisés avec un espace de 1 cm rempli par un mortier faiblement dosé à 250 kg de ciment par m³ ; ceci doit permettre la libre dilatation de l'ouvrage sans générer des contraintes excessives sur les arêtes des bordures. Les joints des dalles « podotactile » seront réalisés avec un espace de 2 mm et remplis avec du sable 0/2.

3.2.2.2. Bordures coulées en place

L'implantation du fil de guidage devra être scrupuleuse ; en particulier, l'écart maximum entre les potences sera de 4,00 m en alignement droit et de 0,60 m en courbes serrées.

Le support de la bordure devra être correctement nivelé et compacté.

Le chemin de roulement de la machine devra être portant et sans obstacles nuisibles au nivellement automatique.

L'aspect de surface sera contrôlé à la règle de 3,00 (moins de 6 mm) et la tolérance au nivellement sera de plus ou moins 1 cm.

3.2.3. Contrôle des produits

Les bordures et caniveaux seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Les procès-verbaux des essais de contrôle effectués en usine seront remis au Maître d'Œuvre.

Tout élément sur chantier non conforme aux normes NF EN 1340 et NF P98-340/CN ou en mauvais état sera évacué par les soins de l'Entrepreneur et à ses frais. Les bordures ou pavés fissurés ou épaufrés seront refusés.

Pour les bordures coulées en place l'entreprise sera soumise aux exigences de la norme NF EN 206-1 et du fascicule 65 concernant :

- les épreuves d'études, le programme de bétonnage, et les épreuves de convenance,
- les essais sur béton,
- la maîtrise de la conformité.

3.2.4. Tolérances de pose

	Planimétrie	Altimétrie
Tolérance en valeur absolue	2 cm	0.5 cm
Tolérance relative en deux points séparés de 1.00 m	0.2 cm	0.1 cm

3.3. TERRASSEMENTS GENERAUX

3.3.1. Dégagement des emprises

3.3.1.1. Végétaux

Avant tout commencement des travaux, l'Entrepreneur reconnaitra avec le Maître d' Œuvre, les emprises boisées, non boisées, les surfaces ne nécessitant pas de travaux de déboisement et les arbres à conserver.

Sur le terrain, les limites des différentes zones seront ensuite clairement balisées par l'entreprise. **Un procès-verbal sera réalisé contradictoirement pour définir les arbres à conserver et les zones à déboiser.** Les arbres et taillis à conserver seront soigneusement repérés.

Les opérations de dégagement des emprises en relation avec les végétaux consisteront en :

- l'abattage et le dessouchage des sujets à supprimer comprenant :
 - l'abattage des sujets désignés dans le procès-verbal (abattage direct ou par démontages des parties aériennes),
 - le carottage des souches sur une profondeur de 2 m avec application de fongicide sur les plaies,
 - le dessouchage au moyen d'engins spécialement équipés permettant l'extraction des souches et la séparation de la terre végétale,
 - le nettoyage et la remise en état des abords de l'arbre.
- et toutes les sujétions de règle de l'art, règles phytosanitaires ou arrêtés en vigueur pour le chantier. On respectera scrupuleusement les précautions contre la propagation des maladies par désinfection du matériel employé (notamment chancre coloré pour les platanes selon arrêté préfectoral de la Haute Garonne du 09 août 2005),
- l'élagage des sujets désignés dans le procès-verbal. Les plaies seront traitées par les produits accrédités (badigeons, mastics, goudrons...) tirés de liste actualisée consultable sur <http://ephy.agriculture.gouv.fr>,
- la protection des sujets conservés au moyen de palissade en bois de hauteur hors sol variant de 2 à 2,5 mètres et fixée contre le tronc par cerclage. L'épaisseur des planches ne sera pas inférieure à 30 mm. Le bois sera traité de manière à résister aux intempéries et dépourvu de tout parasite susceptible de contaminer la végétation existante. Cette palissade sera implantée près du tronc avec un dispositif (pneus par exemple) évitant tout poinçonnage de l'écorce du tronc et toute blessure de l'arbre.

Tous les produits de déboisement, débroussaillage et dessouchage seront rassemblés et évacués sur des dépôts hors de l'emprise du chantier, proposés par l'Entrepreneur et agréés par le Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur respectera les périodes prescrites pour le déboisement.

Toutes les précautions utiles devront être prises par l'Entrepreneur afin de ne pas endommager les câbles téléphoniques souterrains, les lignes aériennes, les conduites d'eau et de gaz, et de ne pas gêner la circulation.

3.3.1.2. Ouvrages existants

Les travaux de démolition comprennent principalement les constructions de toute nature (petits ouvrages maçonnés ou en béton armé, réseaux anciens, dalles en béton armé existantes, maçonneries, etc.) à l'exclusion des démolitions de chaussées, des bordures et trottoirs. La démolition intéresse l'ensemble de l'ouvrage : parties en élévation et fondations. Les matériaux provenant des démolitions seront évacués en dépôt hors de l'emprise du chantier, dans un lieu proposé par l'Entrepreneur, et agréé par le Maître d'Œuvre. Les vides résultant des démolitions seront comblés jusqu'au terrain naturel par un matériau soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

3.3.2. Décapage de terre végétale

L'emprise des ouvrages (infrastructures et bâtiment) seront décapés sur une épaisseur définie dans l'étude géotechnique (30 cm en moyenne) en intégrant une surlargeur de 0.50 m.

Les terres issues de décapage seront :

- pour partie (réutilisation pour nappages des espaces verts finaux), stockées sur place (un ou plusieurs dépôts) sur des emplacements soumis à l'agrément du maître d'œuvre.
- pour le reste,
 - soit régalés sur site selon possibilités et sur agrément du maître d'œuvre
 - soit évacués hors chantier en décharge habilitée ou site extérieur, aux frais de l'Entreprise.

Concernant le stockage en vue de réutilisation, si la terre végétale ne peut être utilisée immédiatement, l'aire de stockage sera nettoyée et parfaitement drainée, le tas de terre ne devra pas dépasser 2.50 m de haut ; il sera lissé et une pente minimale de 2 % dirigée vers un exutoire sera prévue pour assurer un bon écoulement des eaux. Si la durée du stockage est supérieure à 6 mois, un ensemencement sera effectué immédiatement après la mise en dépôt, afin de maintenir une bonne porosité du sol. Il sera composé d'un mélange de 50 % de ray-grass anglais et de 50 % de fétuques rouges traçantes à raison de 20 g/m².

3.3.3. Mouvements de terres généraux

Les terrassements seront exécutés conformément aux spécifications du fascicule n° 2 du C.C.T.G et des recommandations du SETRA, GTR 92 tomes 1 et 2.

3.3.3.1. Déblai

Généralités

Les terrassements en déblais seront effectués mécaniquement ou manuellement pour obtenir les profils, des cotes fond de forme, en terrain de toutes natures.

Selon les cas, les matériaux de déblai (excepté la terre végétale) seront extraits soit, pour être mis en remblais soit évacués ou mis en dépôts définitifs. Les terres dont la nature ne permet pas un réemploi en remblai et les gravois seront évacuées aux décharges. Les prestations incluent les purges des parties malsaines et des blocs erratiques avec remplacement par des matériaux d'apport.

Les déblais seront exécutés par des moyens laissés à l'initiative de l'Entrepreneur pour chaque type de matériau rencontré. Le Maître d'Œuvre conserve la prérogative de refuser tel atelier de production ou tel procédé de l'Entrepreneur qui ne donnerait pas satisfaction, tant au point de vue de la qualité de produits (en vue de leur réutilisation), que de la cadence d'exécution ou des nuisances qu'ils pourraient engendrer.

Compactage du fond de plate-forme de déblai

Les fonds de plate-forme de déblai doivent faire systématiquement l'objet d'un compactage.

Le compactage sera conduit de façon à obtenir une densité sèche du sol compacte, au moins égale en tout point à quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) de la densité sèche de l'Optimum Proctor Normal, sur une épaisseur minimale de 0,30 cm. Si ces valeurs ne sont pas atteintes, le Maître d'Œuvre pourra prescrire un compactage supplémentaire ou une reprise.

Drainage

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que certains déblais peuvent recouper des écoulements naturels intermittents en surface et en profondeur. L'Entrepreneur fera en sorte de recueillir les eaux à cet endroit pour être acheminées vers des exutoires désignés par le Maître d'Œuvre ou proposés par l'Entreprise et acceptés par le Maître d'Œuvre (ces prestations incluront le recours au pompage en fond d'encaissement si nécessaire).

3.3.3.2. Remblai

Prescriptions générales applicables à l'exécution de remblais

Une reconnaissance des assises des remblais, par des sondages à la pelle et essais, sera à la charge de l'Entrepreneur. L'objectif est de vérifier la nature (classement GTR, état hydrique), la portance et la traficabilité avec la mise en œuvre des remblais.

Avant toute exécution de remblai, l'Entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du Maître d'Œuvre un projet d'assainissement provisoire ou définitif (éventuellement évolutif) permettant le contrôle de tous les ruissellements issus de la plate-forme et sera tenu de réaliser les travaux correspondants (fosses de pied, bassins, dispositifs de décantation...). L'Entrepreneur est également tenu d'exécuter, à sa charge, les ouvrages provisoires qui sont nécessaires à la bonne exécution des travaux afin que les eaux ne stagnent pas sous les assiettes de remblai, dans les purges et en amont de celles-ci.

