

**INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE POUR L'AGRICULTURE, L'ALIMENTATION ET  
L'ENVIRONNEMENT (INRAE) - CENTRE DE NOUVELLE AQUITAINE BORDEAUX**

71 Avenue Edouard Bourlaux  
33140 VILLENAVE D'ORNON



**REALISATION D'INSTALLATIONS BIENERGIES POUR LE CENTRE  
INRAE DE NOUVELLE-AQUITAINE BORDEAUX**

**ASSISTANT MAITRISE D'OUVRAGE**

**ENERLAB**

61 Rue Camille Pelletan  
33150 Cenon  
T.05.57.61.32.85  
j.balanguie@ener-lab.fr

**MAÎTRE D'ŒUVRE**

**SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE**

**VERDI**

13 Rue Archimède  
33693 Mérignac Cedex  
T. 05.56.00.12.94  
vsorbier@verdi.fr

**AMOE**

82 Rue de Bègles  
33800 Bordeaux  
T. 05.47.48.00.03  
romain.coubetargue@amoes.com

**ARCHITECTE**

**aaNN**

Cours Marc Nouaux  
33000 Bordeaux  
T. 05.47.33.09.48  
nicolasnovello@aann.fr

**CONTROLEUR TECHNIQUE**

**JPS CONTROLE**

51 Quai de Lawton Bâtiment G4  
33000 Bordeaux  
T. 06.49.99.31.18  
damien.chauvet@jps-controle.fr

**COORDONNATEUR SPS**

**FORSECO**

51 Quai de Lawton-Bâtiment G4  
33000 Bordeaux  
Tél :06.62.03.97.33  
contact@forseco.fr

**PHASE DCE**

28/04/2025

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES  
CCTP LOT 04 – VRD**

## APPROBATION DU DOCUMENT

Rédigé par		Vérifié par	
Nom :	C.GERSTEIN	Nom :	V.SORBIER
Date et visa :	28/04/2025	Date et visa :	28/04/2025

## SUIVI DES MODIFICATIONS

Indice	Modification	Nature de la modification
0	28/04/2025	Diffusion originale

Nota : A sa création (remise officielle au client), le document porte l'indice de révision 0. S'il doit subir des modifications, l'indice évolue alphabétiquement (A, B etc.) et ces différentes modifications sont suivies dans le tableau ci-dessus.

## TABLE DES MATIÈRES

1 - Généralités .....	5
1.1   Objet du marché.....	5
1.2   Nature du marché .....	6
1.3   Prise de connaissance du projet .....	7
1.4   Consistance des travaux.....	7
1.5   Limites de prestations .....	9
1.6   Documents particuliers .....	10
1.7   Engagement de l'entreprise .....	10
1.8   Indications au CCTP .....	11
1.9   Moyens à mettre en œuvre.....	11
1.10   Coordination.....	11
1.11   Hygiène, sécurité et conditions de travail .....	11
1.12   Sécurité collective.....	11
1.13   Coordination sécurité.....	11
1.14   Chantier propre .....	12
1.15   Gestion des déchets par tri sélectif .....	12
2 - Spécifications techniques.....	13
2.1   Prescriptions communes.....	13
2.2   Matériaux et produits .....	13
2.3   Echantillonnage.....	14
2.4   Garantie.....	15
2.5   Enlèvement du matériel sans emploi .....	15
2.6   Découvertes archéologiques .....	15
2.7   Déclaration d'intentions de travaux .....	15
3 - Description des travaux ZONE 1 – Bleue (BAT 34-51).....	16
3.1   Travaux préparatoires .....	16
3.2   Travaux Préparatoires - Terrassements généraux .....	25
3.3   Voirie et traitement de surfaces.....	32
3.4   Assainissement Eaux Pluviales, Eaux Usées.....	47
3.5   Adduction en Eau potable .....	54
3.6   Réseaux d'Electricité.....	57
3.7   Réseaux de Télécommunications.....	59

3.8   Réseaux de Chaleur .....	61
3.9   Végétalisation du site .....	61
3.10   Travaux de fin de chantier .....	65
<b>4 - Description des travaux ZONE 2 - VERTE (BAT 9-11-15-19).....</b>	<b>67</b>
4.1   Travaux préparatoires .....	67
4.2   Travaux Préparatoires - Terrassements généraux .....	76
4.3   Voirie et traitement de surfaces.....	83
4.4   Assainissement Eaux Pluviales, Eaux Usées.....	98
4.5   Adduction en Eau potable .....	105
4.6   Réseaux d'Electricité.....	108
4.7   Réseaux de Télécommunications.....	110
4.8   Réseaux de Chaleur .....	112
4.9   Végétalisation du site .....	112
4.10   Travaux de fin de chantier .....	116
<b>5 - Description des travaux ZONE 3 – JAUNE (BAT 36).....</b>	<b>118</b>
5.1   Travaux préparatoires .....	118
5.2   Travaux Préparatoires - Terrassements généraux .....	127
5.3   Voirie et traitement de surfaces.....	133
5.4   Assainissement Eaux Pluviales, Eaux Usées.....	147
5.5   Travaux de fin de chantier.....	151
<b>6 - Description des travaux ZONE 4 - ROSE (BAT 53).....</b>	<b>153</b>
6.1   Travaux préparatoires .....	153
6.2   Travaux Préparatoires - Terrassements généraux .....	162
6.3   Voirie et traitement de surfaces.....	169
6.4   Réseaux d'Electricité.....	183
6.5   Réseaux de Télécommunications.....	185
6.6   Réseaux de Chaleur .....	187
6.7   Travaux de fin de chantier.....	187

# 1 - GENERALITES

## 1.1 | Objet du marché

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) a pour objet la définition et la description des travaux du **CCTP LOT 04 – VRD** Pour le projet de :

### REALISATION D'INSTALLATIONS BIENERGIES POUR LE CENTRE INRAE DE NOUVELLE-AQUITAINE BORDEAUX

L'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE) situé au 71 avenue Edouard Bourlaux à Villenave d'Ornon souhaite s'engager dans une démarche de décarbonation de ses usages, avec la volonté de mettre en œuvre des solutions sobres, axées sur les énergies renouvelables. A ce jour, les procédés techniques employés pour mener à bien les travaux d'études et de recherches, et l'ancienneté des installations engendrent des consommations énergétiques importantes.

Dans le cadre de l'appel à projets de la Transition Environnementale 2024 concernant le développement de projets biomasse, l'INRAE envisage la création de quatre chaufferies bi énergie bois/gaz sur son site de Villenave d'Ornon, et le remplacement des générations gaz des chaufferies associées au dispositif par des modèles à condensation.

Le projet est réparti sur 4 zones comprenant :

#### Zone 1 - Bleue (Bat 34-51) :

- Une nouvelle chaufferie bois déchiqueté installée en extérieure proche du bâtiment 34,
- Un Silo accolé à la nouvelle chaufferie bois,
- Remplacement des chaudières gaz des locaux chaufferies des bâtiments 34 et 51.

#### Zone 2 - Verte (Bat 9-11-15-19) :

- Une nouvelle chaufferie bois déchiqueté installée en extérieure proche du bâtiment 15,
- Un Silo accolé à la nouvelle chaufferie bois,
- Remplacement des chaudières gaz des locaux chaufferies des bâtiments 09, 11, 15 et 19.

#### Zone 3 - Jaune (Bat 36) :

- Une nouvelle chaudière bois déchiqueté installée dans le local chaufferie du bâtiment 36,
- Un Silo accolé au bâtiment 36,
- Remplacement des chaudières gaz du local chaufferie du bâtiment 36.

#### Zone 4 – Rose (Bat 53) :

- Une nouvelle chaudière à granule à bois installée dans le local chaufferie du bâtiment 53,
- Un Silo placé entre le bâtiment 53 et 54,
- Remplacement des chaudières gaz du local chaufferie du bâtiment 53.

Le plan masse ci-dessous permet d'identifier les zones, caractérisées par une couleur. Pour plus de clarté, la description technique est faite séparément pour chaque zone.



Figure 1 Plan masse des quatre zones

## 1.2 | Nature du marché

### 1.2.1. Tranches

Le présent marché comporte une tranche ferme uniquement.

### 1.2.2. Variantes

Le présent marché ne comporte pas de variante et n'est pas ouvert aux variantes.

### 1.2.3. Prestations supplémentaires éventuelles et options

Pas d'option ou PSE à ce lot.

## 1.3 | Prise de connaissance du projet

### 1.3.1. Etat existant

Les emplacements prévus pour les chaufferies 1 et 2 sont vierges de tout aménagement. La création de tranchée et pose de fourreaux se fait sur enrobé existant ou espace vert.

### 1.3.2. Pendant toute la durée du chantier, les travaux devront prendre en compte :

- La réalisation du chantier avec circulation maintenue,
- Le maintien en toute sécurité de la continuité des accès aux piétons et personnes à mobilité réduite,
- Le maintien des accès aux bâtiments avoisinants en fonctionnement,
- Le passage des véhicules de secours et de police,
- La réalisation des travaux en coordination avec d'autres lots (CVC, Electricité, Gros-œuvre notamment)
- La mise en œuvre des moyens limitant les nuisances (poussières, bruits, etc...)

## 1.4 | Consistance des travaux

Les raccordements de réseaux BT, télécom, EP, EU et AEP des chaufferies sont à la charge du titulaire, ainsi que les reprises de revêtements nécessaires et réaménagement de circulations. Les exigences décrites dans le présent CCTP ont pour objet de définir les prestations minimales à fournir en vue de la réalisation complète de l'opération. Elles ne sont, en aucun cas, limitatives, et en conséquence, l'entrepreneur prévoira l'intégralité des travaux nécessaires à l'entière réalisation de son ouvrage et à son complet achèvement.

Le LOT VRD a à sa charge la réalisation de tranchées et pose de fourreaux ou canalisations pour les réseaux demandés, ainsi que la création d'un cheminement piéton.

### 1.4.1. Préparation, Etat des lieux, Démarches administratives

- L'organisation et la préparation des travaux,
- Les DICT,
- Les plans d'exécution et plans de synthèse,
- Le constat d'huissier sur l'ensemble du projet, y compris des environnants,
- La réalisation des plateformes des installations de chantier si nécessaire,
- La participation au compte prorata,
- Accès chantier et voiries provisoires pour circulation des engins y compris entretien pendant la durée du chantier,
- Autorisations de voirie et arrêtés de circulation à obtenir auprès des services compétents,
- Signalisation de chantier (fourniture, entretien et repliement) pendant toute la durée du chantier,
- Le transport et le stockage sur le chantier, la protection de ces ouvrages.

#### **1.4.2. Terrassements / Démolitions**

- La protection des arbres conservés,
- Démolitions diverses et déposes sur l'emprise des travaux,
- La préparation et le nettoyage du terrain,
- Le décapage de la terre végétale,
- Les terrassements (déblais / remblais) pour arase de voirie, réseaux divers, espaces verts, assainissement et l'évacuation en décharge agréée,
- L'assainissement et/ou le drainage des plateformes de terrassement,
- Les purges nécessaires pour atteindre les performances requises pour les plateformes,
- Les mises à niveau.

#### **1.4.3. Voirie**

- La réalisation des plans EXE,
- L'exécution des couches de forme/assises de voiries et cheminements,
- La reprise de cheminements piéton béton
- L'exécution des revêtements de voirie,
- La pose de bordures, caniveaux, etc.,

#### **1.4.4. Assainissement Eaux pluviales**

- La réalisation des plans EXE et fiches techniques avant exécution des travaux,
- Les notes de calcul (diamètre des canalisations, volume solutions compensatoires...)
- Les terrassements en tranchée pour les réseaux d'assainissement eaux pluviales,
- Les rabattements de nappe si nécessaire,
- La fourniture et pose de canalisations compris grilles, regards, et piquage sur l'existant pour les réseaux eaux pluviales,
- La réalisation des solutions compensatoires y compris aquacadre et ouvrages de régulation,
- La mise en place de géomembrane et drains pour étanchéité des bâtiments,
- Les raccordements sur l'existant,
- Les essais.

#### **1.4.5. Assainissement Eaux Usées**

- La réalisation des plans EXE et fiches techniques avant exécution des travaux,
- Les notes de calcul (diamètre des canalisations, dimensionnement pompe de relevage...)
- Les terrassements en tranchée pour les réseaux d'assainissement eaux usées,
- L'exécution de canalisations compris grilles, regards, et piquage,
- Les raccordements sur l'existant,
- Les essais.



#### 1.4.6. Adduction eau potable

- La réalisation des plans EXE et fiches techniques avant exécution des travaux,
- Les notes de calcul (pertes de charges, débit, diamètres, vitesse),
- Les rabattements de nappe si nécessaire,
- L'exécution de réseau d'adduction en eau potable y compris tranchée,
- L'ensemble des accessoires nécessaires (vannes, té de raccordement, ...)
- Les essais,

#### 1.4.7. Réseaux de chaleur

- Les rabattements de nappe si nécessaire,
- L'exécution de tranchée pour pose des réseaux de chaleur.

#### 1.4.8. Télécommunications

- L'ouverture et le remblaiement de tranchées avec matériau d'apport sain et grillage avertisseur, y compris évacuation en décharge des déblais issus de tranchée.
- La fourniture et pose des fourreaux en tranchée (hors câblage), y compris aiguillage,
- La fourniture et pose des chambres de tirage conforme aux normes du concessionnaire,
- Les raccordements au réseau existant,
- Les essais de réception.

#### 1.4.9. Electricité

- L'ouverture et le remblaiement de tranchées avec matériau d'apport sain et grillage avertisseur, y compris évacuation en décharge des déblais issus de tranchée.
- La fourniture et pose des fourreaux en tranchée hors câblage basse tension,
- La fourniture et pose des chambres de tirage conforme aux normes du concessionnaire,
- Les essais de réception.

#### 1.4.10. Les travaux de fin de chantier

- Le constat d'huissier sur l'ensemble du projet,
- Le nettoyage du chantier et remise en état des abords immédiats de la zone chantier (trottoirs, bordures, ...),
- Les plans de récolement et tous documents, plans, fiches techniques, essais nécessaires au futur exploitant,
- La fourniture des DOE et DIUO.

## 1.5 | Limites de prestations

Les prestations suivantes ne sont pas à la charge de l'entreprise :

### 1.5.1. G.0

- Les réseaux, fixations et pénétrations des réseaux (EU, EV, EP, AEP, Courants CFA CFO, etc.) provenant des bâtiments,
- Les réservations dans les murs et planchers demandées par le présent lot.
- La mise en œuvre de la plateforme des bâtiments
- L'installation de la base-vie.

### 1.5.2. Electricité et télécom

- Alimentation et câble pour le télécom et l'électricité

### 1.5.3. Fluides

- Les réseaux d'AEP, gaz, EU et EP sous les bâtiments
- Le réseau de chaleur

## 1.6 | Documents particuliers

- 1) Le présent document,
- 2) Les plans.
- 3) Etude de sols de Ginger CEBTP – 28/02/2025

Nota : L'entrepreneur devra vérifier soigneusement tous les plans et s'assurer de leur concordance avec l'existant en particulier pour les cotes mentionnées. Le fait de soumissionner suppose que l'entrepreneur a obtenu tous les renseignements nécessaires à la complète réalisation des travaux de sa spécialité, et a parfaitement pris connaissance du site.

## 1.7 | Engagement de l'entreprise

L'entreprise est réputée s'être assurée qu'il n'y a ni manque, ni double emploi dans les prestations fournies au titre de chaque chapitre du lot dont elle est responsable afin d'assurer un achèvement complet des travaux dans les règles de l'art et pour la bonne construction. Pour ce faire, l'Entrepreneur sera tenu de prendre connaissance des prestations de tous les corps d'état pour s'assurer que les prestations de son lot sont complètes et compatibles. Les études et travaux devront être réalisés en conformité avec les règles, règlements et normes en vigueur le jour de la soumission.

Le fait de commencer les travaux de sa compétence suppose que l'entrepreneur accepte les lieux tels qu'ils sont, ainsi l'entrepreneur devra réceptionner les ouvrages sur lesquels il aura à intervenir et émettre toutes réserves, si nécessaire, auprès du Maître d'œuvre avant tout commencement d'exécution.

Les travaux feront l'objet d'un phasage suivant les contraintes liées aux différents intervenants. L'entrepreneur devra vérifier soigneusement tous les plans et s'assurer de leur concordance avec l'existant en particulier pour les cotes mentionnées.