En cas d'arrêt de chantier de courte durée (compris entre 4 et 24 heures), et au minimum à la fin de chaque journée, l'Entrepreneur prendra ses dispositions pour que la plate-forme de remblai soit nivelée, puis fermée au moyen d'un compacteur approprié. En cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congés, pannes, intempéries), il soumettra au visa du Maître d'Œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour la pérennité de ses ouvrages non achevés.

Préparation des assises de remblai

Un compactage de l'assiette des remblais sera exécuté avant la mise en œuvre grande masse. Cette préparation de compactage sera exécutée lorsque la hauteur entre le niveau du terrain après la préparation de décapage et l'arase sera inférieure à 1,50 m.

Le compactage sera conduit de façon à obtenir une densité sèche du sol compacte, au moins égale en tout point à quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) de la densité sèche de l'Optimum Proctor Normal, sur une épaisseur minimale de 0,30 cm. Si ces valeurs ne sont pas atteintes, le Maître d'Œuvre pourra prescrire un compactage supplémentaire ou une reprise.

Les sols support de certains remblais devront faire l'objet d'une préparation spéciale (fosses, tranchées drainantes, base traitée à la chaux...) dont le but principal est d'éviter la mise en charge des eaux interstitielles dans les dits sols supports. Ces zones devront être identifiées lors de la reconnaissance géotechnique de l'entreprise et soumise à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Sous les assises des ouvrages, l'Entrepreneur est tenu de réaliser tous les décaissements que le Maître d'Œuvre juge nécessaire de faire exécuter. Les zones les plus importantes susceptibles de faire l'objet d'une substitution peuvent être les transitions déblai/remblai, profils rasants...

Régalage des couches de remblai

Pour les sols non fins de classes C – D, présentant des risques d'hétérogénéité granulométrique et de ségrégation, l'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité d'obtenir un indice de vide le plus réduit possible, et de respecter le fuseau granulométrique à la mise en œuvre par arrangement des matériaux avant compactage.

A cet effet, les matériaux seront déversés sur la couche en cours de régalinge légèrement en amont de leur emplacement définitif et régalingés en sifflet, au moyen d'un engin de type boteur non décompte comme moyen de compactage.

Compactage des couches

La mise en œuvre des matériaux (épaisseur des couches élémentaires à obtenir après compactage "e", et énergie de compactage à appliquer "Q/S") sera conforme aux prescriptions du GTR 92, Fascicule II.

Remblais techniques – Remblais contigus

(art. 5.8 et 6.9 du fasc.2 du CCTG).

L'entrepreneur proposera les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais contigus et des remblais techniques, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats de l'ouvrage et vis-à-vis des constructions avoisinantes tant en terme de méthodes que de contrôles.

Les conditions de mise en œuvre seront soumises au visa du maître d'œuvre et donnent lieu à réalisation préalable d'une épreuve de convenance (planches d'essais) pour chaque matériel et méthode de mise en œuvre utilisée avec pour objectifs notamment :

- la vérification que les méthodes et matériels retenus n'engendrent pas de vibrations ou autres nuisances susceptibles d'affecter la structure auquel le remblaiement et contigu.
- la vérification de l'obtention des niveaux de densification précisés ci-après.

Les niveaux de densification que l'entrepreneur doit atteindre sont le niveau q3 pour les 50 derniers centimètres des remblais contigus sous dalle de transition ou sous couche de forme et le niveau q4 pour les autres zones des remblais contigus et des remblais techniques, ces niveaux s'entendant au sens de l'article 6.2.5 de la norme NF P 98-331.

L'entrepreneur réalisera des essais de plaque selon la norme NF P 94-117-1, pour respect des exigences suivantes : EV2 > 80 MPa et EV2/EV1 inférieur à 2.

3.3.4. Traitement des sols

Ces travaux devront être conduits dans le respect :

- du guide technique « Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques - Application à la réalisation des remblais et couches de forme » (SETRA – LCPC – Janvier 2000) communément appelé GTS.
- du guide technique « Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques - Application à la réalisation des assises de chaussées » (SETRA – CFTR – Septembre 2007).

- des normes en vigueur relative aux liants hydrauliques dont NF EN 14227

Les travaux viseront à obtenir par traitement du sol en place, une stabilisation et/ou une amélioration pérenne des caractéristiques mécaniques du matériau afin de les prendre en compte dans la conception des ouvrages.

Cet objectif peut être couplé avec la nécessité de traiter des matériaux trop humides au moment de l'exécution pour pouvoir les mettre en œuvre. Il correspond alors à une valorisation de ces matériaux.

3.3.4.1. Liants

La nature du (ou des) produit(s) de traitement doit avoir reçu l'approbation du maître d'œuvre.

Chaux

La chaux utilisée pour le traitement sera conforme aux spécifications de la norme NF P98-101 et NF EN 14227-11.

Ce sera une chaux vive, aérienne et grasse répondant aux critères suivants :

- classe granulométrique : 0/2 mm
- passant au tamis de 2 mm : 100 %
- passant au tamis de 200 µ : > 80 %
- passant au tamis de 80 µ : > 50 %
- teneur en chaux libre : > 80 %
- teneur en chaux éteinte : < 8 %
- test de réactivité à l'eau : $T > 60^{\circ}\text{C}$ (température atteinte au bout de 25 minutes par 150 g selon la norme NF P98-102 de chaux mélangée à 600 g d'eau à 20°C)
- surface spécifique BLAINE
- sur le tamisât à 80 microns : voisine de 7000 cm²/g

Autres liants

Les autres liants devront répondre aux documents normatifs suivants :

- sol traité au ciment : NF EN 14227-10,
- sol traité au laitier : NF EN 14227-12,
- sol traité au ciment volcanique : NF EN 14227-13,
- sol traité au liant hydraulique routier : NF EN 14227-14.

3.3.4.2. Modalités d'exécution

Les travaux seront exécutés conformément aux guides et normes précédemment cités.

Etude de traitement

L'Entrepreneur établira un dossier de traitement des sols. Cette étude de traitement à la chaux et (ou) aux liants hydrauliques sera conduite selon les recommandations du GTS 2000 et 2007 - Elle sera de niveau Projet d'exécution.

Dosage

Le dosage en liant sera proposé par l'Entrepreneur, consécutivement aux reconnaissances préalables des buttes, l'étude de traitement des sols fins faisant partie des reconnaissances à la charge de l'Entrepreneur avant tous travaux.

Epandage

Le matériel d'épandage sera soumis par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'Œuvre et sera conforme à la norme NF P98.712.

L'atelier d'épandage du liant doit avoir une capacité compatible avec celui du malaxage. L'étalonnage sera réalisé conformément au GTS - annexe 5.

Les bandes sur lesquelles est épandu le liant, doivent être jointives. Le Maître d'Œuvre peut, en fonction des conditions météorologiques limiter le délai s'écoulant entre l'épandage et le malaxage et, le cas échéant, interdire l'épandage du liant. La limitation du délai s'écoulant entre l'épandage et le malaxage et l'interdiction de l'épandage de la chaux sont notamment fonction de l'intensité de la pluie ou du vent, et pour ce dernier, de l'exposition du site, des problèmes de sécurité du personnel et de l'environnement, notamment, dans le cas d'emploi de la chaux vive.

Malaxage

Le matériel de malaxage sera conforme à la norme NF P98.712. Le malaxage doit être effectué à l'aide d'engins appropriés permettant un mélange homogène et une granulométrie conforme aux spécifications sur toute la profondeur d'action. Il y aura obligatoirement adéquation entre l'épaisseur des couches élémentaires et la profondeur efficace du malaxage.

Conformément à la norme NF P98.712 et au GTS, le matériel de malaxage pour traitement à la chaux sera proposé par l'Entrepreneur à l'acceptation du Maître d'Œuvre. Celui-ci pourra à tout moment récuser tel matériel qui ne serait pas satisfaisant tant au point de vue de la sécurité, de la bonne exécution du malaxage ou de fragmentation, ou aurait une capacité de production incompatible avec les délais ou avec les autres ateliers du chantier. Le matériel de malaxage pourra être le type charrue à disque ou à socs avec tracteur ou malaxeur type pulvérisateur de sol.

Le malaxage est effectué par bandes successives avec un recouvrement de dix (10) centimètres de la bande contigüe déjà malaxée. L'Entrepreneur veillera à ce que les pneumatiques ou chenilles des engins de malaxage soient en parfait état et propres de tout matériau extérieur au site traité. Le malaxage doit être poursuivi jusqu'à l'obtention d'un mélange de teinte uniforme et de granulométrie 0/40 mm (mouture), avec une plage de tolérance précisée à l'issue des planches d'essai.

Compactage

En cas de pluie ou de menace de pluie, le compactage doit suivre immédiatement le malaxage.

Le compactage des sols traités :

- devra répondre aux spécifications du GTR pour chacune des classes de sols rencontrés,
- doit permettre d'obtenir en tout point de la couche compactée un taux de compactage minimal de 95 % de la densité sèche de l'Optimum Proctor Normal

3.3.4.3. Contrôles d'exécution

L'entreprise aura à sa charge le contrôle interne dont :

- le contrôle du matériel d'épandage et de malaxage et leur réglage,
- la vérification des teneurs en eau et du dosage en liant,

- les contrôles granulométriques sur la mouture après malaxage,
- les contrôles de compactage.