### 1.8 | Indications au CCTP

L'entrepreneur devra la fourniture de tous les matériaux et le matériel nécessaire à leur mise en œuvre ainsi que tous les transports et manutentions diverses. Il sera également dû, tous les travaux annexes nécessaires à la parfaite tenue et finition des ouvrages. L'entrepreneur devra en outre se rendre compte sur place de l'état des lieux et des difficultés éventuelles d'exécution des travaux. L'entrepreneur prendra à sa charge toutes les formalités administratives concernant les voiries, branchements, protections de chantier, etc. Il devra vérifier que les évacuations prévues pourront se raccorder normalement dans les réseaux existants.

### 1.9 | Moyens à mettre en œuvre

L'entrepreneur prévoira dans son prix tous les moyens nécessaires à une bonne exécution de ses travaux dans les délais prévus au marché.

### 1.10 | Coordination

L'entrepreneur devra se mettre en rapport avec l'OPC et les entreprises intervenant dans le cadre du projet pour toutes incidences de ses propres travaux avec les ouvrages sur lesquels il s'appuie ou se raccorde, et sur le planning prévisionnel des différents intervenants.

### 1.11 | Hygiène, sécurité et conditions de travail

Les règles d'hygiène et sécurité des travailleurs seront conformes au code du travail, livre 2, titre 2, décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 modifié et complété.

L'entreprise titulaire aura pris connaissance du PGCSPS

Le PGCSPS sera respecté, et les prescriptions qui y sont portées seront réputées incluse dans l'offre de l'entreprise.

### 1.12 | Sécurité collective

L'entrepreneur devra la mise en œuvre de tous les dispositifs de sécurité collective de chantier réclamés par la réglementation en vigueur concernant les accidents du travail, chutes de matériels et de matériaux. L'entrepreneur devra l'entretien et la remise en état de tous ces dispositifs pendant la totalité de l'exécution des travaux.

### 1.13 | Coordination sécurité

D'une manière générale l'entrepreneur respectera les obligations liées à la réglementation du code du travail afin d'assurer la sécurité de leur personnel et la mise en sécurité de leurs ouvrages vis-à-vis des autres corps d'état.

Principales obligations de l'entrepreneur, du travailleur indépendant ou du sous-traitant :

- respecter et appliquer les principes généraux de prévention, articles L. 230-2, L. 235-1, L. 235-18.
- rédiger et tenir à jour les P.P.S.P.S., les transmettre aux organismes officiels (I.T., C.R.A.M., et O.P.P.B.T.P.) au coordonnateur ou au maître d'ouvrage et les conserver pendant cinq ans à compter de la réception de l'ouvrage, articles L. 235-7, R. 238-26 à R. 238-36.
- participer et laisser participer les salariés au C.I.S.S.C.T., articles L. 235-11 à L. 235-14, R. 238-46 à R. 238-56.
- respecter les obligations résultant du plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (P.G.C.S.P.S.), articles L. 235-1, L. 235-18, livre II et décrets non codifiés.
- respecter les obligations issues du livre II du code du travail, notamment les grands décrets techniques (8 janvier 1965, etc.).
- viser le R.J.C. et répondre aux observations ou notifications du coordonnateur, article R. 238-19.

### 1.14 | Chantier propre

L'entreprise devra prendre en compte l'ensemble des demandes du maître d'ouvrage et maître d'œuvre afin de respecter l'objectif de chantier propre et se réfèrera à la Charte Chantier Propre jointe au présent DCE.

### 1.15 | Gestion des déchets par tri sélectif

Les déchets de chantier feront l'objet d'un tri sélectif pour l'ensemble du chantier.

Le tri sélectif des déchets permet de séparer les différents matériaux composant le bâtiment en vue :

- d'une valorisation pour les produits recyclables
- d'un traitement approprié pour les produits considérés comme déchets spéciaux ou déchets ultimes.
- Les éléments non valorisables sont dirigés vers les installations appropriées suivant les filières d'évacuations :
- Installation de stockage de déchets dangereux ISDD
- Installation de stockage de déchets non dangereux ISDND
- Installation de stockage de déchets inertes ISDI

Les bons de pesée des matériaux pour les filières ISDD et ISDND devront être mis à disposition du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

Chaque entreprise aura à sa charge la gestion des déchets de son lot par tri sélectif. On distinguera notamment :

- La mise en place des bennes et des installations spécifiques nécessaires
- L'évacuation et le transport des déchets
- Le suivi (réception, recyclage, traitement, etc.) des déchets

## 2 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### 2.1 | Prescriptions communes

Les travaux devront être conduits dans le respect des règles et normes en vigueur à la date du marché :

- Les DTU.
- Les règles et normes françaises (NF) et européennes en vigueur.
- Les normes AFNOR.

L'entreprise titulaire aura à sa charge le respect de la réglementation en vigueur pour la mise en œuvre de ses prestations.

### 2.2 | Matériaux et produits

#### 2.2.1. Provenance

Les matériaux et les produits préfabriqués destinés à la construction des ouvrages proviendront des lieux de production, de fabrication et d'extraction désignés ou agréés par le Maître d'œuvre. Les fournitures et matériaux en provenance d'usines porteront des marques distinctes d'origine, d'identification, de date de fabrication et de la classe ou de la série à laquelle ils appartiennent. Ils porteront obligatoirement la marque NF ou CE et être conformes aux normes homologuées et au C.C.T.G. en vigueur au moment de la signature du marché. .

L'entrepreneur devra faire connaître la provenance exacte des matériaux ainsi que ses disponibilités éventuelles en fournitures répondant aux spécifications imposées. De plus, si au cours de l'exploitation, la nature des roches rencontrées ou des produits extraits ou obtenus n'est plus conforme aux prescriptions et si le Maître d'Œuvre juge nécessaire l'abandon de la carrière, du mode d'extraction ou de fabrication, l'entrepreneur devra se conformer à sa décision et formuler de nouvelles propositions, sans que résulte pour lui de cette sujétion, quelque droit que ce soit à l'indemnité.

Le Maître d'œuvre pourra exiger le prélèvement contradictoire du nombre d'échantillons qu'il jugera nécessaire, pour présenter la qualité moyenne des diverses fournitures et qui serviront aux analyses et essais de laboratoire, toutes ces opérations étant effectuées aux frais de l'entreprise. Au vu des résultats, le Maître d'œuvre notifiera à l'entrepreneur l'ordre de commencer les approvisionnements. Toute livraison anticipée sera faite aux risques et périls de l'entrepreneur. Les matériaux à employer par l'entrepreneur pourront, après autorisation du Maître d'œuvre, n'être approvisionnés sur le chantier qu'au fur et à mesure des besoins.

#### 2.2.2. Qualité, préparation

Les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et poids, les modalités d'essais, de contrôle, de réception et de marquage des matériaux et des produits fabriqués doivent être conformes aux normes françaises homologuées et réglementairement en vigueur au moment de la signature du marché. Tous les matériaux traités et non traités destinés aux travaux seront désignés au Maître d'œuvre, avant le début des travaux, avec une fiche indiquant leurs caractéristiques essentielles, ainsi que le nom des gisements et des centrales de traitement.

Cet ensemble de renseignements devra être confirmé par une correspondance adressée par l'entrepreneur au Maître d'œuvre. Quinze jours au moins avant leur mise en œuvre, les matériaux seront présentés au Maître d'œuvre sous forme d'échantillons, dont le volume devra être suffisant pour pratiquer une analyse ou un contrôle préalable, destinés à reconnaître les qualités et les formulations prescrites par le CCTP.

### **2.2.3. Contrôle**

Le Maître d'œuvre ou sa cellule de contrôle pourront procéder à la reconnaissance des gisements pour en estimer l'homogénéité et à la visite des centrales pour en vérifier la conformité du matériel. Dans tous les cas, ces dernières devront pouvoir être en mesure de mettre en œuvre l'installation nécessaire à la fabrication du matériau traité, et notamment celui de l'essai de convenue. Tous les premiers essais seront effectués par un Laboratoire agréé et seront à la charge de l'entreprise. Si les résultats obtenus ne sont pas conformes aux valeurs prescrites par le CCTP de nouveaux essais seront entrepris sur des matériaux différents que devra présenter l'entreprise, et ce, jusqu'au moment où les résultats obtenus seront conformes aux prescriptions du marché.

Tous les essais ne donnant pas de résultats conformes aux prescriptions du marché, seront à la charge de l'entrepreneur signataire du marché. Parallèlement l'entreprise devra, à sa charge, effectuer obligatoirement un autocontrôle in situ de la qualité et de la mise en œuvre de l'ensemble des matériaux. Les résultats de cet autocontrôle devront impérativement être communiqués au Maître d'œuvre.

### **2.2.4. Dépôts et rangements**

L'emplacement des dépôts de matériaux, fournitures, déblais, etc. sera approuvé par le Maître d'œuvre. La préparation et la remise en état des lieux seront aux frais de l'entrepreneur. Les matériaux seront disposés de manière à ne pouvoir être confondus avec d'autres ayant fait l'objet d'une réception. L'entrepreneur sera tenu de prendre toutes les mesures nécessaires afin d'assurer tous les approvisionnements.

### **2.2.5. Réception**

(Art. 7 du CCTG N° 71)

Les matériaux seront disposés pour la réception, conformément aux instructions du Maître d'œuvre, qui déterminera les mesures à prendre pour l'échantillonnage, afin de distinguer les matériaux acceptés de ceux refusés. Ces derniers devront être évacués hors du chantier, sans délai, par les soins et aux frais de l'entrepreneur. Les frais de main d'œuvre, de fournitures et d'outillage nécessaires aux vérifications et aux épreuves sur les matériaux, fournitures et produits préfabriqués sont à la charge de l'entrepreneur.

## **2.3 | Echantillonnage**

Avant toute commande, un échantillonnage complet et à jour des matériaux et matériel, entrant dans le cadre des prescriptions ci-après, sera soumis au choix du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage. L'échantillonnage retenu sera gardé en témoin dans le bureau de chantier ou du moins sur la base vie jusqu'à la livraison des ouvrages.

## 2.4 | Garantie

L'entrepreneur garantira tous les matériaux et leur installation pendant une durée de douze (12) mois à compter de la date de réception des travaux. Pendant cette période, l'entrepreneur remédiera immédiatement tout défaut dû à un matériel défectueux ou à une mise en œuvre incorrecte.

## 2.5 | Enlèvement du matériel sans emploi

Les installations de chantier, le matériel et les matériaux sans emploi, devront être enlevés et mis en décharge excepté cas particulier de récupération par les services gestionnaires. Les emplacements mis à la disposition de l'entrepreneur seront remis en état à la réception.

## 2.6 | Découvertes archéologiques

En cas de découvertes de trésors, objets d'art et antiquités dans les fouilles, ou les démolitions, l'entrepreneur est tenu d'en informer le Maître de l'Ouvrage, qui devra lui-même en aviser les autorités compétentes. Le Maître d'Ouvrage reste propriétaire des richesses, objets et autres de son sous-sol dans les limites définies par le Code Civil.

## 2.7 | Déclaration d'intentions de travaux

Avant d'entreprendre tout travail de terrassement, l'entrepreneur titulaire devra (en domaine public comme en domaine privé) adresser une déclaration de commencement de travaux à tous les services intéressés. En effet, l'entrepreneur se mettra en rapport avec les services intéressés des compagnies concessionnaires pour en obtenir tous les renseignements utiles pour l'exécution de ses travaux.

## 3 - DESCRIPTION DES TRAVAUX ZONE 1 – BLEUE (BAT 34-51)

### 3.1 | Travaux préparatoires

D'une manière générale, l'entrepreneur devra avoir pris connaissance du PGC complet et appliquera l'ensemble des remarques et exigences concernant le présent lot.

#### 3.1.1. Période de préparation.

Les travaux doivent démarrer au plus tard à la fin de la période de préparation qui est d'un mois.

Pour ce faire, l'entreprise remettra au maître d'œuvre à la fin de la première semaine :

- le plan des installations de chantier spécifiques au lot VRD

Pour ce faire, l'entreprise remettra au maître d'œuvre au début de la troisième semaine :

- la copie de la totalité des DICT auprès des concessionnaires ainsi que les rendez-vous pris pour effectuer les piquetages
- le planning détaillé par poste des travaux
- les plans de déviation et signalisation temporaire
- une première version des plans d'exécution, des notes de calculs et des études de détails nécessaires

A l'issue de la période de préparation l'entreprise remettra au Maître d'œuvre la totalité des éléments ci-après :

- le planning détaillé de la totalité des travaux
- les échantillons, demandes d'agrément des matériaux, matériels, méthodologie d'exécution, notices techniques et modes opératoires
- les plans d'exécution finalisés
- le procès-verbal de l'inspection commune
- la copie des arrêtés de circulation
- le PPSPS validé par le SPS

Le PPSPS sera transmis au service concerné, à savoir : l'Inspection du travail, le CRAM, et l'OPPBTP. L'installation de chantier de l'entreprise sera impérativement réalisée à la fin de la période de préparation. L'implantation des principaux ouvrages ainsi que les piquetages nécessaires au démarrage du chantier seront réalisés à la fin de la période de préparation. Les sondages nécessaires seront réalisés pendant la période de préparation, et les conclusions de la campagne de sondages seront communiquées au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage. Les constats d'huissiers nécessaires seront impérativement réalisés à la fin de la période de préparation.

Les constats d'huissiers seront réalisés par l'entreprise titulaire sur l'ensemble des voiries environnantes du terrain ainsi que l'ensemble des clôtures périphériques du terrain, ainsi que l'ensemble des ouvrages situés à proximité de l'emprise des travaux.

#### 3.1.2. Reconnaissance des lieux et du sous-sol

Avant toute étude, chaque entreprise devra reconnaître les lieux, prendre connaissance du rapport de sol, faire toutes les investigations ou sondages complémentaires et demander par écrit au Maître d'œuvre tous renseignements complémentaires.



Liste des annexes relatives aux études de sols et reconnaissance du sous-sol fournis :

- Géotechnique – G2PRO – GINGER Février 2025
- Plan topographiques – SETI – Février 2025
- Récolement des réseaux d'assainissement – SETI – Mars 2025
- Récolement des réseaux pour la construction du bâtiment 34 – BET BEMING – Mars 2025

### 3.1.3. Etat des lieux

Le relevé topographique du terrain naturel apparaissant sur les plans du projet a été exécuté par un géomètre expert et, sauf réserve de l'entrepreneur dans les 15 jours, suivant l'ordre de service de commencer les travaux, sera considéré comme seul valable.

Un contact devra être pris avec les gestionnaires de voirie afin d'établir un constat contradictoire de l'état des lieux du domaine public avant tout début des travaux. En l'absence de ce constat, les lieux seront réputés en bon état d'entretien.

La description des terrains est fournie dans l'étude de sol jointe au présent dossier. Un constat d'huissier est prévu au présent lot en début et en fin de chantier. Celui-ci comprendra le constat non exhaustif des éléments suivants : ensemble des voiries environnantes du terrain ainsi que l'ensemble des clôtures périphériques du terrain, ainsi que l'ensemble des ouvrages situés à proximité de l'emprise des travaux (trottoirs, habitation, bordures, grilles, candélabres, local, barrières, ...)

Cet état des lieux sera complété par un relevé photographique.

### 3.1.4. Marquage piquetage des réseaux / Sondages et levés complémentaires

Aucun réseau rencontré ne doit être endommagé lors des démolitions, lors des terrassements en déblais, de l'exécution des tranchées ou lors de toute autre intervention par un des lots.

**/!\ Certaines détections réseaux sont imprécises ou incohérentes. Les terrassements et modes opératoires doivent tenir compte du manque de visibilité sur la localisation exacte des réseaux existants.**

**L'entreprise devra réaliser la reconnaissance des réseaux par l'intermédiaire d'une géodétection qui sera à réaliser avant le début des travaux pendant la phase de préparation de chantier.**

Les travaux seront conduits de manière à ne pas détériorer les canalisations, branchements, protections et ouvrages divers (réseaux de télécommunications, réseaux de distribution électrique, réseaux de distribution et d'évacuation d'eau, pipe-lines de combustibles liquides ou gazeux...) et conformément aux prescriptions imposées par les services et organismes responsables des réseaux souterrains. Il supportera seul les charges qui résulteraient éventuellement de ces dispositions et ne sera en aucun cas fondé de demander au Maître de l'ouvrage une indemnité quelconque, quelle que soit la nature et l'importance des sujétions qui pourraient ainsi le frapper.

Il est précisé que l'entrepreneur ne pourra réclamer aucun dédommagement pour préjudice ou retard dû à la présence d'équipes qui pourront procéder à l'abaissement ou au remaniement des branchements.

Le récolement des réseaux présenté sur le plan d'état des lieux a été réalisé sur la base de :

- Géo-détection
- Récolement des relevés lors du projet de construction du bâtiment 34.

#### 3.1.4.1. Investigations complémentaires

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble investigations complémentaires permettant d'atteindre une précision de classe A pour les réseaux conformément à l'arrêté du 27 décembre 2016 relatifs à l'exécution de travaux à proximité de réseaux. Ces investigations complémentaires pourront être de plusieurs types :

- Localisation sans fouille de type géo-détection
- Travaux ponctuels de localisation de réseaux enterrés par des techniques de terrassement mécaniques et manuelles conformes au guide technique (fascicule 2 de l'arrêté du 27 décembre 2016)

#### 3.1.4.2. Marquage piquetage

L'entreprise a à sa charge le marquage et le piquetage de l'ensemble des réseaux existants. Un constat contradictoire de marquage-piquetage sera effectué avant le début des travaux entre le maître d'ouvrage et l'entreprise titulaire du présent lot. L'entreprise devra maintenir ce marquage pendant toute la durée des travaux. Le piquetage devra être réalisé dans les conditions suivantes :

- Le procès-verbal relatant ces opérations sera dressé par l'entrepreneur et visé par les deux parties.
- Le relevé des côtes de fond de fouille pourra être établi par rapport à un repère qui pourra être le fil d'eau du caniveau ou son revers ou le nez de la bordure.
- Dans le cas d'une voie (ou d'un ouvrage assimilable à une voie) et sauf indications contraires du descriptif, l'axe du tracé et le profil en long seront piquetés. Les piquets seront plantés :
  - o aux extrémités de chaque alignement, courbe, pente et rampe
  - o au sommet de chaque courbe dans la mesure où les dispositions du terrain le permettent
  - o à l'intersection de l'axe du tracé et de chacun des profils en travers ayant servi de base au calcul des terrassements
  - o et si cela est jugé nécessaire, en des points intermédiaires.
- En tout état de cause, dans le cas d'une voie, la distance des piquets placés sur l'axe du tracé ne doit pas excéder 50 m dans les alignements et 25 m dans les courbes.

Le piquetage général sera entretenu et éventuellement complété par le titulaire, dans les conditions de l'article 27.5 du CCAG Travaux

#### 3.1.5. Démarches administratives

Avant le début des travaux, l'entreprise retenue devra prendre contact avec tous les organismes utilisateurs du sous-sol, les gestionnaires, exploitants et concessionnaires de l'EAU et l'ASSAINISSEMENT, de l'ELECTRICITE, du GAZ, des TELECOMMUNICATIONS, l'INRAE, la Mairie de Villenave d'Ornon, Bordeaux Métropole, etc., ainsi que les organismes responsables des réseaux aériens sur le site d'intervention.

Ces démarches devront être faites avant l'ouverture du chantier afin de recevoir les autorisations et directives nécessaires à la protection des réseaux et assurer la sécurité du chantier et de l'ensemble des personnes. L'entreprise fournira la copie de la totalité des DICT auprès des concessionnaires ainsi que les rendez-vous pris pour effectuer les piquetages. Un plan de circulation sera établi en accord avec les services techniques de la Ville et le gestionnaire de voirie. L'entrepreneur aura à sa charge les demandes nécessaires à l'obtention des autorisations diverses de voirie auprès des services compétents, afin de réaliser l'accès au chantier.

### 3.1.6. Plans d'exécution – Plans de synthèse

Les plans d'appel d'offre sont des plans directeurs et ne constituent pas des plans d'exécution. Les plans directeurs mentionnant les dimensionnements des ouvrages sont donnés dans le dossier de consultation à titre indicatif. L'entreprise aura à sa charge tous les plans, études et dessins d'exécution précisant les délais de construction, pentes d'écoulement, raccords aux réseaux existants, types de regards, bouches, chambres, grilles, tuyaux, canalisations, fourreaux, etc.... conformément à ses propres méthodes d'exécution. L'entrepreneur établira et soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre et du bureau de contrôle tous les dessins et notes d'études 20 jours au moins avant exécution. Aucune tâche ne pourra débuter sans validation préalable à la fois de la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle. L'entreprise devra également en coordination avec tous les lots pouvant avoir un lien avec ses prestations, un plan de synthèse des limites de prestation.

### 3.1.7. Installation de chantier

L'installation de la base de vie est hors lot.

Préalablement à l'exécution de tous les travaux, l'entrepreneur devra repérer exactement les limites d'alignement, conjointement avec les services administratifs concernés et les propriétaires mitoyens ou riverains.

En fonction des possibilités laissées par le plan d'aménagement, l'entrepreneur du présent lot soumettra à l'acceptation du Coordonnateur SPS et du Maître d'œuvre un plan d'installation de chantier des matériaux et matériels nécessaires à l'exécution de son propre chantier.

Il devra en outre, fournir au coordonnateur SPS et au Maître d'œuvre l'itinéraire de ses engins de transport et de terrassement à l'intérieur et à l'extérieur de la zone du chantier. L'Entrepreneur devra soumettre à l'approbation ces éléments, dans un délai de 7 jours à compter de l'ordre de service de commencement des travaux. L'entrepreneur intégrera les prescriptions du Coordonnateur SPS dans ses prestations concernant la sécurité et la protection santé.

Des contraintes seront imposées aux différents intervenants comme :

- L'interdiction de faire brûler des matériaux.
- L'utilisation de matériel répondant aux normes de bruit compatible avec les normes actuelles.
- L'aspersion d'eau et le nettoyage des chaussées pour réduire les risques de poussières.
- Etc.

### 3.1.8. Clôture de chantier

D'une manière générale, la clôture de protection en périphérie de chaque zone de travaux est hors lot. Néanmoins, le présent lot a à sa charge la mise en place de clôtures de chantier pour les zones spécifiques liées à ses travaux de VRD, là où le Gros-Œuvre n'intervient pas ou lorsque le Gros Œuvre n'est plus sur site ou encore lors des travaux des tranchées qui seront réalisées pour la pose des réseaux.

### 3.1.9. Signalisation et accès au chantier

La mise en place de la signalisation sécurité et la signalétique de chantier est hors lot. Chaque entrepreneur informera ses fournisseurs du parcours à suivre conformément aux desideratas de la commune pour accéder au chantier et leur transmettra le plan d'accès.

La sécurité des usagers devra être assurée en permanence, le site restant en état de fonctionnement. Un itinéraire piéton obligatoire sera fléché et matérialisé, permettant la sécurité des piétons. Ce dernier doit, dans tous les cas, conserver une largeur suffisante pour assurer le passage des piétons et PMR en toute sécurité. Ce cheminement devra respecter les phasages de chantier et l'entreprise veillera à son bon état de fonctionnement pendant toute la durée du chantier.

Toute la signalisation et le barriérage (barrières de ville, panneaux route barrée, etc.) nécessaires lors des travaux de tranchées seront à fournir et à entretenir par l'entreprise, les panneaux devront être dans un état très correct, les lampes en nombre suffisant.

La signalisation mise en place devra être conforme à un schéma à définir avec le service gestionnaire de la voirie et validée par tous les services communautaires. Dans le cas d'un changement de phase, l'entreprise devra à ses frais, prendre toutes les dispositions nécessaires pour déplacer et repositionner l'ensemble des barrières de chantier et panneaux, et ce en respectant les prescriptions énoncées dans ce chapitre.

L'entreprise accèdera au chantier par les voies publiques. En rappel, l'entrepreneur a à sa charge les demandes d'autorisation nécessaires, dont les autorisations de voiries, et doit également l'affichage sur panneaux. Les entreprises devront prendre toutes les précautions pour que les travaux n'apportent pas de nuisances aux utilisateurs du site (bruits, salissures, détérioration des abords du site, difficultés d'accès..).

### 3.1.10. Piquetage / Implantation

Le piquetage général du bâtiment est hors lot. Le piquetage des espaces extérieurs propres au lot VRD est à la charge du présent lot.

Le piquetage nécessaire au présent lot et à la charge de celui-ci devra être effectué par un géomètre expert agréé par le maître d'œuvre au moyen de piquets numérotés solidement fixés dans le sol et dont les têtes seront raccordées en plan et en altitude aux repères fixes du Nivellement Général de la France (N.G.F.).

Conformément au CCAG, les implantations des nouvelles infrastructures seront exécutées contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur. Un procès-verbal devra être établi par l'entrepreneur et soumis au maître d'œuvre. L'entrepreneur sera tenu tout au long du chantier de respecter ces implantations. A cet effet un plan de ce piquetage avec ses repères sera établi.

Il est également rappelé à l'entreprise la nécessité de réaliser des sondages pour la reconnaissance de tout réseau implanté dans l'emprise des travaux avant d'entreprendre l'exécution de tout ouvrage neuf ou travaux de démolitions. Ces sondages sont exécutés sur l'ensemble du parcours des réseaux. L'entrepreneur doit en informer au préalable le maître d'œuvre et les services techniques concernés. Aucun réseau rencontré ne doit être endommagé lors des démolitions, lors des terrassements en déblais, lors de l'exécution des tranchées ou lors de toute autre intervention par un des lots.

Ainsi, l'entreprise devra réaliser la reconnaissance des réseaux ainsi que leur repérage clair avant tout commencement de travaux par n'importe quelle entreprise et notamment avant toute intervention de démolitions ou terrassement.

### **3.1.11. Nettoyage et protection de chantier**

#### **3.1.11.1. Nettoyage et protection**

Le nettoyage des lieux de travail dans l'emprise du marché sera au minimum hebdomadaire. Toutefois, des nettoyages complémentaires pourront avoir lieu sur toute demande du Maître d'Œuvre si ce dernier le juge utile. Si ces nettoyages n'étaient pas faits, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de les faire exécuter par une Entreprise de son choix et à la charge de l'Entrepreneur du présent lot. L'Entrepreneur devra préserver efficacement les ouvrages en cours de chantier et jusqu'à réception des travaux. Il devra également protéger les matériels, matériaux, construction et environnements existants de toutes souillures, dégradations pendant l'exécution des travaux du présent lot. Tous les gravats, ordures, décombres, etc. seront évacués régulièrement en centre de tri agréé. Après l'exécution des travaux, avant livraison, l'entreprise devra un nettoyage extérieur complet du chantier ainsi que des abords. Tous les engins, matériaux et matériels seront dégagés. L'entreprise devra réaliser la remise en état finale des lieux, sur la totalité du chantier, en fin de chantier. Les déchets et dégradations faites par les entreprises des autres lots restant du ressort de ces dernières.

#### **3.1.11.2. Maintien en état des voies et réseaux**

L'entrepreneur sera responsable du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toutes natures publiques ou privées affectées par ses propres travaux, aussi bien à l'intérieur de la zone qu'à l'extérieur. Il devra de même permettre le passage de la circulation générale ou locale, l'exécution des services publics ainsi que l'écoulement des eaux superficielles ou profondes.

Il devra de ce fait, faire procéder à tous travaux de réparation, de réfection ou de nettoyage, nécessaires. S'il s'avère nécessaire de nettoyer ou de remettre en état les voiries existantes, les dépenses correspondant à ces travaux sont à la charge de l'entrepreneur. Dans le cas où le titulaire n'effectuerait pas ces réparations dans le délai fixé, le Maître d'œuvre pourra les faire exécuter immédiatement au frais du titulaire sans qu'il soit besoin d'aucune mise en demeure. Au cours des transports, il ne sera toléré aucune chute de matériaux sur les voies empruntées. L'entreprise devra être équipée du matériel et en mesure d'assurer le nettoyage immédiat. En cas de non-respect de cette obligation, le nettoyage sera assuré sans mise en demeure par un tiers et facturé à l'entreprise défaillante.

Le titulaire devra dans tous les cas, prévenir les propriétaires, ou concessionnaires intéressés et signaler suffisamment tôt au Maître d'œuvre, les permissions, arrêts ou dérogations qu'il y aurait lieu de solliciter des pouvoirs publics. Le titulaire restera responsable vis-à-vis de l'administration et des tiers des conséquences des dégradations qu'il aura causées aux voies publiques.

Il ne saurait se prévaloir à l'encontre de la responsabilité résultant du présent article, des renseignements qui pourraient être portés aux diverses pièces du dossier, lesquelles sont réputées n'être fournis qu'à titre indicatif. Il sera tenu de les vérifier et de les compléter par tous sondages nécessaires.

### **3.1.12. Maintien de l'écoulement des eaux**

L'entrepreneur devra conduire les travaux de manière à maintenir, dans des conditions convenables l'écoulement et le fonctionnement permanent des réseaux de tous les riverains et bâtiments attenants. L'entreprise devra prévoir dans son prix le pompage et rabattage de nappe pour ses propres travaux, si nécessaire. Elle devra faire en sorte de créer le moins de gêne avec les riverains. Le drainage des eaux de ruissellement est assuré jusqu'à la phase finale de revêtement de surface.

### **3.1.13. Travaux à proximité d'ouvrages souterrains**

En cas de rencontre de conduites, câbles ou ouvrages souterrains, l'entrepreneur propose au Maître d'Œuvre en accord avec les concessionnaires, régies ou services dont dépendent ces ouvrages, les mesures à prendre pour assurer la protection de ces ouvrages et notamment leur soutien pendant l'exécution des travaux et leur remise en état éventuel par le concessionnaire. Toute intervention sur des branchements ou des canalisations ne pourra être réalisée qu'après accord du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre d'exécution. Il est rappelé qu'avant tout commencement d'exécution de tout ou partie de chantier, l'entrepreneur doit en aviser les autorités et services intéressés au moins dix jours avant la date prévue pour le début des travaux.

#### **3.1.13.1. Contraintes liées aux réseaux des concessionnaires**

Le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés, tels que canalisations ou câbles situés au droit ou au voisinage des travaux à exécuter, sera effectué, par l'entreprise, contrairement avec le service ou le concessionnaire intéressé. Pour cela, l'entrepreneur sera tenu d'ouvrir, à ses frais, des fouilles à la main aux abords des ouvrages enterrés. L'entrepreneur est tenu de se livrer à l'enquête générale habituelle auprès des concessionnaires et selon la procédure légale fixée par les textes en vigueur.

#### **3.1.13.2. Contraintes liées à la présence d'un ouvrage spécifique**

L'Entrepreneur devra prendre en compte les prescriptions du concessionnaire local suite à la présence du dit ouvrage :

- recouvrement 1,00 m minimum au-dessus de l'arase supérieure,
- mise en place d'une dalle béton de recouvrement 0,40 m minimum au-dessus de l'arase supérieure,
- croisement des réseaux au minimum 0,40 m en dessous de l'arase inférieure avec mise en place d'un grillage avertisseur.

### **3.1.14. Blindage des tranchées / Stabilité des ouvrages**

(Norme NF EN 14 653 ; NF EN 13 331)

De manière générale, l'entreprise garde l'initiative du choix des solutions adoptées en termes de tranchées et stabilité des ouvrages : blindage, longueur de tranchée ouverte, type de blindage, engins de fouilles, etc. Les tranchées d'une profondeur supérieure à 1,30 m devront être blindées ou talutées. L'entreprise du présent lot balisera les tranchées restantes ouvertes et maintiendra un accès aux constructions par passerelle d'enjambement.

L'entreprise du présent lot devra prévoir la mise en place d'ouvrages de soutènement permettant d'assurer la stabilité des différentes réservations. Il devra assurer la stabilité de ses ouvrages et respecter les indications, prescriptions et recommandations du rapport de sol joint au présent CCTP.

NOTA : Les travaux aux voisinages d'un réseau enterré exploité devant faire l'objet de précaution particulière (isolement, soutènement, protection, etc.) ne pourront débuter que si l'exploitant a d'abord donné une autorisation écrite dans laquelle sont précisées les durées et périodes autorisées et, ensuite, l'intervenant aura eu en sa possession une attestation datée et signée de mise hors service, procès-verbal de réception du dispositif mis en œuvre. Ces dispositions sont complétées d'un piquetage préalable de ces réseaux.

### **3.1.15. Comblement d'ouvrages enterrés**

Dans le cas où certains ouvrages enterrés, tels que canalisations d'assainissement, puits, fosses, ne pourraient être démolis ou enlevés, il sera procédé au comblement des vides par injection de béton maigre ou tout autre procédé, permettant d'éviter les affouillements ultérieurs au droit de ces ouvrages.

### **3.1.16. Essais d'agrément**

Avant tout commencement de fourniture, il sera procédé à des essais d'agrément ayant pour but de permettre de s'assurer que les matériaux dont l'utilisation est envisagée par l'Entrepreneur satisfont bien aux conditions énoncées dans la proposition de l'Entrepreneur. En ce qui concerne certains matériaux (aciers, canalisations, tampons, etc. ...), un certificat de l'usine devant fournir les matériaux pourra suffire comme essai d'agrément.