3.3.5. Partie supérieure des terrassements (PST) et couche de forme

3.3.5.1. Définitions

La portance à long terme de l'arase des terrassements sur laquelle sera mise en œuvre la couche de forme est fonction de la nature des sols de la PST et de leur état hydrique.

L'arase, AR, est la surface supérieure de la PST. Le couple PST / AR est déterminé selon les 7 cas définis dans le tableau IX du GTR 92. La couche de forme à mettre en œuvre pour l'atteinte des objectifs de portance à long terme de la plateforme est déterminée en fonction des matériaux de couche de forme selon tableaux de l'annexe 3 du GTR 92.

3.3.5.2. Performances et tolérances de la couche de forme

Les contrôles de performance et de tolérances d'exécution sont à la charge de l'Entrepreneur.

Performance

Les niveaux de portance à long terme de la plateforme support de chaussée à atteindre sont les suivants :

- PF2 au sens du GTR
- EV2 > 50 MPa, critère de réception vérifié pour 95 % des points,
- déflexion d $\leq 150/100$ mm.

Si les résultats des essais ne sont pas satisfaisants, l'Entrepreneur décompactera ou reprendra, à ses frais, la zone de couche de forme concernée.

Tolérances

Les tolérances sont les suivantes :

- altimétrie : -2 cm ; + 2cm,
- planimétrie : 0 cm ; 5 cm.

3.3.5.3. Constitution de la couche de forme

La constitution de la couche de forme sera proposée au maître d'œuvre pour agrément. Elle pourra être :

- constituée d'une couche de matériaux rapportés, avec interposition ou non d'un géotextile, sur la PST dont les caractéristiques mécaniques pourront être améliorées ou non par un traitement au liant hydraulique,
- inexistante car inutile lorsque les matériaux constituant le remblai ou le sol en place ont les qualités requises.

3.3.5.4. MATERIAUX

Les matériaux à mettre en œuvre seront :

- soit des graves naturelles de classe D3 au sens du GTR,
- soit des graves élaborées et concassée.

Ces matériaux devront avoir les caractéristiques ci-après :

- refus au tamis de 80 mm inférieur ou égal à 10 %,
- passant au tamis de 0,80 mm inférieur à 5 %,
- équivalent de sable supérieur à 30,
- Indice de plasticité non mesurable,
- Coefficient LOS ANGELES inférieur à 40.

En aucun cas, un matériau non criblé ne sera accepté.

3.3.5.5. Modalités d'exécution

Le réglage et le compactage des couches de forme seront réalisés conformément au GTR 92.

En outre, la couche de forme sera exécutée conformément aux nivellements projet à obtenir en fonction des profils en long et profils en travers. Le réglage sera réalisé avec des moyens appropriés pour éviter toute ségrégation.

3.3.5.6. Contrôles

Les contrôles suivants seront conduits :

- Contrôle des matériaux
 - GRANULARITE selon NF P18.560
 - LOS ANGELES NF P18.573
 - MICRO DEVAL NFP18.572
 - VALEUR AU BLEU D'UN SOL NF P94.068
 - TENEUR EN MATIERE ORGANIQUE NF P18.586
- Contrôle de nivellement, planimétrie, épaisseur
- Contrôle de portance EV2 selon NF P 94-117-1

3.4. VOIRIE – REVETEMENTS

Les spécifications générales décrites dans le présent chapitre sont à compléter par les spécifications spécifiques explicitées directement dans la description des ouvrages.

3.4.1. Grave non traitée pour couche de fondation et de base

La Grave Non Traitée constituera les couches de fondations sous les voiries, les stationnements, les voies piétonnes et cyclables.

Elle relève :

- des normes NF EN 13242 et XP P 18-545 pour ses constituants,
- de la norme NF EN 13285 pour ce qui est de sa composition et de ses performances,
- et de la norme NF 98.115 pour sa mise en œuvre.

3.4.1.1. Nature et provenance

La GNT A 0/31,5 devra avoir les caractéristiques intrinsèques de la catégorie C et une propreté des sables de classe A selon la norme XP P 18 540.

Les caractéristiques des matériaux à employer seront (suivant la norme P 90 100) :

- Courbe granulométrique bien graduée (P 18-101),
- Indice de concassage > 60,
- Valeur au bleu ≤ 1 (P 18-597),
- Los Angeles < 40 (P 18-573),
- $D \leq 31,5$ mm,
- Gélivité < 5% (P 18-593),
- Epaisseur $\geq 0,15$ m.

3.4.1.2. Mise en œuvre

Le support devra être humidifié immédiatement avant l'épandage, en fonction des conditions météorologiques. Le répandage doit être exécuté en pleine largeur et en couches d'épaisseur maximum de 25 cm sur les zones de mise en œuvre.

Les dispositions du compactage sont conformes à l'article 7.5.5 de la norme NF P 98-115. La couche de base devra avoir une densité de qualité Q2 au sens de la norme NFP 98 115. L'entreprise réalisera les essais de densité nécessaires afin de vérifier l'obtention ou non de cette densité Q2. En cas de non-obtention, l'entreprise mettra tout en œuvre pour obtenir ce niveau de qualité.

Nivellement sur la couche de base :

- Tolérance altimétrique de + ou – 1 cm par rapport aux côtes projet,
- Tolérance de planimétrie de + ou – 1 cm sous la règle de 3 m en tout point et sous le cordeau de 10 m,
- La planéité (selon la norme P 90 100) sous la règle de 3 mètres sera de 10 mm maximum sur la couche de base.

3.4.2. Couche d'imprégnation

Il sera exécuté une couche d'imprégnation entre la couche de base en GNT 0/31,5 et la couche de roulement en béton bitumineux.

3.4.2.1. Liant

Les liants utilisés seront des émulsions de bitume de classe ECR 65 cationiques dosés à 65% répondant aux spécifications de la norme NF P 65-100.

3.4.2.2. Granulats

Les granulats pour l'enduit superficiel correspondront à des gravillons 6/10.

Les caractéristiques exigées sont conformes aux définitions de la norme XP P 18-545.

3.4.2.3. Composition

L'enduit d'imprégnation est composé, dans l'ordre de réalisation, par une couche de liant et une couche de granulats. La couche de liant sera constituée d'une couche d'émulsion dosée à 1000 grammes d'émulsion cationique dosée à 65% de bitume, par m². La couche de granulats sera réalisée à raison de 7 l/m² de gravillons 6/10.

3.4.3. Béton bitumineux

Le Béton Bitumineux Semi-Grenu (BBSG) relève :

- des normes NF EN 13043, XP P 18-545 (fines et granulats) et NF EN 12591 (bitume) pour les constituants,
- de la norme XP P 98-130 pour les performances,
- de la norme NF P 98-150 pour leur mise en œuvre.

3.4.3.1. Nature et provenance

La composition effectivement utilisée sera déterminée après étude complète de formulation effectuée aux frais de l'entrepreneur. Les fiches techniques indiquant les caractéristiques et provenances précises de chacun des constituants (granulats, fines, bitume, dopes, ...) devront être annexées aux études de formulation.

Les granulats seront conformes à la norme XP P18-545 et NF EN 13 043.

Les fines d'apport éventuelles et les fines du mélange seront conformes aux normes XP P 18 545 et NF EN 13 043.

Le liant utilisé est un bitume pur répondant aux spécifications de la norme NF EN 12591 ou un bitume modifié ou additionné pour permettre l'obtention des performances mécaniques souhaitées.

Dans le cas où l'entrepreneur envisage d'utiliser un dope ou un ajout il fournira à l'appui de sa demande l'avis technique SETRA/CCPC.

Les conditions de fabrication sont définies dans la norme NFP 98-150.

3.4.3.2. Mise en oeuvre

Les enrobés devront provenir de centrales agréées. L'entrepreneur devra être en mesure de fournir au maître d'œuvre sur demande tous les bons de livraison.

Le bâchage des camions de matériaux bitumineux chauds sera systématique quelle que soit la distance de transport.

Les caractéristiques et mise en œuvre des enrobés (transports, température de mise en œuvre, cylindrage et compactage) devront être strictement conformes aux Prescriptions du fascicule 25 du C.C.T.G. "exécution du corps de chaussée" et aux normes NF P98-140 et NF P98-150.

Les engins utilisés pour la réalisation du revêtement en béton bitumineux devront être définis avant réalisation par l'entrepreneur et soumis à l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

Les bétons bitumineux devront être mis en place en l'absence de pluie et à une température supérieure à 5°C.

Préalablement à la mise en œuvre des matériaux, le support sera balayé et nettoyé. Il sera mis en place une couche d'accrochage. Les bétons bitumineux seront mis en place au finisseur. La mise en place sera suivie immédiatement du compactage.

Toutes les précautions devront être prises lors du compactage du béton bitumineux pour assurer la protection des ouvrages limitrophes. La réfection ou le remplacement éventuel de ces ouvrages seront à la charge de l'entrepreneur.

Le revêtement devra présenter une surface bien fermée, dressée régulièrement selon façons de pente indiquées au plan de nivellement et masse, sans défaut ni marque, d'une teinte et d'une finition uniformes sur l'ensemble de la surface.