### **3.1.17. Essais divers**

Avant utilisation, tous les matériaux devront être soumis aux différents essais définis ci-dessous. Les procès-verbaux en trois exemplaires devront être remis au Maître d'Œuvre dans un délai maximum compatible avec la nature des essais. Ces essais seront exécutés par un Laboratoire proposé par l'Entrepreneur et agréés par le Maître d'Œuvre.

#### **3.1.17.1. Essais de contrôle**

Ces essais de contrôle auront lieu en cours d'exécution des travaux et auront pour objet de vérifier que les matériaux approvisionnés par l'Entrepreneur manifestent bien les qualités constantes et conformes à celles résultant des essais d'agrément.

#### **3.1.17.2. Essais de voirie**

Cf. chapitre des terrassements généraux.

#### **3.1.17.3. Essai des réseaux**

##### **- Compactage des tranchées :**

Des essais de compactage seront effectués (tranchées complètement remblayées), avant les réfections définitives. Les essais de contrôle de compactage sont réalisés au pénétromètre dynamique à énergie constante conformément à la norme NF P 94-063 par l'entreprise. Le laboratoire de Bordeaux Métropole peut également venir réaliser des contrôles, les essais seraient alors effectués aux frais de Maître d'Ouvrage.



Le nombre d'essais au pénétromètre et leurs emplacements seront fixés par le maître d'œuvre en accord avec les concessionnaires.

En cas d'essais non concluants, l'entrepreneur devra reprendre le remblaiement des tranchées. De nouveaux essais seront alors réalisés aux frais de l'entrepreneur jusqu'à l'obtention des valeurs minimales requises.

Le compactage est réputé acceptable s'il remplit les deux conditions suivantes :

- densité conforme aux prescriptions (aucun point du pénétrogramme n'est supérieur à l'enfoncement par coup limite)
- épaisseur de couche conforme aux prescriptions.

En cas de contrôle non concluants, l'entreprise effectue un autre essai sur le même tronçon ; lorsque ce dernier n'est pas positif, le maître d'œuvre pourra ordonner la réfection du remblai et, le cas échéant, de la couche d'enrobage. Il est procédé à un nouvel essai après remblaiement.

Les valeurs de référence sont fournies par l'organisme de contrôle pour chaque classe de matériau identifié. La classification GTR sera remise par l'entrepreneur avant le démarrage des travaux. En cas de discordances entre les contrôles extérieur et un autocontrôle réalisé au moyen d'un panda, les mesures obtenues grâce au pénétromètre dynamique à énergie constante prévalent. Les ouvrages ne correspondant pas aux conditions du marché seront refusés et devront être repris par l'entrepreneur à ses frais. Cette reprise ne pourra en aucun cas justifier un dépassement au délai d'exécution.

#### - Assainissement :

##### *ITV*

Un passage caméra dans les canalisations sera effectué.

Si des défauts de curages ou de pose ou avaries sont constatées l'entreprise devra les réparations ou nettoyage et devra à ses frais lancer une nouvelle inspection télévisée pour le contrôle.

##### *Étanchéité*

Les épreuves consistent à mettre en charge les conduites avec de l'eau, conformément à l'article 59 du Cahier des Prescriptions Spéciales. Elles porteront sur la totalité du linéaire y compris les branchements. Dans le cas où les résultats des essais ne seraient pas satisfaisants, l'entrepreneur sera tenu de réaliser les travaux nécessaires à l'étanchement du réseau, travaux qui seront constatés par de nouveaux essais. Tous les ouvrages, canalisations, regards et raccordements devront être étanches. Ces essais d'étanchéité par mise en charge de tronçons compris entre deux regards seront effectués par remplissage du regard avec le couronnement le plus haut. Les fuites ne devront pas dépasser, en 24 heures, le centième du volume de la canalisation et des regards. Ces essais seront effectués en présence du Maître d'Œuvre avant la réception des travaux.

##### *Curage*

Avant la réception des travaux, les canalisations seront soigneusement nettoyées. Les caniveaux et les bouches d'égout seront débarrassés du sable, gravats et des matériaux qui auraient pu s'y déposer au cours des travaux. Si ces essais ne sont pas encore satisfaisants, il sera procédé à une visite complète du réseau par télévision.



- **Eau Potable :**

Les essais dans les canalisations d'eau potable seront effectués par épreuve de pression, désinfection et analyse bactériologique en laboratoire agréé, à la charge de l'entreprise. Ces essais seront réalisés conformément aux prescriptions du fascicule 71 et aux règlements sanitaires en vigueur sur le secteur.

### 3.2 | Travaux Préparatoires - Terrassements généraux

#### Dispositions générales

Les principes d'exécution des terrassements, tels qu'ils sont définis au CCTP, sont inspirés de la recommandation pour les terrassements routiers (RTR) du SETRA - LCPC de 1992. Le contrôle de la qualité des matériaux pour l'utilisation des sols sera effectué par l'entreprise sous le contrôle du Maître d'œuvre. L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre son projet de mouvement des terres. Ce projet devra être établi conformément :

- aux conditions d'utilisation des sols (GTR).
- aux indications concernant la provenance des fournitures et éventuellement les références des fournisseurs correspondants.
- au programme d'exécution des ouvrages indiquant de façon sommaire la durée des différentes phases du chantier.
- aux itinéraires de transport sur chantier.
- aux provenances et spécifications des matériaux.
- à la composition et à la mise en place des dispositifs de signalisation que l'entrepreneur se propose de mettre en œuvre.
- Aux prescriptions de l'étude de sol jointe au présent dossier.

Avant d'entreprendre les terrassements de quelque nature qu'ils soient et tout particulièrement quand la configuration du terrain pourrait en fournir les indices de présomption, l'entrepreneur sera responsable de s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage que celui-ci a bien fourni l'ensemble des éléments de connaissance des réseaux souterrains, la preuve devant lui être fournie par l'engagement recueilli par le Maître d'Ouvrage auprès des différentes administrations pouvant être concernées.

Par extension, cette clause peut également s'appliquer à l'ensemble des réseaux privés qui pourraient se trouver sur le terrain, et dont à défaut de connaissance, l'entreprise serait tenue de décharger sa responsabilité quant aux risques et travaux qu'impliqueraient leur découverte. Ces terrassements sont réputés à prix global et forfaitaire : tout ouvrage ou réseau enterré sera systématiquement dévié, modifié ou démoli selon nécessité. L'entreprise réalisera tous les travaux de terrassements nécessaires à la construction des voiries de la manière suivante :

- Décapage du terrain existant sur l'emprise des futures voiries,
- Réalisation des plateformes sous les voiries,
- Terrassements complémentaires nécessaires pour la réalisation de réseaux enterrés à l'extérieur des bâtiments à la charge du lot VRD et pour les réseaux sous dalles à la charge du lot Gros-Œuvre.
- Terrassements complémentaires nécessaires à la réalisation des fondations à la charge du lot Gros-Œuvre,
- Evacuation des terres excédentaires issues de ses terrassements.

#### 3.2.1. Protection des arbres existants

Avant le début des travaux, l'entreprise mettra en place un dispositif de protection autour des arbres conservés. Ce dispositif sera composé de planches disposées verticalement sur une hauteur minimale de 1,80 m ; il devra rester en place pendant toute la durée du chantier.

Le système d'attache et de fixation ne devra en aucune façon endommager l'écorce des arbres et devra être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre. Dans le cas de dégradation de la protection mise en place et avant toute remise en état de la protection, l'entrepreneur tiendra informé le Maître d'Œuvre des dommages éventuellement causés aux arbres et des dispositions de soins qu'il compte mettre en place. Concernant les terrassements à proximité des arbres, ils devront être exécutés au moyen d'engins appropriés ou à la main afin de ne pas détériorer les racines.

Si la densité de celle-ci empêchait la bonne exécution des ouvrages, l'entreprise devra saisir le Maître d'Œuvre pour définir le mode opératoire opportun (coupe des racines ou adaptation du projet).

**Rappel : En cas d'abattage ou d'endommagement d'arbres ne devant pas l'être durant le chantier, l'entreprise s'engage à les replanter (en même quantité et selon la charte paysagère des espaces verts du service espaces verts)**

### **3.2.2. Démolitions diverses**

Ce poste comprend l'ensemble des démolitions de tous les ouvrages se trouvant dans l'emprise des travaux et non réutilisables (voiries, trottoirs, emmarchements, bordures, murets, dalle béton, chambre, regards, massifs béton, canalisations, etc...) y compris toutes sujétions d'étalement et toutes protections des parties existantes. L'évacuation des matériaux dans une décharge agréée et validée par le Maître d'ouvrage, sera à la charge de l'Entrepreneur. En ce qui concerne la démolition des réseaux existants, l'entreprise devra s'assurer auprès des propriétaires concernés de la désaffectation de ces réseaux. Les ouvrages d'assainissement abandonnés seront injectés de béton après accord des propriétaires concernés. En vue du contrôle permanent des nappes phréatiques superficielles, les puits rencontrés seront impérativement signalés au Maître d'oeuvre. Celui-ci définira, les modalités de remblaiement et de l'implantation éventuelle d'un piézomètre.

L'entrepreneur pourra être tenu responsable de tous les dégâts causés par la réalisation des démolitions, et devra de ce fait toutes réfections, consolidations et reprises ; de plus, il ne pourra se prévaloir d'aucun supplément au marché. Au droit des fouilles, un remblaiement en matériaux d'apport avec compactage sera effectué dans les règles de l'art. Les procédés de démolition sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur dans le respect du CCTG. L'utilisation d'engins spécifiques devra être prévue par l'entrepreneur.

### **3.2.3. Purge de matériaux**

Partout où cela sera nécessaire, une purge des matériaux existants devra être réalisée. Au droit des fouilles, un remblaiement en matériaux d'apport avec compactage sera effectué dans les règles de l'art. Les purges jugées nécessaires par le maître d'œuvre, en cours d'exécution seront réalisées en matériaux d'apport jusqu'à la profondeur fixée par celui-ci et le rattrapage du niveau se fera suivant ses directives, à la charge de l'entreprise. Une purge sur 1,5 m de profondeur sera effectuée au niveau de l'emprise des arbres arrachés. Le remblai de ces zones sera réalisé par des remblais d'apport de type calcaire, excepté sur les espaces à planter.

### **3.2.4. Déblais et mouvement de terrain**

Les procédés d'extraction des matériaux sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur dans le respect du CCTG.

Toutes les précautions devront être prises pour éviter la stagnation des eaux de pluies et favoriser l'aération des sols fins. L'utilisation d'engins spécifiques pour terrassement en sol dur devra être prévue par l'entrepreneur. L'entreprise doit les déblais et mouvements de terre nécessaires en fonction du terrain existant, des côtes du projet et du profil de la chaussée, y compris talutages, réservations et stabilité des ouvrages.

L'entrepreneur devra, sous sa responsabilité, organiser son chantier de manière à le débarrasser des eaux de toutes natures (eaux pluviales, d'infiltration, de sources...). L'évacuation se fera avec le plus grand soin afin d'éviter tout dépôt de terre ou de boue sur les voiries publiques ; en conséquence, les roues des véhicules seront nettoyées avant chaque départ ; l'entreprise sera rendue responsable de tout accident intervenant à cause d'une chaussée rendue glissante par les travaux. Sont compris les piquetages, l'extraction et le chargement, le déchargement des matériaux aux lieux d'utilisation ou de dépôt, le réglage et compactage de la plate-forme, la protection de la plate-forme et des talus contre les eaux de ruissellement.

La réutilisation des matériaux issus des déblais du site sera soumise à l'approbation du bureau d'étude de sol et du Maître d'œuvre. L'évacuation en décharge agréée sera à la charge de l'entreprise. Dans le cas d'impossibilité de stockage ou de réutilisation sur le site, et pour les matériaux extraits considérés non réutilisables, il sera prévu une évacuation en décharge par et aux frais du titulaire à une décharge de son choix. Dans le cas d'impossibilité de stockage ou de réutilisation sur le site, et pour les matériaux extraits considérés réutilisables, il sera prévu une évacuation en plateforme de recyclage par et aux frais du titulaire, à un centre de recyclage de son choix.

Dans tous les cas, l'entrepreneur soumettra à approbation au maître d'œuvre les lieux de décharge. Ces travaux devront être réalisés en respectant les règles applicables en matière de tri sélectif des déchets et dans une décharge agréée.

Déblais pour arase si nécessaire :

- plateforme des structures de voiries (cheminements, etc...) selon épaisseur de structures et côtes finies
- Tranchées des différents réseaux
- Fouilles pour regards et chambres

Les déblais seront effectués conformément aux prescriptions de l'article 14 du fascicule n° 2 du C.C.T.G. précité. Si des purges sont nécessaires, les excavations seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par le Maître d'œuvre ; la cote théorique des déblais sera rattrapée par apport de matériaux définis au CCTP ou ayant reçu l'agrément du Maître d'œuvre. Le compactage du sol sera conduit de façon à obtenir sur une épaisseur de trente centimètres au moins, une densité égale au moins à 95 % de l'Optimum Proctor Normal (Q4), ceci pour chaque mesure prise individuellement, la moyenne étant au moins égale à 100 %. Sauf indication contraire du descriptif, les tolérances d'exécution des profils et talus sont les suivantes :

- profil de la forme :  $\pm 3$  cm
- profil de l'arase (sous couche de forme) :  $\pm 5$  cm
- talus sans revêtement de terre végétale :  $\pm 5$  cm

Si au cours des travaux, il s'avère que les pentes des talus ne sont pas celles qu'impose la nature des terrains, ou s'il apparaît que la stabilité des excavations n'est pas assurée, l'entrepreneur doit, s'il y a urgence, prendre les mesures nécessaires et prévenir aussitôt le Maître d'œuvre.

Si la topographie des lieux et les dispositions du projet permettent l'écoulement gravitaire des eaux de pluie, l'entrepreneur devra maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile les saignées, rigoles, fossés et ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des excavations.

Au cas où au cours des travaux, il serait conduit à procéder par pompage, les frais correspondants resteront à sa charge jusqu'à 50 m<sup>3</sup>/heure, sauf disposition contraire du dispositif. Au-delà, une rémunération spéciale sera accordée.

### 3.2.5. Remblaiement

Les remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions définies aux Articles 15.2 et 17.3 du fascicule 2 du CCTG y compris purge si nécessaire avec matériaux nobles.

Remblais pour arase, si nécessaire :

- Plateforme des structures de voiries (cheminements, etc...) selon épaisseur de structures et côtes finies.

La nature des remblais devra être compatible avec l'étude de sol jointe. Le matériau devra répondre aux conditions voulues, de nature et de provenance agréée par le maître d'œuvre. La préparation de compactage sera exécutée, après remblaiement et nivellement, sur les zones de purge ou de construction. Remblais et mouvements de terre en fonction du terrain décapé et des côtes du projet, y compris talutages, réservations et stabilité des ouvrages.

#### 3.2.5.1. Préparation initiale

La préparation initiale du terrain sous les remblais sera effectuée conformément aux prescriptions de l'article 15 du fascicule n° 2 du C.C.T.G.

L'entrepreneur doit :

- Régler et compacter l'arase de manière à assurer un bon écoulement des eaux superficielles et à réorganiser le sol foisonné à la suite des opérations de déboisement, décapage, taillage des redans, terrassement, etc.
- Purger et remplacer par un matériau de meilleure qualité les zones localisées de portance insuffisante mises en évidence, notamment au cours de l'opération de réglage et de compactage.

Si les travaux de préparation initiale mettent en évidence une zone de sols compressibles non reconnue lors des études et risquant de compromettre la stabilité de l'ouvrage l'entrepreneur doit en informer immédiatement le Maître d'œuvre et lui proposer les dispositions à prendre. L'entrepreneur ne doit pas commencer la réalisation de structure avant que l'état de préparation du terrain n'ait reçu l'approbation du Maître d'œuvre.

#### 3.2.5.2. Remblaiement

Les matériaux pour la réalisation des plates-formes et structures de voiries et parking, proviendront soit de remblais d'apport, soit directement issus des déblais (fraisât, structure de chaussée existante, etc...) répondant à la norme NF.P.98.125. La préparation de compactage sera exécutée, après remblaiement et nivellement, sur les zones de purge ou de construction.

### 3.2.5.3. Modalités des opérations de compactage

Dans le cas où les couches de remblai seraient mises en mouvement par des engins de transport ou de compactage, l'entrepreneur devra limiter le tonnage desdits engins. Dans les conditions les plus défavorables, la première couche élémentaire de remblai sera répandue à l'avancement.

L'entrepreneur devra soumettre à l'accord du Maître d'œuvre, avant exécution et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction de la densité à obtenir, des matériaux et matériels utilisés.

L'entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre :

- la composition de l'atelier de compactage
- les vitesses des engins, pressions de gonflage des pneus et ordre de passage
- l'épaisseur des couches
- la cadence permise par cet atelier

L'atelier de compactage devra comporter une gamme bien graduée de compacteurs de caractéristiques croissantes, jusqu'à un engin maximum de caractéristiques appropriées au sol à mettre en œuvre. Les matériaux discontinus d/D étant très difficilement compactables, leur mise en place sera obtenue simplement par un serrage mécanique des grains, à l'aide par exemple de 2 passes de l'engin de compactage approprié.

Le compactage du sol sera conduit de façon à obtenir une densité égale au moins à 95 % de l'Optimum Proctor Normal (Q4) sur l'épaisseur du remblai, ceci pour chaque mesure prise individuellement, la moyenne étant au moins égale à 100 %. La plage de teneur en eau du matériau compacté sera celle qui permettra de concilier portance et densité. Elle sera proposée par l'entrepreneur pour chaque nature de matériaux.

### 3.2.5.4. Contrôles

L'entrepreneur est tenu de vérifier la qualité des matériaux destinés au remblaiement ainsi que la qualité de la mise en œuvre et à cet effet il doit maintenir sur le chantier les moyens en personnel et en matériel nécessaires. Si le Maître d'œuvre constate une insuffisance ou une défaillance de l'échelon de contrôle de l'entrepreneur, il a le droit de faire exécuter, par un laboratoire de son choix, les essais qui incombent à l'entrepreneur. L'état des matériaux mis en place sera contrôlé par le Maître d'œuvre à sa charge au fur et à mesure de l'exécution dans les conditions suivantes :

Le contrôle, à la charge de l'entrepreneur, sera fait couche par couche. Il portera essentiellement sur la teneur en eau des apports, leur identification, leurs caractéristiques de compactage, liées aux études préliminaires de laboratoire.

Le laboratoire du Maître d'œuvre contrôlera également l'épaisseur des couches de mises en œuvre, les densités obtenues après compactage sur les couches élémentaires et l'application des clauses techniques précédemment décrites.

Les remblais seront mis en place par couches successives de 0,20 m d'épaisseur compactées pour obtenir une densité sèche égale à 95% de l'Optimum Proctor Modifié, en tout point sur une épaisseur de 30 cm.

Avant exécution des couches de forme, l'Entrepreneur devra informer le Maître d'œuvre pour inspection.

### 3.2.5.5. Réception

La réception sera prononcée par le Maître d'œuvre avant exécution des couches de forme. Il devra être réalisé un réglage de la Partie Supérieure des Terrassements (PST) des voiries. La tolérance d'exécution du profil sous la PST est plus ou moins cinq centimètres.

### 3.2.5.6. Responsabilité

L'entrepreneur demeure responsable, jusqu'à réception définitive des déformations ou tassements qui pourraient se produire tant sur l'emprise que sur les abords des fouilles ainsi que des accidents et dommages de toute nature qui en résulteraient.

## 3.2.6. Essais de réception

### 3.2.6.1. Arase et Partie supérieure des terrassements

Réglage de l'arase sur l'ensemble des plates-formes.

L'altimétrie de l'arase des terrassements sera contrôlée par nivellement. La tolérance est fixée à +/- 0,05 m par rapport aux cotes du projet.

La portance de la PST sera contrôlée à la plaque ou à la dynaplaque conformément à l'essai normalisé. Il sera pratiqué un essai tous les 300 m².

Les modules minimaux sont :

- 20 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR1
- 50 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR2
- 120 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR3
- 200 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR4.

Ces essais seront réalisés pour l'intégralité des plateformes réalisées par le titulaire.

### 3.2.6.2. Couche de forme

L'altimétrie de la couche de forme sera contrôlée par nivellement. La tolérance est fixée à +/- 0,02 m par rapport aux cotes du projet. La compacité de la plateforme sera contrôlée à la plaque ou à la dynaplaque conformément à l'essai normalisé.

Il sera pratiqué un essai tous les 60 m².

Les modules minimaux à obtenir sont :

- 30 MPa sous trottoirs, accès piétons uniquement
- 50 MPa pour une classe de plate-forme PF2 sous chaussée ou cheminement circulaire avec EV1 / EV 2 < 2.

Dans le cas d'insuffisance d'une des séries d'essais, le compactage sera repris sur l'ensemble de la zone et une nouvelle réception sera tentée. En cas de persistance de résultats insuffisants, l'aire de contrôle sera transformée en aire d'essais. Quelle que soit la gêne apportée au travail et au rendement normal des engins, l'entrepreneur fera travailler et se prêtera à tous les essais jugés utiles par l'Ingénieur, afin de déterminer si les exigences du Cahier des Clauses Techniques sont réalisables dans les conditions normales d'utilisation du matériau test.

### 3.2.6.3. Compactage

La compacité moyenne à obtenir est fixée à 95% de l'Optimum Proctor Modifié. Cette compacité doit être obtenue pour au moins 95% des mesures effectuées. L'entreprise titulaire devra le maintien des écoulements des eaux afin que celles-ci ne puissent pas venir dégrader les plateformes des bâtiments. Le dispositif devra être maintenu jusqu'à la fin du chantier.

### 3.2.7. Responsabilité

L'entrepreneur demeure responsable, jusqu'à réception définitive des déformations ou tassements qui pourraient se produire tant sur l'emprise que sur les abords des fouilles ainsi que des accidents et dommages de toute nature qui en résulteraient.

### 3.3 | Voirie et traitement de surfaces

NOTA : Les épaisseurs de matériaux indiqués ci-dessous sont des épaisseurs minimales à obtenir après compactage ou cylindrage. L'entrepreneur se référera aux études de sol transmises avec le dossier.

#### 3.3.1. Couche de forme

Une couche de forme sera mise en œuvre sur l'arase de terrassement, suivant nécessité, afin d'obtenir les compacités suivantes :

- 50 MPa pour une classe de plate-forme PF2 sous stationnement PL et circulations piétonnes autour de la chaufferie de la Zone1.

L'entreprise du présent lot sera force de proposition pour obtenir les modules préconisés. Les propositions seront à valider par la maîtrise d'œuvre.

Pour information, le rapport de géotechnique indique les types de sol suivants au droit de la chaufferie n°2 :

Formation / type de sol	q <sub>c</sub> (MPa)			R <sub>f</sub> (%)		
	Min	Max	Moyen	Min	Max	Moyen
0 – TV	-	-	-	-	-	-
1 – Remblais	0.5	10	2	1	3	1.5
2a – Argile sableuse	1	10	2	1	1	1
2b – Graves sableuses	5	>30	15	1	3	1.5

Dans le cadre d'une hypothèse de PST de classe PST2/AR1 au moment des travaux, une couche de forme sera mise en place sous les cheminements piétons autour de la chaufferie de la Zone N°1, ainsi que sous la zone de stationnement PL , avec un minima un géotextile et 40cm de matériaux de type sablo-graveleux 0/31.5 et compacté suivant la norme pour le cheminement piéton et le stationnement PL nécessitant une classe de performance PF2.

#### 3.3.2. Structures de chaussées

##### 3.3.2.1. Généralités :

Les épaisseurs de matériaux indiquées ci-dessous sont des épaisseurs minimales à obtenir après compactage ou cylindrage. Elles pourront être réadaptées lors de la phase d'exécution en fonction des conditions climatiques et de l'état hydrique de la plateforme lors des travaux.



Le maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder à un contrôle en cours de réalisation des couches mises en œuvre afin de s'assurer des modalités de compactage permettant d'obtenir soit :

- les références fixées par l'Optimum Proctor Modifié
- les teneurs en vide fixées par les études de formulation.

Sous réserve de l'obtention des plateformes demandées (voir ci-dessus).

Conformément aux normes PMR, le sol fini devra être rehaussé de 2 cm par rapport aux espaces verts. Les raccordements aux voiries devront se faire par un seuil de forme arrondie de hauteur maximale 2 cm (bordures abaissées par exemple).

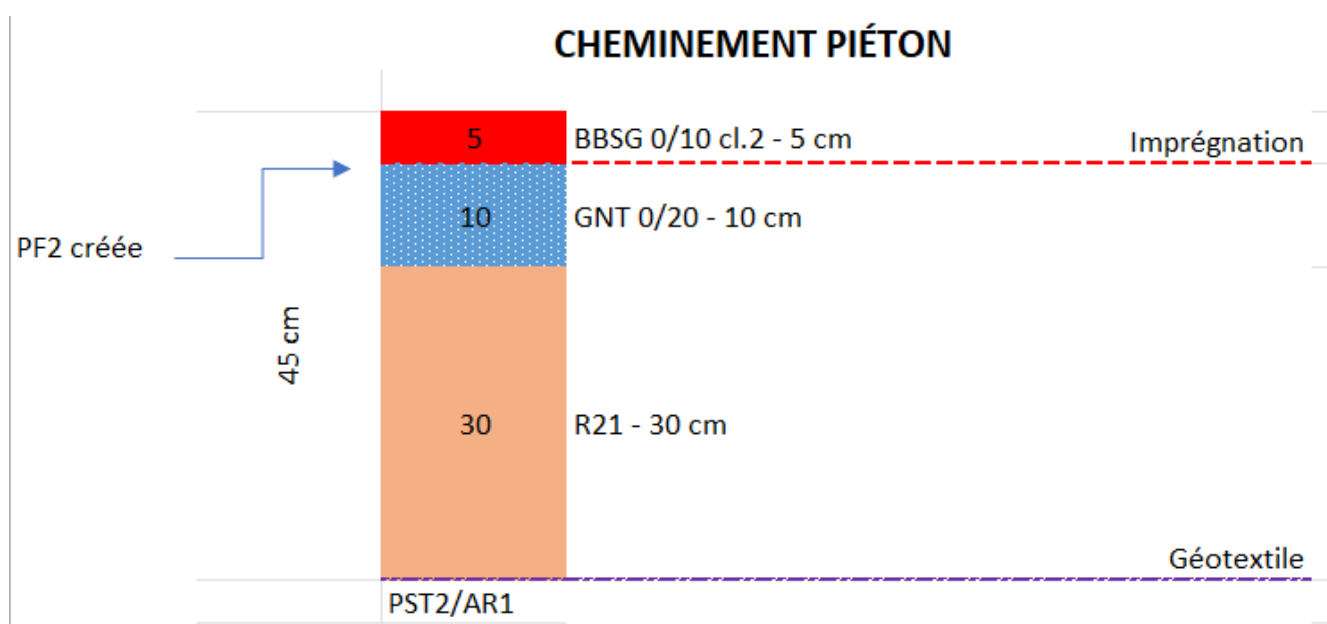
Fourniture et mise en œuvre des structures y compris nettoyage préalable, reprofilage, déflachage si nécessaire, couche d'imprégnation, fabrication, transport et mise en œuvre des matériaux enrobés, répandage, compactage et cylindrage ; toutes sujétions de préservation des ouvrages existants (bouches à clefs, regards, chambres de tirage, ...) et leur mise à niveau pour une épaisseur définie par ailleurs.

Le matériel et le personnel nécessaires à la réalisation des essais seront à la charge de l'entreprise. En cas d'exécution non conforme au présent dossier, ou défectueuse ou non réglementaire constatée par le maître d'œuvre, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

### 3.3.2.2. Coupes des structures

1- Cheminement piéton (chaufferie de la Zone N°1) :

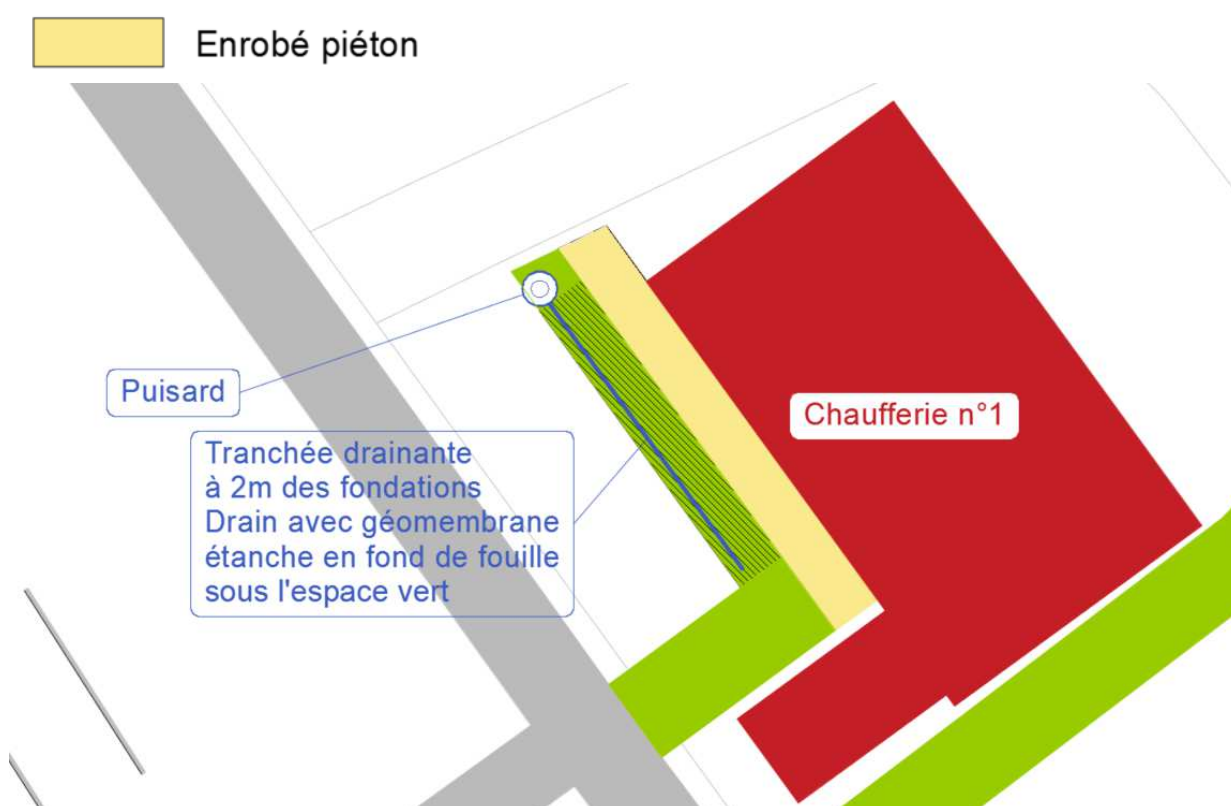
Après réglage du fond de forme, la structure suivante sera mise en place **sous hypothèse d'une classe PST2/AR1 au moment des travaux.**



Sur toutes les reprises d'enrobé sur voirie après ouverture de tranchée : reprise selon structure existante.  
Sur toutes les reprises d'espaces verts après ouverture de tranchée : remblaiement puis 15cm de terre végétale avant de rattraper le TN.

Sur toutes les reprises de cheminement piéton en stabilisé après ouverture de tranchée : reprise selon structure existante.

Sous l'espace vert accolé au cheminement piéton créé, un drain achemine les eaux de ruissellement vers un puisard projet. Sous cet espace vert, après terrassement, une géomembrane étanche sera posée dans toute la fosse de terrassement, depuis la bordure P3 posée en limite d'enrobé, jusqu'au drain projet, et ce sur toute la longueur du drain, jusqu'au puisard. Ensuite, les terrassements seront remblayés, le haut de la structure sera composé de 15cm minimum de terre végétale.



### 3.3.3. Description des composants de chaussée

L'entreprise doit la fourniture et mise en œuvre des matériaux, chargement, transport, déchargement, régaling, compactage méthodique et nivellement de chaque couche, y compris débords, ainsi que toutes sujétions de préservation des ouvrages d'émergence de réseaux (regards, ...) et de raccordement (regards, bordures, murets, ...).

#### 3.3.3.1. Couche anti-contaminante - Géotextile

L'entreprise doit la fourniture et pose d'une couche anti-contaminante constituée d'un tissu géotextile.

Les géotextiles utilisés devront être conformes aux normes NF EN 13249 et NF EN 13249/A1, et leurs caractéristiques respecteront les recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes.

Les fonctions principales des géotextiles et produits apparentés dans la construction des routes sont les suivantes :

- la filtration : Ils maintiennent le sol et permettent le passage de fluides à travers ou dans leur plan.
- la séparation : Ils évitent le mélange de deux sols ou matériaux de remblai de nature différente.
- le renforcement : Ils ont la capacité de résister pour améliorer les propriétés mécaniques du sol ou d'autres matériaux de construction. Ils assurent ainsi la stabilité des ouvrages.