NOTA : Afin de répondre aux normes PMR, l'entreprise devra adapter les pentes de revêtements de sol au droit des entrées et accès divers afin de ne pas générer de ressaut supérieur à 2 cm.

3.4.4. Revêtement de surface en Beton

3.4.4.1. Nature et provenance

Le béton sera conforme aux spécifications au chapitre 3.1.

Le dosage en eau sera adopté en fonction de la teneur en eau des matériaux, des conditions météorologiques, lors de la mise en œuvre et des dispositions de chantier. Aucun apport d'eau ne sera fait sur le chantier.

L'utilisation d'un plastifiant, augmentant la maniabilité du béton et permettant de réduire la teneur en eau est possible mais soumise à l'accord du Maître d'œuvre.

3.4.4.2. Mise en œuvre

Préparation du support

La plateforme support doit être soigneusement compactée et les eaux superficielles évacuées. Tous les regards et chambres seront alignés selon le profil en long et profils en travers avant coulage et seront protégés par des feuilles polyane.

Disposition des joints

Pour une épaisseur < 12 cm, les joints de dilatation thermique seront des joints épais, souples, compressibles, d'épaisseur 10 mm tous les 25 m² maximum (absorbe la dilatation thermique des dalles minces). Ces joints sont à disposer perpendiculairement, l'entrepreneur veillera à ne pas créer par le positionnement des joints, des angles aigus ou des resserrements dus au calepinage (pouvant conduire à une fissure anarchique). Il veillera également à densifier les joints dans les zones courbes.

Ferraillage

Un treillis en acier soudé (3kg au mètre carré) sera calé au moment de la pose du béton.

Coulage

Les arrêts de coulage de béton se feront sur coffrage vertical pour permettre une reprise dans défaut, à joint sec. Aucune reprise de bétonnage ne sera acceptée entre deux joints transversaux.

La vibration à mettre en œuvre sera fonction de la destination de l'ouvrage. Elle pourra varier de l'utilisation de petites aiguilles vibrantes/règle vibrante, à une vibration très modérée par tringlage. Le mode de vibration sera choisi en fonction du résultat des planches d'essais.

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

Toutes les surfaces de béton, une fois vibrées, devront être dressées à la règle et talochées. La surface sera exempte de vagues, cavités. L'emploi d'une lisseuse large à grand manche est fortement conseillé.

Finition de la surface et traitement protecteur

L'entrepreneur réalisera le traitement de surface souhaité quand la consistance du béton sera la plus appropriée.

L'Entrepreneur devra la mise en œuvre d'une protection hydrofuge et anti-tâche dont les caractéristiques devront être fournies au Maître d'œuvre avant pose. Ce produit devra limiter l'adhérence des taches de graisse, de peinture et des graffitis.

Conditions météorologiques

L'entreprise devra se tenir informée des conditions atmosphériques telles que les pluies abondantes, les vents ou fortes chaleurs.

Dans le cas de températures $> 20^{\circ}$ et d'hygrométrie faible $< 50\%$, l'entreprise devra retarder l'heure de début de bétonnage pour éviter que la réaction exothermique liée à la prise du ciment intervienne au pic de température.

Dans le cas d'une température extérieure $< 5^{\circ}\text{C}$ ou $> 30^{\circ}\text{C}$, le bétonnage est interdit.

Dans le cas de pluies abondantes, le béton devra être protégé par polyane.

Points particuliers

Dans le cas où les joints sont effectués en chaînettes de pavés, caniveaux ou autres éléments, ils devront être à bord franc (sans chanfrein). Ils seront protégés au moyen de produits pulvérisés avant le coulage du béton désactivé (type Protector BVA ou similaire).

3.5. TRANCHEES POUR RESEAUX ENTERRES

3.5.1. Ouverture des tranchées

Les tranchées seront ouvertes à des profondeurs permettant :

- de réaliser les ouvrages d'assainissement selon plans de la consultation,
- d'obtenir une couverture comprise entre 1,00 m (réseaux secs) et 1,20 m (eau potable) sur génératrice supérieure du futur réseau.

Les dimensions des tranchées respecteront, en fonction des réseaux posés :

- le fascicule 70 du CCTG (Assainissement),
- le fascicule 71 du CCTG (AEP),
- le fascicule 36 du CCTG (éclairage public),
- les prescriptions des concessionnaires (EDF, GDF, France Télécom et opérateur fibre optique).

L'exécution des tranchées ouvertes sous chaussée sera précédée du découpage du revêtement et de sa fondation (marteau pneumatique ou sciage).

L'emploi d'engins mécaniques pourra être interdit s'il ne permet pas d'assurer une parfaite sécurité pour les ouvriers ou la sauvegarde des infrastructures ou des superstructures voisines. A cet effet et même pour diminuer éventuellement la gêne à la circulation, le Maître d'Œuvre pourra proscrire l'emploi de pelles mécaniques à godets déportés ou à bennes preneuses.

3.5.2. Evacuations des Déblais en Excédent

Sauf dérogation du Maître d'œuvre, justifiée par la qualité de matériaux rencontrés en déblais, la **totalité des déblais excédentaires devra être évacuée** en un lieu dont il a la jouissance ou en décharge agréée.

3.5.3. Epuisement

L'entrepreneur conduira les travaux de telle sorte que les écoulements d'eau ne soient pas interrompus, interceptés, entravés ou gênés. Les travaux provisoires qu'il sera obligé d'exécuter, dans ce but, resteront entièrement à sa charge.

Si les fouilles sont sujettes à venues d'eau, il prendra toutes dispositions pour que le plan d'eau soit maintenu constamment à 10 cm au moins au-dessous du niveau de la génératrice inférieure des tuyaux ou du niveau inférieur des fondations des ouvrages.

Les épuisements proprement dits, seront exécutés au moyen de motopompes ou électropompes. A cet effet, il devra être exécuté des puisards destinés à recevoir l'eau, et à placer la crépine.

Si, à la suite d'intempéries et par le seul fait de l'organisation du chantier de l'entreprise, des matériaux devaient être purgés (y compris évacuation et remplacement) l'Entrepreneur en supporterait les frais.

3.5.4. Blindage des Tranchées

Les fouilles seront, obligatoirement, blindées pour des profondeurs supérieures à 1,30 mètre, et éventuellement suivant la nature du terrain pour des profondeurs moindres ; l'Entrepreneur sera seul responsable des dégâts ou accidents occasionnés par défaut de blindage.

Si l'Entrepreneur estime qu'un boisage semi-jointif est suffisant, il pourra, après en avoir informé le Maître d'Œuvre, laisser entre chaque planche un espace libre qui ne pourra, en aucun cas, dépasser la largeur de deux planches de blindage, les autres dispositions de boisage restent les mêmes.

Il est précisé que le Maître d'œuvre peut toujours demander le renforcement ou le remplacement de certaines parties de blindage existant. Il peut aussi prescrire qu'un blindage semi-jointif quand la nature du sol le permet.

Le blindage par planches métalliques profilées à froid, maintenues par des cadres, ou le blindage par panneaux type KRINGS ou similaire est autorisé. Aucun autre système de blindage ne sera autorisé s'il n'a pas reçu l'agrément du Maître d'œuvre.

3.5.5. Lit de pose et enrobage

Le fond des tranchées devra être soigneusement nivelé et débarrassé de tous matériaux susceptibles d'endommager les futurs réseaux (canalisations, fourreaux...).

L'entrepreneur aura à sa charge la mise en œuvre de sable pour confection :

- d'un lit de pose de 10 cm d'épaisseur minimum,
- d'une couche d'enrobage de 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure du réseau.

L'objectif de densification exigée sur ces couches sera « q4 » au sens du guide SETRA-LCPC « Remblayage des tranchées » de mai 1994, et de la norme NPF 98-331 de février 2005. Le sable pour lit de pose et enrobage sera de granulométrie 0/4 exempt de matières organiques et d'indice de plasticité non mesurable (conforme à la norme XPP 18.545). En outre, il s'agira de sables alluvionnaires propres ou de sables de dunes (l'emploi de sable de broyage est interdit).

3.5.6. Grillage avertisseur

L'entrepreneur aura à sa charge la pose d'un grillage avertisseur, conforme à la norme NFT 54-080, de largeur 40 cm en polyoféline détectable. Il sera de couleur conventionnelle selon réseau et sera positionné à 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure du réseau.

3.5.7. Pose des réseaux - Ecartement

L'écartement des réseaux posés respectera scrupuleusement les prescriptions de la norme **NF P 98-332 de février 2005 « Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux »**.

3.5.8. Remblaiement et compactage

Les remblais seront soigneusement compactés par passe de 20 cm. Les objectifs de densification, les épaisseurs des couches compactées, le nombre de passes, ainsi que le matériel utilisé seront déterminés selon les prescriptions du **guide SETRA-LCPC « Remblayage des tranchées » de mai 1994, et de la norme NPF 98-331 de février 2005**.

Sauf indications contraires, les tranchées seront remblayées en grave non traitée 0/31.5 sur toute la hauteur de la fouille.

Les tranchées situées sur des voies existantes seront remblayées sur les derniers 45 cm de la manière suivante de bas en haut : 25 cm de grave ciment, 15 cm de grave bitume, 5 cm de BB 0/10. Il sera prévu un enrobage en béton des réseaux lorsque la charge sur le tuyau ne sera pas suffisante.