L'association sol/géotextile crée un matériau composite résistant et souple qui permet de supporter des charges que le sol seul ne peut reprendre.

### Géotextile pour renforcement

Géotextile pour renforcement sous la couche de forme ou sous les matériaux d'assises de chaussées, avec des matériaux d'arase de terrassements en sols fins

- Résistance en traction dans les deux directions <sup>3</sup> classe 4 ou <sup>3</sup> 16 KN/m
- Allongement à l'effort maximal dans les deux directions e R <sup>3</sup> classe 4 ou <sup>3</sup> 15 %
- Résistance à la déchirure dans les deux directions <sup>3</sup> classe 4 ou <sup>3</sup> 0,3 KN/m
- Perméabilité, permittivité <sup>3</sup> classe 2 ou <sup>3</sup> 0,01 S-1
- Porométrie q 95 mm <sup>3</sup> classe 2 ou £ 600 mm

### 3.3.3.2. Géomembrane

Une couche de géomembrane en P.E.H.D sera mise en place afin d'assurer l'étanchéité de la tranchée drainante (chaufferie n°1). Cette dernière devra répondre aux prescriptions de la norme NF P 84-500 et être certifiée ASQUAL.

La pose de la géomembrane est réalisée selon les recommandations professionnelles en vigueur :

- Recommandations générales pour la réalisation d'étanchéité par géomembranes, fascicule N°10 de 1991 du Comité Français des Géosynthétiques (C.F.G),
- Recommandations pour l'utilisation des géosynthétiques dans les centres de stockage de déchets, fascicule N°11 de 1995 du C.F.G,
- Recommandations professionnelles pour l'étanchéité des réservoirs, cuves, bassins, de Mai 1990 du Syndicat National du Génie Civil de l'Eau et des Déchets (SNGCED) et de la Chambre Syndicale Nationale des Entreprises et Industries de l'Hygiène Publique (CSNHP)
- Normes AFNOR série P 84.500.

La géomembrane devra respecter au minimum les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Valeurs Nominales	Valeur Minimales	Normes ou processus d'essai
Densité	943 kg/m <sup>3</sup>	935 kg/m <sup>3</sup>	ASTM D1505
Résistance à la traction -au seuil d'écoulement -à la rupture	19 MPA 33 MPA	16 MPA 27 MPA	ASTM D638
Allongement à la rupture	730 %	600 %	ASTM D638
Résistance à la déchirure	150 N/mm	130 N/mm	ASTM D1004

Résistance poinçonnement	au	250 N/mm	210 N/mm	FTMS 101C Méthode 2065
-----------------------------	----	----------	----------	---------------------------

- épaisseur fonctionnelle : 1,5mm minimum (NF P 84 – 512),
- niveau d'étanchéité conventionnel (flux) : <0,1 l/j/m<sup>2</sup> (NF P 84-515),
- largeur de fabrication : mini 1,5m (NF EN 1848).

### 3.3.3.3. Grave non-traitées G.N.T.

L'entreprise doit la fourniture et pose de couches de base en grave non traitée provenant de l'exploitation de gisement de la région et agréée par le Maître d'œuvre avec présentation d'une fiche d'identification du produit prélevé. La grave sera mise en œuvre par couches successives et compactée conformément aux Recommandations des Terrassements Routiers. La compacité moyenne à obtenir est fixée à 95% de l'Optimum Proctor modifié. Cette compacité doit être obtenue pour au moins 95% des mesures effectuées.

Les graves non traitées devront être conformes aux spécifications des normes NF EN 13242+A1 et NF EN 13285, être codifiées conformément à la norme NF P18-545 (article 7) et, selon les indications du maître d'œuvre :

- être issues de matériaux naturels ou recyclés,
- être de type A ou B, tels que définis par l'avant-propos national de la norme NF EN13285.
- avoir une granularité 0/31,5 ou 0/20 (respectivement GNT2 et GNT3).

Les spécifications minimales d'usages seront conformes au tableau ci-dessous :

Usages	Caractéristiques	Classes de trafic						
		T5	T4	T3	T2	T1	≥T0	
FONDATION	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code E		Code D	Code C			
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code IV		Code III				
	Caractéristique de fabrication des sables	Code c	Code b					
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Code Ang4			Code Ang 3	Code Ang 2		
BASE	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code E	Code D (1)	Code C (1)				
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code IV		Code III				
	Caractéristique de fabrication des sables	Code b						
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Code Ang 4		Code Ang 3				

(1) Lorsque la grave non traitée est caractérisée par l'essai triaxial à chargements répétés et que les performances obtenues satisfont aux exigences requises, des gravillons de code D peuvent être utilisés pour un trafic T3 et des gravillons de code E peuvent être utilisés pour un trafic T4.

La sensibilité au gel - dégel des granulats pour GNT est spécifiée dans la norme NF P18-545. Les GNT mises en œuvre doivent être non gélives (SGn) ou peu gélives (SGn ou SGp).

Rappel de la norme NF EN 13 285 de décembre 2010 :

- Propreté : l'équivalent de sable de la fraction inférieure à 5 mm sera pour 95 % des prélèvements contrôlés au moins égal à 40.
- Pollution : la fourniture doit être homogène et ne pas présenter trace de sulfate. La teneur en matières organiques des granulats y compris celles de l'eau ne devra pas dépasser 0.3%.
- Indice de plasticité:  $4 < IP < 8$ .
- Granulométrie :
  - o courbe granulométrique située dans le Fuseau de Talbot,
  - o correspond à 0/31,5,
  - o éléments de 40 mm : minima 75 %, maxima 100 %,
  - o éléments de 0,08 mm : minima 2 %, maxima 10 %.
- Dureté :
  - o Essai Los Angeles LA < 40,
  - o Essai Micro Deval en présence d'eau MDE < 35
- Angularité : les grains doivent être durs, non gélifs, rugueux. IC > 30.
- Teneur en eau : suffisant (10 %).

La grave non traitée de type B uniquement pourra être remplacée par des matériaux recyclés issus de la déconstruction et faisant l'objet d'un processus de valorisation et d'un suivi technique (type béton concassé, etc.). Ces matériaux devront apporter les mêmes qualités que la grave non traitée et répondre à la norme NF.P.98.125. Les bétons recyclés ne pourront être utilisés qu'à la condition que la teneur en sulfate soit inférieure à 0.2 correspondant à la catégorie SSA de l'ancienne norme XPP 18 540.

### 3.3.3.4. Couche d'imprégnation et de liaisons

L'entreprise doit la fourniture et pose de couches d'imprégnation et d'accrochage des surfaces bitumineuses. Les couches d'imprégnation seront réalisées avec de l'émulsion cationique de bitume à 65 % à raison de 2 kg/m<sup>2</sup> (ou de 1,3 kg/m<sup>2</sup> de bitume fluidifié), suivie d'un répandage de gravillons issus de roches massives de granulométrie 6/10 code CIII selon NF P 18-545 à raison de 10 l/m<sup>2</sup>, puis d'un cylindrage en 2 ou 3 passes au compacteur approprié (cylindre vibrant). Les couches d'accrochage seront réalisées avec de l'émulsion cationique de bitume à 65 % de classe ECR 65 dosée à 250g/m<sup>2</sup> de bitume résiduel.

### 3.3.3.5. Liants hydrocarbonés

Ils sont définis à l'article 2 du fascicule 24 du CCTG. La provenance est soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes :

- NF EN 12591 pour les bitumes et liants routiers,
- NF EN 13924-1 pour les bitumes routiers de grade dur,
- NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères,
- NF EN 15322 pour les bitumes fluxés et fluidifiés,
- NF EN 13808 pour les émulsions cationiques des liants bitumineux utilisées notamment pour les couches d'accrochage.

Pour chaque type de liant entrant dans la composition des enrobés ou émulsions, l'approvisionnement par différentes raffineries est interdit. Le changement éventuel de raffinerie ou de liant doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessitera une information auprès du Maître d'œuvre à la remise des offres.

Les liants seront fournis par l'Entrepreneur, ils proviendront exclusivement d'usine agréée par le Maître d'œuvre. L'entrepreneur fournira la fiche technique du liant faisant état des caractéristiques d'usage des propriétés physico-mécaniques et des règles d'utilisation.

#### **Liants bitumineux pour enrobés hydrocarbonés :**

Les propriétés physico-mécaniques des liants seront déterminées par les essais suivants :

- Densité, et pénétrabilité à 25°C.
- Susceptibilité thermique (IP LCPC).
- Point de ramollissement bille et anneau.
- Point de fragilité FRASS, traction, allongement.
- Vieillessement artificiel après RTFOT ou TFOT évaluant la pénétrabilité, la température bille et anneau et la fragilité FRASS.

Dans le cadre d'emploi d'un liant modifié, celui-ci sera soumis à l'accord du maître d'œuvre et l'entrepreneur fournira une Fiche Technique Produit du liant modifié qui, outre la composition et le mode de modification prévu, devra indiquer la classe du liant en référence aux tableaux 1, 2, 3 de la norme NF EN 14023 sur les bitumes modifiés. Si le liant modifié est dopé dans la masse avec un dope d'adhésivité destiné à améliorer l'adhésivité passive de l'enrobé au sens des normes XP T66-063 et NF EN 1428, le dope d'adhésivité utilisé fera l'objet d'une fiche technique qui fera la preuve de son efficacité et de sa pérennité.

Le dosage du dope ne sera pas inférieur à 0.3% de la masse du bitume.

Il sera ajouté préférentiellement à la fabrication du bitume modifié, ou dans les cuves de stockage à la condition de disposer de cuves de stockage avec agitation mécanique verticale.

Pour un enrobé donné, le maître d'œuvre se réserve le choix d'opter pour un type de bitume désigné dans le tableau ci-dessous selon les contraintes auxquelles sera soumise la chaussée ; notamment sur les giratoires où l'emploi de bitume modifié sera privilégié.

ENROBES	Classe de bitume selon le trafic de la voie		
	≥ TO	T1 et T2	≤ T3
<b><u>Pour les couches d'assise</u></b>			
EB14 GB	35/50	35/50 50/70	35/50 50/70
EB 14 ou EB10 EME	liant modifié ou dur	liant modifié ou dur	liant modifié ou dur ou spécial
<b><u>Pour couche de liaison ou de roulement</u></b>			
EB10, BBSG	35/50 liant modifié ou dur	35/50 liant modifié ou dur	35/50 50/70 liant modifié
EB10 BBME	20/30 35/50 liant modifié ou dur	20/30 35/50 liant modifié ou dur	20/30 35/50
EB10 BBMA ou BBMC	35/50 liant modifié	35/50 50/70	50/70
BBDr	35/50 50/70 liant modifié	35/50 50/70	50/70
BBTM	35/50 liant modifié	35/50 50/70 liant modifié	50/70
BB 0/6	Liant modifié	Liant modifié	Liant modifié



### Liants bitumineux pour les émulsions de bitume :

Les propriétés physico-mécaniques des liants pour couche d'accrochage seront déterminées par les essais suivants :

- Identification, teneur en eau.
- PH, vitesse de rupture.

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808, pour les classes nationales suivantes :

- ECR 65 : Classe C65B3
- ECR 69 : Classe C69B3
- ECR 69 à base de bitume modifié : Classe C69BP3

Une couche d'accrochage à base de bitume modifié sera utilisée si le liant de l'enrobé sus-jacent est lui-même modifié.

#### COUCHES D'ACCROCHAGE :

Type d'enrobés	Couche concernée	Type d'Emulsion	Dosage minimal de liant résiduel à obtenir
EB14-GB classe 3	Reprofilage	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB14-GB classe 2-3-4	Base et Fondation	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB14- EME classe 2	Base et Fondation	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB10-BBSG EB14-BBSG EB10-BBME	Roulement	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB10-BBMA ou BBMC	Roulement	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	350 g/m2
BBTM 0/6 BBTM 0/10 BB 0/6	Roulement	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3) pour Trafic < T1  - ECR 69 à base de bitume modifié (Classe C69BP3) par addition de polymères avec dosage $\geq 2\%$ pour trafic $\geq T1$	400 g/m2

Pour rappel, le trafic attendu sur le stationnement PL est de type T5-.

#### 3.3.3.6. Grave bitume

L'entreprise doit la fourniture et pose de grave bitume GB 0/14 de classe 2 sur les zones indiquées sur les plans. Grave-bitume 0/14, liant dosé à 4,2 % de bitume 60/70 sur épaisseur requise, compris enduit d'accrochage sur couche sous-jacente.

- Norme :  
la GB devra être conforme à la norme NF P 98-138 et au cahier des prescriptions techniques.

Les conditions de mise en oeuvre sont définies par la norme NF P98-150-1

### Répandage

Les graves bitumes seront normalement mises en place au moyen d'un finisseur capable de les répartir sur toute la largeur sans produire de ségrégations, en respectant l'alignement et les épaisseurs fixées au descriptif. La température minimum de répandage sera conforme au tableau suivant et majorée de 10°C en cas de pluie ou de vent.

Classes de bitume	Température minimale de ré pandage [°C]
10/20 — 15/25	145
20/30	140
35/50	130
50/70	125
70/100	120
160/220	115

Pour éviter le refroidissement, le camion sera obligatoirement équipé en permanence d'une bâche appropriée capable de protéger les graves bitumes. Cette bâche sera obligatoirement mise en place dès la fin du chargement et devra y demeurer jusqu'à vidange de la benne dans la trémie du finisseur. Le réglage en nivellement devra être effectué de façon très soignée, pour que l'on puisse effectivement, au niveau de la couche de surface, travailler «à vis calées».

Pour l'exécution des joints transversaux, le bord de la bande précédemment répandue sera coupé sur toute son épaisseur en éliminant une longueur de bande d'environ 50 cm. La surface fraîche créée par cette recoupe sera badigeonnée à l'émulsion juste avant la mise en place de la nouvelle bande.

### Compactage

L'atelier de compactage sera déterminé d'après le Guide Technique de compactage des enrobés à chaud – LCPC.

#### 3.3.3.7. Revêtements bitumineux

Définition des enrobés bitumineux selon leur température :

- Enrobés chauds : enrobés dont la température de fabrication et de mise en œuvre sont définies dans la norme NF P 98-150-1.
- Enrobés tièdes : enrobés dont la température de fabrication et de mise en œuvre est réduite de 30°C par rapport à celle retenue pour des enrobés à chaud au bitume pur. Définition selon le guide technique « Abaissement de température des mélanges bitumineux » du CEREMA/IDRRIM d'octobre 2015.
- Enrobés semi tièdes : enrobés dont la température de fabrication et de mise en œuvre est inférieure à 100°C.

Pour la prise en compte du développement durable, les enrobés bitumineux utilisés dans le présent marché sont des enrobés tièdes. Une température extérieure inférieure à 10°C ne permettra toutefois pas l'emploi d'enrobés tièdes.

Dans le cas d'emploi de produits chauds (travaux manuels, patte d'oie, carrefour, etc ), la mise en œuvre est autorisée si les conditions suivantes sont remplies :

- Température ascendante de l'air supérieure ou égale à 5 °C

Dans un délai maximal de 30 jours après la notification du marché, l'entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'OEuvre les formulations d'enrobés nécessaires à la réalisation de l'opération dans son Plan d'assurance Qualité. Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation. Celle-ci doit dater de moins de cinq ans. Une nouvelle étude doit être réalisée notamment en cas de changement des gravillons ou de grade de bitume.



Les courbes granulométriques théoriques des mélanges minéraux et la teneur en liant minimal répondront aux spécifications des normes relatives aux enrobés bitumineux. Les spécifications de composition du BBS10 seront celles libellées dans le tableau 1a de l'avant-propos national de la norme NF EN 13108-1, appellation BBS2. Les spécifications de composition du BBS6 seront identiques, par analogie, à celles du BBS10. L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

**Les caractéristiques des enrobés** doivent être conformes aux normes en vigueur (cf. chapitre I du présent C.P.T.P.).

Les études sont réalisées conformément à la norme NF EN 13108-20.

Les caractéristiques mécaniques des enrobés sont conformes aux tableaux des avant propos nationaux des normes NF EN 13108-1, NF EN 13108-2, NF EN 13108-3, NF EN 13108-7, tableaux rendus contractuels. Notamment les valeurs de pourcentage de vide, de sensibilité à l'eau ITSR (méthode B en compression), de résistance à l'orniérage et de teneur en liant minimale par type d'enrobé, sont retenues pour le présent CCTP.

### Rappel des niveaux d'épreuve

Les niveaux d'épreuve sont définis dans le tableau suivant, d'après la norme NF P98-150-1 :

Niveau d'épreuve de formulation	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Teneur en liant	x	x	x	x	x
Courbe granulométrique	x	x	x	x	x
Tenue à l'eau	—	x	x	x	x
Pourcentage de vide à un nombre de girations	—	x	x	x	x
Résistance à l'orniérage	—	—	x	x	x
Module à 15°C et 10 Hz ou 0,02s	—	—	—	x	x
Résistance en fatigue	—	—	—	—	x

Le niveau 2 est demandé sur la BBSG du stationnement PL, et le niveau 3 est demandé sur la GB du stationnement PL.

Le niveau 0 est suffisant sur le cheminement piéton.

Dans le cas d'utilisation d'autres essais que ceux cités ci-dessus, mais décrits dans les normes européennes spécifiant les matériaux bitumineux, l'entrepreneur doit apporter la preuve de l'équivalence avec les essais indiqués. Les niveaux requis des études de formulation pour les enrobés bitumineux tièdes et chauds sont définis ci-dessous :

Norme européenne NF EN et terminologie	Appellation française	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
BB 0/6 non circulé (analogie NF EN 13108-1 édition février 2007)	BB 0/6 non circulé (trottoir) ou accessible aux VL (dépression charretière uniquement)	x				
BBTM (NF EN13108-2 édition décembre 2006)	BBTM	-	-	x	-	-
Enrobés Drainants (NF EN13108-7 édition décembre 2006)	BBDr	-	-	x	-	-
EB (NF EN13108-1 édition février 2007)	BBM	-	-	x	-	-
	BBSG	-	-	x Si trafic < T1	x Si trafic ≥ T1	-
	BBME	-	-	-	X	-
	GB	-	-	-	x Si trafic < T1	x Si trafic ≥ T1
	EME	-	-	-	-	x

x : niveau requis

EB (NF EN13108-1 édition mai 2017)

En complément aux indications des normes produits et notamment de la teneur en liant minimale, il est exigé une valeur minimale du module de richesse (K) pour chacun des produits désignés dans le tableau ci-dessous.

Le module de richesse est calculé de la façon suivante :  $K = ((100 \cdot Tl \text{ int}) / (100 - Tl \text{ int})) / \alpha \sqrt{\Sigma}$

Où  $\Sigma$  est la surface spécifique, exprimée en mètres carrés par kilogramme déterminée par la relation :  $100 \Sigma = 0,25 G + 2,3S + 12s + 150 f$  avec :

G : Proportion d'éléments supérieur à 6,3 mm

S : Proportion d'éléments compris entre 6,3 mm et 0,250 mm

s : Proportion d'éléments compris entre 0,250 mm et 0,063 mm

f : Proportion d'éléments inférieur à 0,063mm

$\alpha = 2,65 / \rho_g$  avec  $\rho_g$  masse volumique des granulats en grammes par centimètres cubes.

Les enrobés doivent satisfaire les seuils minimums de module de richesse suivants :

	Type d'enrobés	Valeur minimale du module de richesse
Couche de surface	BBSG 0/10 classe 2	3,4
	BBSG 0/10 classe 3	3,4
	BBME 0/10 classe 2	3,5
	BBME 0/10 classe 3	3,5
	BBMA 0/10	3,3
	BBMC 0/10	3,3
	BBTM 0/6 classe 1	3,5
	BBTM 0/6 classe 2	3,5
	BBTM 0/10 classe 1	3,4
	BBDr 0/10 classe2	3,1
Couche d'assise	GB 0/14 classe 2	2,5
	GB 0/14 classe 3	2,8
	GB 0/14 classe 4	2,9
	EME 0/10 classe 2	3,4
	EME 0/14 classe 2	3,4

Sur stationnement PL : GB 0/14 cl2 en couche d'assise, et BBSG 0/10 cl.2 en couche de surface.  
Sur cheminement piéton : BBSG 0/10 cl.2 en couche de surface.

### Enrobés à chaud

Le présent CCTP définit les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés, conformément aux normes en vigueur (notamment la norme NF P 98-150-1) destinés aux couches de roulement et de liaison.

Référence de la norme	ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE DE LIAISON ET COUCHE DE ROULEMENT		
	Technique	Appellation européenne	Appellation française
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux semi-grenus	EB 10 liaison ou roulement EB 14 liaison ou roulement	BBSG classe 2 BBSG classe 3
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux minces	EB 10 liaison ou roulement EB 14 liaison ou roulement	BBMA ou BBMC classe2
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux à module élevé	EB 10 liaison ou roulement EB 14 liaison ou roulement	BBME classe 2 BBME classe 3
NF EN 13108-2	Bétons bitumineux très minces	BBTM 06 roulement BBTM 10 roulement	BBTM classe1 BBTM classe2
NF EN 13108-7	Bétons bitumineux drainants	BBDr 06 roulement BBDr 10 roulement	BBDr classe2
NF EN 13108-1	Bétons Bitumineux 0/6	EB 6 roulement	BB 0/6 continu

Produits fabriqués à chaud en centrales agréées par le Maître d'œuvre (visa).

Composition des mélanges, exécution et contrôles : conformes aux dispositions définies dans la norme NF P98-150-1.

Les deux essais principaux de caractérisation (pénétrabilité et point de ramollissement) seront conformes au tableau ci-après :

Spécifications des bitumes routiers de grades 10/20 à 160/220	unité	méthodes	Désignation des classes appropriées						
			10/20	15/25	20/30	35/50	50/70	70/100	160/220
Pénétrabilité à 25 °C	0.1 mm	NF EN 1426	10-20	15-25	20-30	35-50	50-70	70-100	160-220
Point de ramollissement	°C	NF EN 1427	60-76	55-71	55-63	50-58	46-54	43-51	35-43

### 3.3.4. Bordures et caniveaux

#### 3.3.4.1. Généralités

L'entreprise devra la fourniture et la pose de bordures en remplacement du aux ouvertures de tranchées. Avant tout achat et pose, l'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre un échantillon et les fiches techniques des matériaux choisis pour validation. Les bordures seront en béton de ciment préfabriqué de classe de résistance U, de fabrication certifiée NF. Ils devront satisfaire aux caractéristiques mécaniques et dimensionnelles telles qu'elles apparaissent à la norme NF EN 1340.

Les prescriptions du fascicule 31 (circulaire N° 70.111 du 15 Octobre 1970) sont à observer.

#### 3.3.4.2. Type de bordures et caniveaux

Ces bordures-caniveaux seront du type T2 et P3.

Localisation :

- En remplacement à l'identique pour les bordures déposées ne pouvant être reposées.
- Bordurette P3 en limite du cheminement piéton pour maintenir l'enrobé (chaufferie de la zone N°1).

#### 3.3.4.3. Fondations et pose

- Fondations :

Les bordures sont posées sur du béton frais. Le fond de fouille sera convenablement damé.

Pose sur fondation en béton, bordures butées et contrebutées par solins au mortier.

Tous les joints entre bordures garnis au mortier de ciment, couleur dito bordures.

Joint de dilatation tous les 30 ml.

Le massif de fondation a les caractéristiques minimales suivantes :

- béton de résistance mécanique équivalente à celle d'un béton de classe B 16;
- épaisseur de la fondation : 10 cm minimum ;
- largeur de la fondation égale à la largeur de la bordure et du caniveau - s'il existe - augmentée de 10 cm de part et d'autre.

Le massif en béton dépassera la bordure de 0,03 côté chaussée et d'au moins 0,10 m côté trottoir.

Le calage des bordures est obligatoire :

- en face avant et en face arrière, pour les bordures de type CR 1 à CR 4 ;
- en face arrière, pour les autres

Il est réalisé par un solin continu. Le solin en béton identique à celui de la fondation en forme de triangle rectangle de 0,10 m de base et de 0,15 m de haut sera confectionné avant la prise du béton d'assise.

- Joints de pose :

les joints de pose auront une épaisseur de 0,010 à 0,015 m. Ils seront entièrement remplis de mortier de ciment au sable dosé à 200 à 250 kg/m<sup>3</sup> fichés à force. Il y aura lieu de réaliser un joint de dilatation de 0,5 cm minimum tous les 10 m de linéaire de bordures. L'entreprise prévoira les coupes d'onglet nécessaire à la parfaite finition des joints.

#### **3.3.4.4. Bordures à poser en section courante**

Les éléments d'ouvrage doivent être utilisés entiers. En cas de nécessité absolue ils doivent être sciés. Sur les faces vues la ligne de sciage doit être perpendiculaire aux arêtes longitudinales et ne présenter aucune épaufrure. L'entreprise devra remettre à la maîtrise d'œuvre un plan de calepinage des bordures pour validation avant exécution.

#### **3.3.4.5. Bordures à poser en courbe et pour les dépressions**

Les bordures seront retaillées afin de former une courbe continue conforme au plan. La taille des éléments sera à adapter selon le rayon afin de former une courbe lisse. La taille des bordures (horizontalement et verticalement) s'effectuera à la pose et en biais de sorte que les joints soient parallèles et réguliers de moins de 2 cm. Si des éléments doivent être coupés, ils doivent être sciés suivant un plan radial. Pour les courbes de rayon supérieur à huit mètres, l'entrepreneur peut utiliser des bordures droites. La polygonale formée par la face extérieure des bordures doit s'inscrire dans la courbe. L'entreprise devra remettre à la maîtrise d'œuvre un plan de calepinage des bordures pour validation avant exécution.

#### **3.3.5. Raccordement aux chaussées existantes**

L'entreprise devra exécuter le raccordement aux chaussées existantes, y compris découpe et rabotage du tapis enrobé, imprégnation et raccord en enrobé soigneusement exécuté ainsi que le raccordement des bordures (dépose et repose) compris toutes sujétions de mise en œuvre. Est également compris la remise en état des voies utilisées par le chantier. Pour chaque cas, l'entreprise devra la réalisation du raccordement identique à l'existant y compris joints, découpes, sciages, finitions et toutes autres sujétions nécessaires à la réfection des sols ; celui-ci sera de même nature et de même coloris que le support existant démolé et/ou abimé.

#### **3.3.6. Remise en état du cheminement piéton en béton balayé menant au bâtiment 34**

L'entreprise titulaire du lot devra la remise en état du cheminement piéton en béton balayé menant au bâtiment 34 qui aura été dégradée pour faire passer les nouveaux réseaux. Reprise avec finition dito existant.

### 3.3.7. Remise en état

Après exécution des travaux de terrassement, l'entreprise devra remettre en état toutes les voies périphériques chaussées, bordures, accotement, bouches d'égout, etc... dégradés pendant les travaux, conformément aux prescriptions du maître d'ouvrage. Pour chaque cas, l'entreprise devra la réalisation du raccordement identique à l'existant y compris joints, découpes, sciages, finitions et toutes autres sujétions nécessaires à la réfection des sols ; celui-ci sera de même nature et de même coloris que le support existant démolé et/ou abimé.

A noter, un constat d'huissier est prévu en fin de chantier après repli des installations.

### 3.3.8. Déplacement d'écoulements existants

L'entrepreneur titulaire aura à sa charge le déplacement des chambres, coffrets, regards, et toutes autres écoulements existants le nécessitant. Cet article comprend la pose ou construction sur place des éléments nécessaires à la mise à la cote "chaussée finie" de l'ouvrage déplacé. En plus de la mise à la cote, l'entrepreneur devra fournir et poser ou construire sur place tous les couronnements de cet ouvrage. L'entreprise devra fournir et poser ou construire sur place les éléments nécessaires à la mise à la cote chaussée finie des écoulements existants, y compris toutes sujétions de fourniture, déplacement, modification et de mise en œuvre. Les écoulements seront posés de manière à suivre le nivellement du revêtement de surface pour éviter tout débord.

### 3.3.9. Signalisation horizontale

La signalisation d'un passage piéton proche du bâtiment 34 sera à reprendre si elle a été impactée par l'ouverture de tranchée.

Les travaux comprennent :

- la fourniture des produits de marquage de la signalisation
- le dépoussiérage des parties de chaussée à marquer
- le pré-marquage éventuel
- l'application des produits de marquage
- toutes fournitures nécessaires à l'application des produits de marquage.

- Description du produit :

Le marquage sera réalisé avec une peinture homologuée.

Le marquage au sol sera réalisé suivant les instructions du maître d'œuvre afin de baliser le sens des circulations, les passages piétons, les places "handicapés", les bandes de "stop", "cédez le passage", les rampes, les dents de requins, les zébras, le marquage lié au zone de manutentions (dont peinture sur bordure) et toute la signalisation horizontale nécessaire. L'application du produit sera effectuée en une première couche puis une seconde type « longue durée » pour une épaisseur totale sur la chaussée de 3mm maximale. La technique de mise en œuvre, les finitions, et toutes autres sujétions de réalisation, devront être conformes aux prescriptions du fabricant et de l'avis technique.

- Réception :

Les contrôles de réalisation des marquages au sol porteront sur :

- la géométrie
- la rétroreflexion
- l'anti-glissance (coefficient S.R.T)

qui devront chacun respecter la réglementation en vigueur concernant l'accessibilité aux personnes handicapées et à mobilité réduite.

- Garantie :

L'entrepreneur garantira tous les matériaux et leur installation pendant une durée de douze (12) mois à compter de la date de réception des travaux. Pendant cette période, l'entrepreneur remédiera immédiatement tout défaut dû à un matériel défectueux ou à une mise en œuvre incorrecte.

### 3.4 | Assainissement Eaux Pluviales, Eaux Usées

#### 3.4.1. Principe d'assainissement de l'opération :

##### 3.4.1.1. Généralités :

- Les eaux de toitures de la chaufferie bois de la zone N°1 ainsi que les drains seront collectés et acheminés gravitairement vers un ouvrage de stockage type aquacadre 100x40.
- Les eaux de ruissellement de la zone de livraison seront collectées par une grille avaloir et acheminées vers l'ouvrage de stockage
- Les eaux de ruissellement du cheminement piéton seront collectées gravitairement par la tranchée drainante et acheminées vers un puisard.
- les eaux usées du bâtiment seront collectées et acheminées gravitairement jusqu'à une canalisation d'eaux usées supposée existante.

Le nivellement des plans doit être respecté :

- Plateforme du cheminement et stationnement à -2cm du seuil des bâtiments
- Pente dans l'espace vert en forme de noue pour orienter les eaux vers le drain de la tranchée drainante

##### 3.4.1.2. Conformité avec le Permis de Construire :

Le projet d'assainissement proposé par l'entreprise titulaire devra être conforme au permis de construire de l'opération, et aux attendus du PC associés, formulés par les services compétents.

##### 3.4.1.3. Conformité avec les plans et dessins

Tous les ouvrages seront exécutés conformément aux indications des plans qui figurent dans le présent dossier, conformément aux prescriptions des articles du présent chapitre et aux ordres de service qui pourraient être remis à l'entrepreneur par le Maître d'œuvre. L'entreprise titulaire, après validation des plans d'exécution par le maître d'œuvre, les gestionnaires et les services concernés, devra la réalisation des réseaux EP et EU projet ainsi que les raccordements et piquages sur le réseau d'assainissement existant.



L'entreprise devra prendre connaissance des canalisations existantes et vérifier la justesse des indications données sur les plans. En cas d'erreur, l'entreprise sera tenue d'informer la maîtrise d'œuvre et de proposer des nouvelles solutions de réalisation au maître d'œuvre pour approbation. Cet article se veut être une aide au chiffrage des entreprises. Les limites de prestations définies ci-dessous ne sont en aucun cas exhaustives et/ou limitatives. D'une manière générale, il sera réalisé des études complémentaires par l'entreprise pour vérifier et confirmer les informations présentes sur les plans. En cas de contradictions, l'entreprise en informera le maître d'œuvre et proposera des solutions adaptées aux nouvelles données d'entrées pour approbation.

Il est également rappelé à l'entreprise la nécessité de réaliser des sondages pour la reconnaissance de tout réseau implanté dans l'emprise des travaux avant d'entreprendre l'exécution de tout ouvrage neuf ou travaux de démolitions. Ces sondages sont exécutés sur l'ensemble du parcours des réseaux. L'entrepreneur doit en informer au préalable le maître d'œuvre et les services techniques concernés. Ainsi, l'entreprise devra réaliser la reconnaissance des réseaux ainsi que leur repérage clair avant tout commencement de travaux.

#### **3.4.2. Assainissement provisoire**

Le titulaire assure de façon permanente le drainage des eaux de ruissellement de la voirie et maintien des écoulements des riverains, jusqu'à la phase finale de revêtement de surface. Après terrassement de la plate-forme, le titulaire assure l'assainissement éventuel du fond de fouille tant que celui-ci n'a pas été réceptionné.