L'Entreprise devra effectuer les essais de contrôle :

- du compactage par essai PROCTOR (normal ou modifié) selon les objectifs suivants :

Localisation tranchée	Objectif densification selon couches			
	Couche d'assise	Partie supérieure du remblai (ep. 45 cm)	Partie inférieure du remblai	Lit de pose et enrobage
Sous voirie	q 2	q 3	q 4	q 4
Sous trottoir	-	q 3	q 4	q 4
Sous espaces verts	-	q 4	q 4	q 4

- de portance par essai à la plaque tous les 30 m de tranchée (essais EV2 selon la norme NF P 94-117-1 avec objectif de module de déformation 50 MPa et 30 MPa sous espaces verts).

L'entreprise devra transmettre au Maître d'œuvre les procès-verbaux de résultats des contrôles :

- d'essai de densification Proctor : Normal pour q3 et q4, Modifié pour q2,
- de portance par essais à la plaque.

3.6. RESEAUX DE COLLECTE : ASSAINISSEMENT EAUX USEES ET EAUX PLUVIALES

Les fournitures et ouvrages seront conformes aux spécifications du :

- fascicule n° 70 du C.C.T.G. relatif aux travaux d'Assainissement et ouvrages annexes,
- des normes de la série NF EN 752,
- aux cahiers de charges du ou des délégataires de service pour l'assainissement Eaux Usées et l'assainissement Pluvial.

3.6.1. Résistance aux charges et surcharges

Conformément à l'article 6 du fascicule 70, les ouvrages seront conçus et calculés pour résister aux charges permanentes qu'ils sont appelés à supporter et aux surcharges suivantes :

- pour les éléments superficiels : la roue de 6.500 daN (sous chaussée et accotement) ou la roue de 3.250 daN (sous trottoir), l'une et l'autre sont affectées d'un coefficient de majoration forfaitaire de 1,5 et sont appliquées sur une largeur d'impact de 0,25m,
- pour les canalisations enterrées, la roue de 6.500 daN sous chaussée ou la roue de 3.250 daN sous trottoir appliquées, sans majoration, sur une largeur d'impact de 0,25 m.

3.6.2. Marquage

Les marquages devant figurer sur les éléments sont définis dans la norme NF EN 476 (remplace NF P 16-100). Les tuyaux devront, obligatoirement, porter un marquage indélébile donnant l'indicatif du fabricant et de la classe ou série auxquels ils appartiennent.

3.6.3. Contrôles et essais

Le Maître d'Œuvre fera procéder, aux frais de l'Entrepreneur, aux essais qu'il jugera utiles sur les matériaux et fournitures, après vérifications générales prévues à l'article 4.4 du fascicule 70 du CCTG et spécifications de la norme NF EN 1610.

Avant emboîtement, les abouts des collecteurs seront contrôlés et nettoyés (ne pas lubrifier la garniture d'étanchéité et l'about femelle de l'élément précédemment posé). La pose et la mise à joint seront faites suivant les prescriptions du CCTG fascicule 70.

Le réglage du fil d'eau sera exécuté avec un soin tout particulier, notamment pour les faibles pentes. L'Entrepreneur devra donc utiliser un matériel de guidage permettant d'atteindre la précision requise (procédé Laser par exemple).

3.6.4. Canalisations

3.6.4.1. Canalisations en béton armé

Les tuyaux en béton armé seront conformes à la norme NF EN 1916. La classe de résistance à l'écrasement sera « 135 A » (au sens de la norme NF P 16-345-2).

L'étanchéité sera assurée par un joint torique en élastomère conforme aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG.

3.6.4.2. Canalisations EN FONTE

Les tuyaux en fonte répondront aux exigences des normes :

- NF EN 598 – Novembre 2007 : Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour l'assainissement – Prescriptions et méthodes d'essai,
- NF EN 14901 – Juillet 2006 : Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile – Revêtement époxy (renforcé) des raccords et accessoires en fonte ductile – Prescriptions et méthodes d'essai.

3.6.4.3. Canalisations PVC

Elles répondront aux spécifications de la norme NF EN 13476.

Les classes de rigidité annulaire (au sens de la norme NF EN ISO 9969) seront CR8 et CR16 (selon description des travaux).

3.6.4.4. Canalisations PEHD

Il s'agira de tuyaux et accessoires en polyéthylène Haute Densité, à emboîtement par manchons (tulipes proscrites) et joints intégrés, conformes aux normes en vigueur dont NF EN 476.

Les classes de rigidité annulaire (au sens de la norme NF EN ISO 9969) seront CR8 et CR16 (selon description des travaux).

3.6.4.5. Canalisations PP

Il s'agira de tuyaux et accessoires en polypropylène avec joints pour réseaux d'assainissement gravitaire conformes à la norme NF EN 1852-1.

3.6.4.6. Canalisations PRV

Il s'agira de tuyaux en polyester renforcé de fibres de verre avec joints pour réseaux d'assainissement gravitaire conformes à la norme NF EN 1636.

3.6.5. Ouvrages

3.6.5.1. Regards de visite ø 1000

Les regards devront répondre aux exigences de la norme NF EN 1917 et ses compléments.

Les regards de visite seront **uniquement construits à partir d'éléments préfabriqués**, dont l'élément de base comportera le radier et des ouvertures pour le passage des canalisations. Dans ces ouvertures seront scellées des gaines étanches à joint caoutchouc. Il en sera de même pour tous les branchements effectués sur les parois du regard.

Les éléments de regard seront assemblés avec joints en élastomère. Ces ouvrages devront présenter les garanties d'étanchéité parfaites.

3.6.5.2. Regards de branchements

Les regards de branchements seront construits à partir d'éléments préfabriqués. Des ouvertures prédécoupées permettront le raccordement des canalisations qui seront scellées. Les éléments de regard seront assemblés avec joints de mortier.

Ces ouvrages devront présenter les garanties d'étanchéité parfaites.

Les regards seront carrés de 0,30 à 0,50 m intérieur sauf mention contraire figurant sur les plans.

3.6.5.3. Ouvrages annexes

Les ouvrages annexes (avaloirs, grille,...) seront exécutés conformément aux éléments fournis dans le chapitre « Description des ouvrages ».

3.6.5.4. Dispositif de fermeture des ouvrages

Regards de visite

L'ensemble cadre + tampon sera du type agréé par le concessionnaire, articulé, en fonte ductile de classe D 400 trafic moyen (dispositif de couronnement et de fermeture approprié aux voies de circulation) et de diamètre Ø 600.

Regards de branchements

L'ensemble cadre tampon sera du type agréé par le concessionnaire, carré et hydraulique, en fonte ductile de classe C250 (dispositif de couronnement et de fermeture approprié aux voies piétonnes).

Ouvrages annexes

La couverture des ouvrages annexes (avaloirs, grille,...) sera exécutée conformément aux éléments fournis dans le chapitre « Description des ouvrages ».

3.7. RESEAUX DE DESSERTE : ALIMENTATION EN EAU POTABLE - RESEAUX SECS

3.7.1. Fourreaux TPC

Les fourreaux seront du type TPC 1 (Tuyaux Plastiques Cintrables) haute densité de diamètre et couleur selon réseau. Ils seront :

- strictement conformes à la norme EN 50086-2-4 (indice de classement : C68-114),
- systématiquement obturés hermétiquement jusqu'à la mise en place du câble afin d'éviter toute introduction de corps étrangers dans les tuyaux,
- aiguillés (fil de nylon Ø > 4/10ème) pour tirage ultérieur de câble.

3.7.2. Alimentation en eau potable

Les règles du fascicule 71 du CCTG seront appliquées.

3.7.2.1. Canalisations et raccords

Les canalisations devront répondre aux normes suivantes en fonction de leur nature :

- canalisation en fonte : NF EN 545,
- canalisation en PVC : NF T 54.016,
- canalisation en PEHD : NF T 54.063,

Les tubes, brides et raccords fonte seront conformes à la Norme ISO 2.531.

3.7.2.2. Robinetterie

Les éléments de robinetterie seront conformes aux prescriptions du concessionnaire.

Les poteaux d'incendie seront normalisés, incongelable et renversable de type DN 100 ou similaires agréés par les services de défense contre l'incendie. Leur installation répondra aux normes NF EN 14384 et NFS 61 213.

3.7.2.3. Montage pour robinet

Tout robinet vanne enterré sera équipé :

- d'un tabernacle fonte ou embout fonte placé sur la vanne,
- d'un tube allonge,
- d'une tige de manœuvre acier avec son manchon de raccordement, et son couvercle guide tige,
- d'un chapeau d'ordonnance ou coquille et d'une tête de bouche à clé fonte type voirie lourde scellée dans un bloc béton.

Tous ces éléments devront répondre aux exigences du concessionnaire.

3.7.2.4. REGARDS

Les regards et chambres, destinés à l'accès à certains éléments selon les prescriptions du concessionnaire, devront répondre aux exigences de ce dernier.

3.7.2.5. COMPTAGE

Les ouvrages de comptage général ou individuel seront conformes aux exigences du concessionnaire.

3.7.2.6. EPREUVES

Les installations subiront les épreuves selon dispositions prévues dans l'article 63.5.1 du fascicule 71 et complément éventuel exigé par le concessionnaire.

3.7.3. Alimentation électrique

Les câbles d'alimentation seront conformes à la spécification NF C 33-210 (annule et remplace HN 33-S-33), tension nominale 1000 V, isolation PVC, de sections normalisées.

Les sections définitives de câble seront déterminées par l'entreprise dans le cadre de la procédure ENEDIS applicable au projet et tiendront compte des conditions thermiques et des chutes de tension admissibles.

3.7.4. GENIE CIVIL - COURANTS FAIBLES

Les travaux de génie civil concernent la pose de gaines/fourreaux et de chambre de tirage pour réseau : France Telecom.

- Liaison CFA diverses entre bâtiment (dont services généraux, interphonie, téléphonie, TV, fibre....)
- Les fourreaux TPC devront répondre aux exigences spécifiées précédemment.
- Les gaines ou tubes en PVC non plastifié (dimensions 25/28, 42/45, 56/60 ...) seront conformes à la norme NF T 54.018.

- Les chambres de tirage seront conformes à la norme NF P 98-050-1 d'avril 2006 : « Ouvrages souterrains de télécommunications pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules - Partie 1 : Chambres de télécommunications — Spécifications, essais, marquage ». Les éléments de couverture en fonte seront de classe de résistance suivante (selon norme EN 124) :
 - D400 sur les voies de circulation accessibles aux véhicules lourds
 - C250 sur les voies de circulation piétonne et véhicules légers
 - B125 sur les zones non circulées.
 - La classe A15 ne sera pas acceptée quel que soit le positionnement de l'ouvrage.

3.7.5. Eclairage public

Les normes et textes applicables sont les suivants :

- fascicule 36 du CCTG,
- Norme NF C 17 200,
- Norme EN 40,
- Guide AFE « Recommandations relatives à l'éclairage des voies publiques » de 2002.
 - Les réseaux enterrés (câbles, cablette de terre et fourreaux) devront répondre aux exigences citées précédemment. Le dimensionnement des câbles respectera le guide UCTE C 17 205.
 -
 - Les candélabres devront répondre :
- à la norme EN 40,
- à la norme NFA 97-406-2 pour les matériaux autres qu'aluminium, acier, béton, composites ou mixte,
- aux recommandations CTICM pour les mats de plus de 15 m supportant un projecteur.

Les luminaires satisferont quant à eux les spécifications des normes européennes harmonisées de la série NF EN 60-598 (dont NF EN 60598-2-3).

L'entreprise devra dans tous les cas fournir l'attestation de conformité CONSUEL de l'installation.

4. DESCRIPTION ET POSITION DES OUVRAGES

4.1. ETUDES / RECOLEMENT / TRAVAUX PREALABLES

4.1.1. Etudes / Installation / Signalisation temporaire

Métre : Forfait

Nature : Les prestations comprendront :

- les études techniques et notes de calcul
- **la mise en œuvre du marquage piquetage des ouvrages existants enterrés (E.2 et E.3 d'application obligatoire) et le compte rendu cosigné par les parties en présence. Les entreprises ont à leur charge la conservation et le maintien du piquetage et du marquage jusqu'à la fin du chantier.**
- les documents d'exécutions
- les implantations des ouvrages projetés par un Géomètre de l'Entreprise

L'installation de chantier comprend :

- les frais de prise de possession du terrain dans l'état où il se trouve (constat d'huissier, mise en œuvre de consignes particulières...)
- les aménagements de terrain les accès au chantier et dépôts à partir de la voirie existante.
- les implantations et piquetages contradictoires,
- installations de chantier réglementaires pour le personnel de chantier
- l'enlèvement en fin de chantier de tous les matériels et matériaux en excédant et la remise en état des lieux.
- la signalisation de chantier

Les entreprises ont à leurs charges toutes les sujétions de signalisation temporaire et de maintien des accès en phase chantier dont :

- fermeture des accès aux chantiers soir et week-end
- maintien des accès riverains y compris voie temporaire et/ou cavaliers

4.1.2. Dossier des Ouvrages Exécutés - DOE

Métre : Forfait

Nature : Les prestations DOE correspondent à la fourniture des documents de récolement, en trois exemplaires papiers, dont un sur support informatique au format Autocad et pdf, dont (liste non exhaustive) :

- pour les prestations « Voirie / Assainissement »
 - le récolement des revêtements extérieurs (voirie, trottoir) avec nivellement altimétrique
 - rapports de portance de la plateforme,
 - plans de récolement assainissement avec cotes tampon et fil d'eau des regards, pentes, fils d'eau amont et aval des collecteurs,
 - rapports d'essai (ITV, compactage tranchée...),

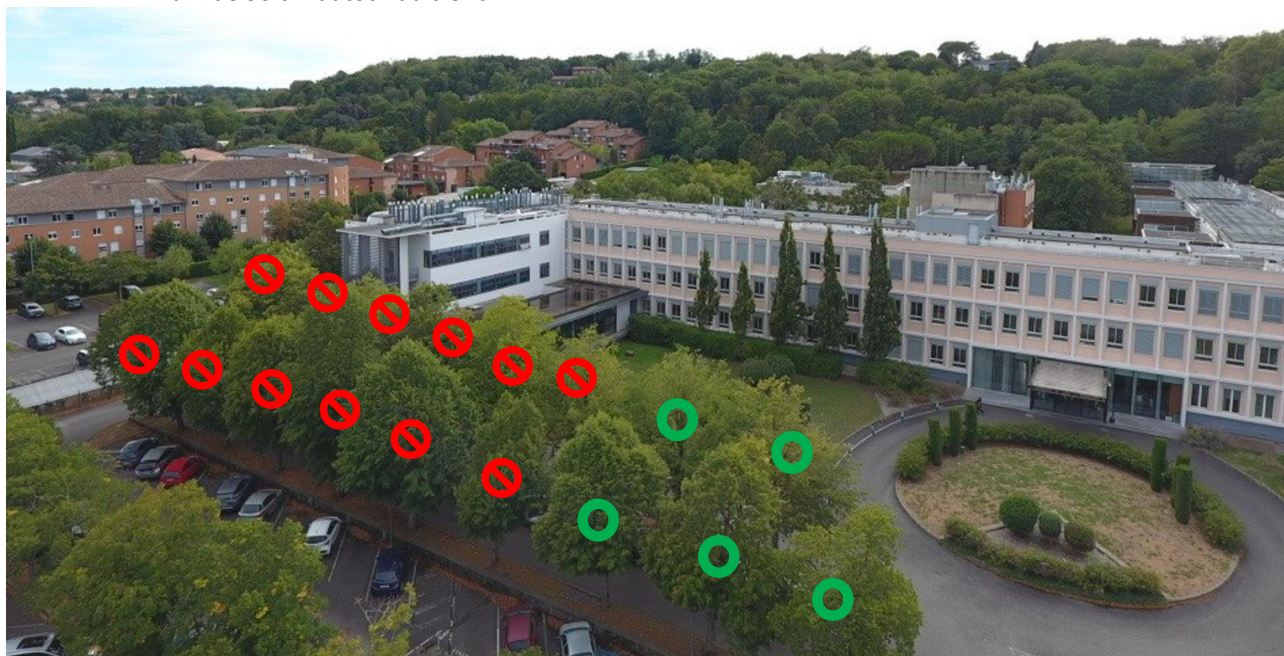
- pour les prestations « réseaux secs » :
 - Plans de récolement tous réseaux,
 - PV d'essais dont :
 - Consuel Barrière levante

4.1.3. Abattage, taille et protection d'arbres

Métré : Forfait

Les prestations comprennent y compris toutes sujétions de chargement, transport et mise en décharge :

- l'abattage des arbres (15 unités) dont : 
 - Le constat avec maître d'œuvre et marquage des arbres à conserver,
 - l'abattage des arbres y compris protection et sécurisation des abords,
 - l'extraction des souches,
- La protection d'arbres et taille (5 unités) dont : 
 - **Coupe des branches basses** pour mise en place des algéco chantier (hauteur dégagement 6 m) y compris toutes sujétions de soins cicatrisant
 - Mise en place de **protection** (4 poteaux bois et palissage planches bois hauteur 2.00 m) avec un écartement minimum de 50 cm autour du tronc



4.1.4. Démolitions

Métré : Forfait

Les prestations comprennent en phases 1 et 2, les déposes et démolitions (y compris toutes sujétions de chargement, transport et mise en décharge) dont :

- ✓ Bordures T2 et I2
- ✓ Décroustage revêtements existants non conservés
- ✓ Purge des couches de matériaux stériles sur les zones transformées en espaces verts
- ✓ **Portions de muret existant**



4.2. TERRASSEMENTS - VOIRIE

4.2.1. Terrassements en déblais

Métré : Mètre cube

Nature : Pour plateforme bâtiment extension

Objectif de nivellement :

- arase à la cote 158.97 selon plans 2 & 3

Les prestations comprennent :

- les terrassements mécaniques et manuels en déblai selon spécifications générales du chapitre 3.3.3. .
- la mise en remblai des déblais pour remblais éventuels
- l'évacuation des déblais excédentaires
- le compactage du fond de forme

4.2.2. Terrassements en remblais

Métré : Mètre cube

Les prestations comprennent :

- les terrassements mécaniques et manuels en remblai selon spécifications générales du chapitre 3.3.3. . dans les zones contiguës au nouveau bâtiment (sur tout le périmètre) avec :
 - matériaux D3 granulaires sur les linéaires revêtus (piétonnier façade Ouest)
 - terre végétale sur les linéaires de bandes vertes en pied de façade
- les compactages par couches

Limite de prestation : bande stérile contre étanchéité au lot GO

4.2.3. GNT 0/80 pour couche de forme

Métré : Mètre cube.

Les prestations comprennent la mise en œuvre de matériaux D3 au sens de la norme NFP11-300 (Grave alluvionnaire tout venant 0/80) pour couche de forme et ou purge.

Cette prestation sera exécutée avec les débords ad hoc.

L'entreprise sera tenue d'obtenir une plateforme support de chaussée PF2 au sens du GTR avec les essais EV2 le justifiant.

4.2.4. GNT 0/20 pour couche de base/fondation

Métré : Mètre cube.

Position : Selon plans VRD.

Nature : Les prestations comprennent la fourniture à pied d'œuvre et mise en place de GNT 0/20 y compris compactage pour réalisation des couches de base et de fondation selon spécifications du chapitre 3.4.1. , plans, coupes et CDPGF.

Cette prestation sera exécutée avec les débords ad hoc.

4.2.5. Revêtement – Enrobé BBSG 0/10

Métré : Mètre carré

Position : Selon plans VRD

Les prestations comprennent la fourniture à pied d'œuvre et mise en œuvre de BBSG 0/10 sur une épaisseur de 5 cm selon provenance et modalités de mise en œuvre décrits au chapitre 3.4.3. .

4.2.6. Revêtement – Béton

Métré : Mètre carré

Position : Selon plans VRD

Epaisseur :

- Zones non circulées : 12 cm

La prestation comprend la fourniture à pied d'œuvre et mise en œuvre de béton gris, selon les spécifications du chapitre 3.1, soit :

- La fabrication, le transport du béton coloré dosé à 330Kg de ciment CPA. Ce béton comportera un plastifiant et un entraîneur d'air, des fibres polypropylène à raison de 0,9kg/m3 ;
- Béton de type C25/30 XF2
- Formulation béton souhaitée :
 - Sable alluvionnaire 0/4
 - Granulat concassé blanc proportion 70%
 - Granulat concassé basalte proportion 30%

- G/S minimum de 2,2
 - Ciment Gris CEM I 52,5 PM - 330 kg/m³
 - Fibres polypropylène 0,9 kg/m³
 - Plastifiant 0,3% / Entraîneur d'air 0,2%
 - E/C < 0,5
- La réalisation soignée des coffrages latéraux. Les arêtes non nettes après décoffrage seront sciées.
 - La protection des abords par filme polyane : pied de façade, autres revêtements connexes, ouvrages tels que regards, bouches à clefs... ;
 - La protection des bordures avec la mise en œuvre d'un produit type Gel ou techniquement équivalent ;
 - Toutes sujétions de finition dite « peluchée » par application d'un rouleau de peinture

4.2.7. Revêtement – Mélange Terre / Pierre

Métré : Mètre carré

Position : Selon plans VRD

Les prestations comprennent la fourniture à pied d'œuvre d'un mélange soumis à agrément du maître d'œuvre comprenant sur une épaisseur de 40 cm :

- 1/3 de terre végétale
- 1/3 de sable
- 1/3 de granulats concassés 40/60 mm

4.2.8. Nappage terre végétale

Métré : Mètre carré

Les prestations comprennent :

- les terrassements mécaniques et manuels en déblai selon spécifications générales du chapitre 3.3.3. . pour purge sur 30 cm
- le décompactage du fond de forme par griffage
- le nappage en terre végétale d'apport soumis à agrément du maître d'œuvre sur 30 cm.

4.2.9. Bordures et caniveaux normalisés

Métré : Mètre.

Position : Selon plans VRD.

Nature : Les prestations comprennent la fourniture à pied d'œuvre et mise œuvre de bordures et caniveaux normalisés (type selon plans) selon provenance et modalités de mise en œuvre décrits au chapitre 3.2.

Les bordures et caniveaux utilisés au présent projet sont de type :

- Bordure T2 (pose classique 14cm de vue ET 2cm de vue sur franchissement piétons),

4.2.10. Signalisation et Mobilier

Métré : Forfait.

Nature : Les travaux intègrent forfaitairement les dispositions de signalisation horizontale (stationnement, PP, sens de circulation des voies en sens unique) et verticale (police, directionnelles) décrites pour partie sur les plans et découlant de la composition du projet dont à titre indicatif :

Phase 1

- Sens de circulation : flèches au sol (x6)
- 1 panneau sens interdit
- Zébras pour zones neutralisées
- Places de stationnement (x6)
 - Bandes de délimitation en enduit blanc
- Places PMR (x1)
 - SH et SV réglementaire
- Potelet anti stationnement : 10 unités

Phase 2

- Sens de circulation : flèches au sol (x6)
- Zébras pour zones neutralisées
- Places de stationnement (x20)
 - Bandes de délimitation en enduit blanc
- Places PMR (x1)
 - SH et SV réglementaire

Les ensembles de signalisation verticale (panneaux, supports, revêtements) doivent obligatoirement être homologués, certifiés NF.

4.3. ASSAINISSEMENT

4.3.1. Canalisation – Béton

Métré : Mètre.

Position : Selon plan VRD 2/6

Nature : Les prestations comprennent :

- les sujétions de tranchée selon spécifications générales du chapitre 3.5, y compris :
 - ouverture avec évacuation des déblais y compris toutes sujétions de blindage et d'épuisement,
 - sablage pour lit de pose et enrobage,
 - pose d'un grillage avertisseur,
 - remblai en matériaux d'apport insensibles à l'eau classe D3 au sens de la norme NF P 11-300.
- la fourniture et pose à pied d'œuvre de canalisation **béton classe 135A** (dimensions selon plans) selon spécifications générales du chapitre 2.

4.3.2. Canalisation - PVC

Métré : Mètre.

Position : Selon plan VRD 2/6

Nature : Les prestations comprennent :

- les sujétions de tranchée selon spécifications générales du chapitre 3.5, y compris :
 - ouverture avec évacuation des déblais y compris toutes sujétions de blindage et d'épuisement,
 - sablage pour lit de pose et enrobage,
 - pose d'un grillage avertisseur,
 - remblai en matériaux d'apport insensibles à l'eau classe D3 au sens de la norme NF P 11-300.
- la fourniture et pose à pied d'œuvre de canalisation PVC classe CR8 (dimensions selon plans) selon spécifications générales du chapitre 2.

4.3.3. Regard de visite

Métré : A l'unité.

Position et profondeur : Selon plan VRD 2/6

Les prestations comprennent :

- les sujétions de tranchée y compris ouverture, évacuation des déblais, sablage pour lit de pose et enrobage, remblaiement selon spécifications générales du chapitre 2,
- la fourniture et pose à pied d'œuvre de regard selon cas de dimension :
 - préfa béton Ø1000 (cunette, éléments droits, couronnement) y compris couverture tampon fonte classe D400 avec marquage Eaux Usées ou Eaux pluviales,
 - préfa béton Ø600 (cunette, éléments droits, couronnement) y compris couverture tampon fonte classe C250 avec marquage Eaux pluviales,

4.3.4. Regard de branchement eaux usées / tringlage

Métré : A l'unité.

Nature : Les prestations comprennent :

- les sujétions de tranchée y compris ouverture, évacuation des déblais, sablage pour lit de pose et enrobage, remblaiement selon spécifications générales du chapitre 3.5,
- la fourniture et pose à pied d'œuvre d'un regard de branchement comprenant :
 - un tabouret de branchement PVC Ø160/100 ou Ø100/100 selon cas ,
 - une allonge PVC Ø315,
 - couverture avec tampon fonte série hydraulique avec marquage Eaux Usées,
- toutes prestations de connexion sur branches de réseau aval et amont

4.3.5. Reprise descente EP

Métre : Forfait

Nature : Sujétions de reprise de descente EP dont :

- Dauphin fonte 1.0 en partie basse
- Regard pied de chute 40x40 avec tampon fonte

4.3.6. Regard de régulation - Modifications

Métre : Forfait

Nature : Modification d'un existant y compris :

- Réhausse environ 50 cm du muret de séparation maçonné
- Rajout d'un panier dégrilleur en acier galva anti-colmatage de l'ajutage



4.3.7. Raccordement sur réseau existant

Métre : Forfait

Les prestations comprennent toutes sujétions de raccordement d'une nouvelle canalisation sur un regard existant dont percement par carottage, maçonneries et étanchéités.

4.3.8. Essais sur réseaux d'assainissement

Métre : Forfait

Nature : L'entreprise aura à sa charge les essais de compactage de tranchée (PANDA selon NF XP P 94-105) par un organisme indépendant.

Après hydrocurage des réseaux, l'entreprise réalisera les essais suivants sur le réseau Eaux Usées et Eaux pluviales :

- TRAVAUX PREPARATOIRES
 - l'inspection télévisée des réseaux avec fourniture d'un rapport d'inspection par un organisme indépendant et agréé par le Maître d'œuvre,

■ TRAVAUX DEFINITIFS

- l'inspection télévisée des réseaux avec fourniture d'un rapport d'inspection par un organisme indépendant et agréé par le Maître d'œuvre,
- essais d'étanchéité selon prescriptions des articles 6.1.3 du fascicule 70 du C.C.T.G.

S'il était décelé une anomalie de quelque nature que ce soit, l'entrepreneur devra dans les plus brefs délais, procéder à ses frais à la remise en état qui s'impose, y compris la démolition et réfection de voiries, parkings, cheminements piétonniers. Ces travaux de reprise devront s'effectuer sans prolongement du délai contractuel.

La prestation sera répétée autant de fois que nécessaire et demeurera à l'entière charge de l'Entreprise.

4.4. TRANCHEE POUR RESEAUX DIVERS

Métré : Mètre

Nature : Les prestations comprennent :

- les sujétions de tranchée (tranchée unique ou quote-part pour tranchée commune) selon spécifications générales du chapitre 3.5, y compris :
 - ouverture avec évacuation des déblais y compris toutes sujétions de blindage et d'épuisement,
 - sablage pour lit de pose et enrobage,
 - pose d'un grillage avertisseur,
 - remblai en matériaux d'apport insensibles à l'eau classe D3 au sens de la norme NFP11-300.
- les essais de compactage de tranchée (PANDA selon NF XP P 94-105),

4.5. ECLAIRAGE PUBLIC

4.5.1. Réseau Eclairage

Métré : Mètre

Nature : Les prestations comprennent la fourniture et pose à pied d'œuvre de :

- câbles (dimensions 4x6², 4x10²,... selon étude d'exécution) sous fourreaux TPC Ø63,
- câblette de terre.

4.5.2. Point lumineux - Modifications

Métré : Forfait

Les prestations comprennent :

- Les sujétions de consignation requises
- **La dépose de deux mâts** y compris enlèvement
- **La réalimentation d'un mât** conservé via un nouveau réseau dont :
 - Reprise câblage du mat amont de l'alimentation nouvelle (point triple)
 - Reprise câblage mat aval
- Toutes sujétions de remise en service



4.6. FOURREAUX & GENIE CIVIL « TELECOM »

4.6.1. Fourreaux TPC

Métre : Mètre

Nature : Les prestations comprennent la fourniture à pied d'œuvre et pose de fourreaux TPC (dimensions selon plans VRD) selon spécifications générales du chapitre 3.7.1. .

4.6.2. Gaines rigides PVC

Métre : Mètre

Nature : Les prestations comprennent la fourniture à pied d'œuvre et pose de gaines rigides PVC (dimensions 25/28, 42/45, 56 /60,75/80...selon plans VRD) selon spécifications générales du chapitre 3.7.4. .

4.6.3. Chambres de tirage

Métre : Unité

Nature : Les prestations comprennent la fourniture à pied d'œuvre et pose de chambres préfabriquées (type, LOT, L1T, L2T, L3T, K1C, K2C selon plans VRD) selon spécifications générales du chapitre 3.7.4. .

4.7. AUTRES EQUIPEMENTS

4.7.1. Barrières levantes – Dépose / Repose

Fonctionnement actuel :

- Entrée : badge RFID (pas d'interphonie ni système GTB/GTC)
- Sortie : badge RFID (pas de boucle au sol)

Fonctionnement projeté :

- Entrée : badge RFID (pas d'interphonie ni système GTB/GTC)
- Sortie : Boucle au sol



Les travaux comprennent notamment :

- **La dépose soignée des équipements existants**
- La réalisation des massifs béton et ancrages nécessaires,
- **La repose des équipements existants** avec audit et remplacement des points de non-conformité
- Les raccordements électriques et de commande,
- Les essais, réglages et la mise en service,
- La formation du personnel exploitant,
- La fourniture des documents techniques et DOE.

Les installations devront être conformes aux exigences de sécurité, notamment :

- **Boucles de détection magnétique pour sortie,**
- Cellules photoélectriques,
- Feu clignotant LED,
- Arrêt d'urgence,
- Lisse avec détection d'obstacle

4.7.2. Barrières levantes – Equipement neuf

Les travaux comprennent en complément du prix 4.7.1. :

- La fourniture des équipements neufs pour barrière levante complète dont
 - **Mécanisme avec Lisse alu 5.0 m**
 - Armoire intégrée
 - Système de lecture badge RFID

Les équipements devront être certifiés et conformes aux normes en vigueur, notamment :

- NF EN 13241 (portes, portails et barrières automatiques),
- Directive Machines 2006/42/CE,
- Directive Basse Tension 2014/35/UE,
- Directive CEM 2014/30/UE,
- Règles NFC 15-100 pour les installations électriques.

Garantie minimale : 2 ans pièces, main-d'œuvre et déplacement,

Disponibilité des pièces détachées : minimum 10 ans,

4.8. ESPACES VERTS

4.8.1. Engazonnement

Les prestations comprennent :

- La préparation du support : nivellement fin, épierrage
- La fourniture et enfouissement d'engrais conforme à la réglementation en vigueur de préférence « écologiques » compris préparation du mélange et toutes sujétions de mise en œuvre.
- La fourniture et mise en œuvre des semences de gazons (Ray Grass anglais : 30% + 3 variétés de Fétuque élevée : 70%) adaptées à la terre végétale mise en place et adaptée à la sécheresse y compris le ratissage, l'ensemencement et le roulage. La quantité de semences ne pourra pas être inférieure à 3 kg à l'are (soit 30 g.m2)
- Le parachèvement (6 mois après constat de réalisation d'engazonnement par semis) compris l'apport d'engrais, deux tontes et arrosages à la charge de l'entreprise
- Le confortement de 1 an (période de garantie) après le parachèvement et la réception compris 4 tontes

4.8.2. Massifs arbustifs

Métré : Au mètre carré

Les prestations attendues incluent :

- L'ouverture des fouilles avec évacuation en décharge des déblais supplémentaires aux frais de l'entrepreneur
- L'incorporation d'engrais à libération prolongée type Enrobés Nutricote (200g/u)
- Le pralinage des racines nues

- La fourniture et mise en œuvre de terre végétale y compris la formation de cuvette et le plombage du pied ainsi que les deux premiers arrosages

Les prestations comprennent, en outre, la fourniture et la pose d'un paillage composé :

- d'un feutre biodégradable
- d'un mulch forestier sur 10 cm d'épaisseur.

Végétaux :

- godet de 10x10
- Densité : 3 plants au m²
- Essences : lavande, lierre, pittosporum, euphorbe...

Seront comprises les garanties suivantes :

- Les sujétions de parachèvement (6 mois après constat de plantation) compris l'apport d'engrais, arrosages à la charge de l'entreprise, liste non exhaustive (voir art. N.2.3.9 du fascicule 35)
- Les sujétions de confortement de 1 an (période de garantie) après le parachèvement et la réception compris travaux prévus au parachèvement et tailles de formation, le remplacement de sujets défectueux

Un constat sera effectué contradictoirement avec le maître d'œuvre et l'entrepreneur au mois de juin qui suit la plantation. Le remplacement des végétaux morts se fera au mois d'octobre suivant. Les végétaux seront remplacés dans les mêmes espèces, variétés et taille sauf si la plante s'avère inadaptée aux conditions écologiques du lieu. Dans ce cas le remplacement est soumis au maître d'œuvre. Les végétaux remplacés sont soumis à la garantie de reprise dans les mêmes conditions. Un nouveau constat sera effectué dans les mêmes conditions. Durant la période de garantie (de juin à juin) un entretien des végétaux est réputé inclus dans le prix de plantation.

4.8.3. Plantations d'arbres

Métré : A l'unité

Les prestations attendues incluent :

- L'ouverture des fouilles avec évacuation en décharge des déblais supplémentaires aux frais de l'entrepreneur
- L'incorporation d'engrais à libération prolongée type Enrobés Nutricote (200g/u)
- Le pralinage des racines nues
- La fourniture et mise en œuvre de terre végétale y compris la formation de cuvette et le plombage du pied ainsi que les deux premiers arrosages

Les prestations comprennent, en outre, la fourniture et la pose :

- d'un paillage composé :
 - d'un feutre biodégradable
 - d'un mulch forestier sur environ 10 cm d'épaisseur.
- de tuteurs « tripodes » et fixation sur ces derniers des arbres par des colliers et des attaches souples

Végétaux :

- Tilleul, érable,
- force 12/14

Seront comprises les garanties suivantes :

- Les sujétions de parachèvement (6 mois après constat de plantation) compris l'apport d'engrais, arrosages à la charge de l'entreprise, liste non exhaustive (voir art. N.2.3.9 du fascicule 35)
- Les sujétions de confortement de 1 an (période de garantie) après le parachèvement et la réception compris travaux prévus au parachèvement et tailles de formation, le remplacement de sujets défectueux

Un constat sera effectué contradictoirement avec le maître d'œuvre et l'entrepreneur au mois de juin qui suit la plantation. Le remplacement des végétaux morts se fera au mois d'octobre suivant. Les végétaux seront remplacés dans les mêmes espèces, variétés et taille sauf si la plante s'avère inadaptée aux conditions écologiques du lieu. Dans ce cas le remplacement est soumis au maître d'œuvre. Les végétaux remplacés sont soumis à la garantie de reprise dans les mêmes conditions. Un nouveau constat sera effectué dans les mêmes conditions. Durant la période de garantie (de juin à juin) un entretien des végétaux est réputé inclus dans le prix de plantation.