#### **3.4.3. Raccordement sur les réseaux publics**

L'entreprise devra la réalisation et mise en service des nouveaux réseaux d'eaux pluviales et eaux usées avec le raccordement sur les réseaux existants, en accord avec les services techniques de la ville ou de la société exploitante. L'entreprise devra la reprise et protection des réseaux existants après raccordement. Tous les raccordements seront exécutés suivant les règles en vigueur, compris toutes sujétions de percements de raccordement et d'étanchéité. Les raccordements seront faits par piquage de la nouvelle canalisation dans un nouveau regard.

#### **3.4.4. Tranchées**

##### **3.4.4.1. Tranchées, blindage et évacuation**

Les fouilles seront exécutées conformément aux stipulations des articles 37 et 38 du fascicule 70 du CCTG. Les déblais seront exécutés jusqu'aux côtes prévues au projet à l'aide de pelle mécanique ou à la main ; ils seront évacués s'ils sont impropres à être remis en remblai. Chaque fois que la nature du terrain et la profondeur des tranchées l'exigeront, les parois des fouilles seront tenues par un blindage jointif sur toute la hauteur de la tranchée ; les parois des fouilles seront verticales. L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions utiles pour empêcher l'éboulement des parois dans les conditions définies par l'arrêté du Ministre du Travail du 1er juillet 1964 (publié au JO du 16 juillet 1964) et les dispositions générales annexées à cet arrêté. Il doit les étayer par tous les moyens, en vue d'assurer la sécurité du personnel conformément aux dispositions des règlements en vigueur. L'Entrepreneur devra prendre toutes mesures pour assurer l'écoulement et l'évacuation des eaux souterraines ou de ruissellement, notamment par pompage. Toutes les sujétions qui en résultent sont à sa charge et leur montant est inclus dans le prix des travaux.



### 3.4.4.2. Pose et remblaiement des canalisations

L'entrepreneur se conformera aux prescriptions des articles 42 à 46 du CPC fascicule 70. La pose des canalisations ne devra être entreprise que sur autorisation du Maître d'œuvre, après vérification du fond de fouille, l'entrepreneur s'engageant en outre à effectuer cette pose suivant les prescriptions du fabricant de tuyaux qu'il aura choisi et qu'elles ne soient pas contraires aux prescriptions du CPC. Les tuyaux sont posés sur un lit de sable de 0,20 m d'épaisseur minimum après tassement. Si le fond de fouille est très humide, le sable est remplacé par du gravillon 5/15.

Au droit de chaque joint, le fond de fouille est approfondi de façon à ce que les tuyaux portent sur toute leur longueur et non sur les collets. Des essais d'étanchéité pourront être décidés par le Maître d'œuvre et devront être réalisés par l'entreprise. L'emboîtement des tuyaux en béton centrifugé armé se fait à l'aide de joints en élastomère qui doivent avoir l'agrément du Maître d'œuvre. Les tuyaux seront entourés de remblais sable d'apport jusqu'à une hauteur de 0.30 m au-dessus de la génératrice supérieure. Le remblai complémentaire des tranchées sera effectué après les essais ou sur ordre du Maître d'œuvre par couches de 0,30 m d'épaisseur. Chaque couche sera compactée de manière à éviter tout tassement ultérieur. Remblais en matériaux d'apport ou du site, s'ils sont aptes à être réutilisés.

Les matériaux employés pour la rectification du fond de fouilles, la confection du lit de pose des tuyaux et le remblai des tranchées proviennent de ballastières ou de carrières agréées par le Maître d'œuvre. Ils doivent satisfaire aux prescriptions des chapitres 5.4.3.1. et 58.1.1. du fascicule 70 et au guide technique (LCC - SETRA) du remblayage des tranchées de mai 1994.

### 3.4.5. Canalisation eaux pluviales et eaux usées

Les canalisations pour réseaux d'eaux pluviales pour les diamètres Ø 300 mm et inférieurs seront en PVC, série Assainissement, à emboîtement à joint souple. Ils devront correspondre à la classe 34 (SN8). Pour les diamètres supérieurs à Ø 300, les canalisations pour réseaux eaux pluviales seront en béton centrifugé armé, série 135A à emboîtement à collet et joint souple. Ils devront correspondre à la série E 135 A et être conformes à la norme NF P 341 d'octobre 71 en ce qui concerne leurs caractéristiques. La mise en œuvre devra être conforme aux prescriptions du fascicule n°70 (juillet 92) et à la norme NF P 16 352. Avant toute pose, les tuyaux seront réceptionnés par le maître d'œuvre. Tout tuyau n'ayant pas reçu l'approbation sera évacué du chantier au frais de l'entreprise.

### 3.4.6. Protection des canalisations

Dans le cas où les canalisations auraient une couverture de remblai inférieure à 0,80 m sous chaussées et 0,60 m sous espaces verts, les canalisations seront protégées par un enrobage en béton. Les revêtements béton des trottoirs seront considérés suffisants en termes d'enrobage de protection aux canalisations implantées sous trottoirs avec un recouvrement inférieur à 0,80m.

**L'entreprise devra produire une note de calcul justifiant de la protection des canalisations concernées.**

### 3.4.7. Regard de visite

Fourniture et pose de regards visitables EP et EU, y compris raccordement aux canalisations et toutes sujétions de mise en œuvre.

Les regards seront des Ø 800, ou des regards carrés 1000x1000.

Pour les canalisations EP et EU d'un diamètre inférieur ou égal à Ø 1000, les regards de visite seront en éléments préfabriqués (béton armé dosé à 400 kg/m<sup>3</sup>) avec cunettes, Ø 1000.

Les tampons seront en fonte ductile type chaussée ou trottoir suivant leur implantation (classe D400 sous voirie ou classe C250 sous trottoir ou espaces verts suivant implantation) avec inscription EP ou EU, y compris raccordement aux canalisations et toutes sujétions de mise en œuvre.

La classe de résistance des tampons fonte sera adaptée au positionnement du regard (voirie lourde, voirie légère, trottoir ou espaces verts) Les regards devront être apparents et accessibles à tous moments. La mise à niveau des regards est à la charge du présent lot.

#### **3.4.8. Regard pied de chute EP Ø 300**

Fourniture et mise en place de regard pied de chute 300 x 300 mm en béton armé préfabriqué ou coulé en place, avec tampon fonte mentionnant le type de réseau, adapté suivant leur implantation et localisation. Y compris coude et raccordement des descentes d'eau par canalisation en PVC adaptée aux diamètres des chutes. Les fonds des regards sont très soigneusement lissés afin qu'il n'y ait aucune aspérité. Le raccordement des cunettes sera modelé en pointe de cœur avec arête arrondie.

#### **3.4.9. Boite de branchement EU Ø400**

Fourniture et mise en place de tabourets de branchement EU 400 x 400 mm en béton armé préfabriqué avec fermeture par tampon fonte mentionnant le type de réseau, adapté suivant leur implantation et localisation, y compris raccordement aux canalisations et toutes sujétions de mise en œuvre. Les fonds des regards sont très soigneusement lissés afin qu'il n'y ait aucune aspérité. Le raccordement des cunettes sera modelé en pointe de cœur avec arête arrondie.

#### **3.4.10. Regard à grille plate**

Fourniture et mise en place de regard à grille en béton armé avec décantation de 30 cm minimum avec grille plate ou concave (selon type) en fonte de dimensions précisées ci-après de classe 400 sous voirie et 250 sous trottoir et espace vert y compris raccordement aux canalisations et toutes sujétions de mise en œuvre. Ces regards à grille seront en éléments préfabriqués (béton armé dosé à 400 kg/m<sup>3</sup>) avec cunettes. Les grilles plates et concaves devront respecter des trous en sols de largeur inférieure ou égale à 2 cm, selon la réglementation handicapée en vigueur.

Eléments attendus :

- Grille plate C250 400x400

#### **3.4.11. Tranchée drainante et regards de drains**

L'entreprise devra la fourniture et la pose de drains posés dans une tranchée drainante de collecte des eaux pluviales dont l'arase aura été dressée avec une pente minimale de 2/1000 (2 mm par mètre):

Réalisation d'une tranchée constituée d'un drain PVC Ø 100 mm posé horizontalement avec fentes vers le haut, fouille de 1,70 m minimum à 7,00 m maximum de large et 0,75m de profondeur minimum, remplie de matériaux drainants de granulométrie 40/70, avec couche de fermeture de granulométrie 20/40, soigneusement lavés pour être exempts de fines, et entourés d'un film géotextile intissé.

Le fond des terrassements sera recouvert d'une géomembrane étanche type DELTA MS, conforme au CCTP, posée par le **lot VRD** entre la bordure P3 posée en limite d'enrobé et le drain. Le drain sera piqué ensuite dans le puisard mis en œuvre.

Le dessus de tranchée sera protégé par un géotextile drainant, non tissé, synthétique imputrescible (type polyester) d'au moins 200 g/m<sup>2</sup>.

La réalisation de la tranchée d'infiltration sera accompagnée de la pose d'un film protecteur assurant l'étanchéité et le drainage y compris toutes suggestions de pose.

La réalisation de la tranchée d'infiltration à proximité d'arbres sera accompagnée de la pose d'un pare-racines assurant la protection des ouvrages d'assainissement y compris toutes suggestions de pose.

Ce poste comprend également :

- le décapage de surface,
- le terrassement dans les conditions générales des tranchées pour réseaux gravitaires, tel que décrit au présent CCTP,
- la fourniture et pose de regard de drains Ø 300 mm et tampons PVC à chaque extrémité de drains et angles.
- la finition de surface selon localisation et revêtement de surface.

### Drains

L'entreprise devra la fourniture et la pose de drains posés dans une tranchée drainante de collecte des eaux pluviales. Les diamètres utilisés seront Ø100 mm. Le remblaiement de la tranchée sera réalisé en matériaux drainants roulés granulométrie 40/70 exempts de fines. Un géotextile drainant non tissé sera mis en œuvre entre le terrain naturel et le matériau drainant. La prestation comprend la fourniture et pose de regards de drains Ø 300 mm et tampons PVC à chaque extrémité de drains.

### Regard de drain Ø300

Des regards de drains Ø 300 mm PVC SN8 avec tampons fontes ou béton série lourde ou série légère, seront projetés à chaque extrémité de drains.

## **3.4.12. Ouvrage de régulation**

Fourniture et pose d'ouvrages de régulation conformes aux prescriptions édictées par les exigences des services compétents, compris toutes sujétions de mise en œuvre. Avant tout achat et pose, l'entrepreneur devra se renseigner auprès des services concernés pour les caractéristiques, prescriptions et spécifications techniques de l'ouvrage. Il devra également remettre au maître d'œuvre ainsi qu'aux services d'assainissement de la Ville, les fiches techniques ou coupes de détails du produit et/ou des ouvrages choisis pour validation.

Ces ouvrages de régulation devront notamment assurer le débit de fuite maximum toléré par le service assainissement compétent. Sur Bordeaux Métropole, débit de fuite maximum de 0,3l/s. L'ouvrage de régulation sera visitable et sera recouvert d'un tampon en fonte ductile type chaussée ou trottoir selon implantation et localisation, comme chaque regard de visite. Il sera également équipé d'un clapet anti-retour.

L'ouvrage de régulation devra pouvoir également être entretenu facilement, ne créant pas d'effets d'engorgement, bouchons et débordement du réseau par manque d'évacuation. La technique de mise en œuvre, les finitions et toutes autres sujétions de réalisation, devront être conformes aux prescriptions du fabricant, de l'avis technique et des services gestionnaires concernés.

### 3.4.13. Puisard

L'entreprise doit la confection d'un puisard absorbant comprenant terrassement en terrain ordinaire. Il s'agira d'un regard cylindrique en béton type RV1000 à parois perforées sur 3m de profondeur, avec un fond en blocage de pierres sèches ainsi que sur le pourtour du regard. Le tout sera protégé par un feutre jardin.

Sa capacité devra être calculée par l'entreprise pour une pluie décennale et la reprise des eaux du cheminement piéton créé au tour de la chaufferie bois Le tampon sera en fonte ductile de classe C250 avec inscription EP.

### 3.4.14. Aquacadre ou cadre à fond plat

Fourniture et pose d'aquacadre ou cadre à fond plat en béton armé préfabriqué de type BONNASABLA ou équivalent. Dimension 100x40cm minimum pour assurer le volume de stockage.



Pose à plat sur lit de sable après tranchée. Raccordement à l'ouvrage de régulation et au regard carré mis en place y compris toutes sujétions de pose. Suivant terrain naturel, assurer un minimum de 15cm de terre végétale au-dessus de l'ouvrage jusqu'à rattrapage du TN. Hauteur de mise en place à ajuster en fonction du raccordement gravitaire de l'ouvrage de régulation au réseau EP existant. La classe de résistance de l'aquacadre est à ajusté selon les normes suivantes, ou celles établies par le constructeur choisi :

3 CLASSES DE RÉSISTANCES COMMUNES À TOUS LES CADRES		
1 MOD 90	2 MOD 130	3 MOD 250
<b>de 0,25 à 1 m de remblai</b> avec véhicule léger ou charges piétonnes (véhicule de catégorie F - PTAC ≤ 30kN et nombres de places assises ≤ 8 s'appliquant aux garages et parc de stationnement pour circulation inférieure à 20 Km/h)	<b>de 0,50 à 2,5 m de remblai</b> sous charges routières lourdes pour circulation transversale (LM1 - LM2 2 <sup>e</sup> classe de trafic)	<b>de 0,25 à 3 m de remblai</b> sous charges routières lourdes pour circulation transversale (LM1 - LM2 2 <sup>e</sup> classe de trafic)
	<b>de 0 à 3 m de remblai</b> sous charges piétonnes	<b>de 0 à 3,5 m de remblai</b> sous charges piétonnes

Les aquacadres seront disposés sous espace vert, avec circulation uniquement piétonne.

Si la hauteur de pose le permet, mise en place d'un grillage avertisseur plastique de couleur conventionnelle en cours de remblais et à 20 cm minimum du dessus du réseau concerné.

### **3.4.15. Essai des réseaux**

Le présent article prévoit les essais sur les réseaux neufs et le raccordement sur les réseaux existants. L'entreprise a à sa charge les essais définitifs, contrôles et mesures conformément aux prescriptions des services concernés et du maître d'œuvre.

L'entreprise devra procéder en présence du maître d'œuvre, des services concédés, et du bureau de contrôle aux essais de tous les réseaux posés par ses soins.

Opérations préalables à la réception (article 25 de l'arrêté du 22/12/1994) :

- contrôle de compactage des tranchées selon norme XPP94-063 ou XPP94-105 (avec au minimum : 1 contrôle tous les 50 ml de réseau)
- un contrôle de canalisation de branchement tous les dix branchements, un contrôle autour des regards de visite -entre 0,30m et 0,50m des parois- tous les 5 regards
- tests d'étanchéité à l'eau et/ou à l'air selon protocole de la norme NF1610
- inspection télévisuelle des réseaux : selon norme NF 13508-2.

Avant le passage caméra, un hydrocurage des réseaux sera à prévoir le cas échéant.

Tous les ouvrages, canalisations, regards et raccordements devront être étanches. Avant la réception des travaux, les canalisations seront soigneusement nettoyées. Les caniveaux et les bouches d'égout seront débarrassés du sable, gravats et des matériaux qui auraient pu s'y déposer au cours des travaux. Si les canalisations ne sont pas débarrassées des sables et gravats, un hydrocurage sera exigé à la charge de l'entreprise.

Une visite pédestre sera faite pour les ouvrages de surface (tampons, grilles et regards).

D'une manière générale, application de la procédure CTA 32.

Les épreuves consistant à mettre en charge les conduites avec de l'eau, conformément à l'article 59 du Cahier des Prescriptions Spéciales. Elles porteront sur la totalité du linéaire y compris les branchements. L'entrepreneur devra à la suite de ces essais, l'élaboration et la remise d'un rapport des essais réalisés, sous format papier et sous CD, comprenant le synoptique, ainsi que la numérotation complète, des réseaux visités.

Ce rapport fera également partie des pièces à remettre dans le cadre des DOE et du dossier de récolement.

La réception des travaux ne sera prononcée qu'à l'issue de ces essais. Un procès-verbal sera établi et fourni au maître d'œuvre en 3 exemplaires.

Le matériel et le personnel nécessaires à la réalisation des essais seront à la charge de l'entreprise.

En cas d'exécution non conforme au présent dossier, ou défectueuse ou non réglementaire constatée par le maître d'œuvre, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

### 3.5 | Adduction en Eau potable

#### 3.5.1. Généralités

Desserte des bâtiments en adduction d'eau potable.

L'entreprise titulaire, après validation des plans d'exécution par le maître d'œuvre et le concessionnaire du réseau, devra l'amenée du réseau AEP jusqu'au bâtiment de la chaufferie bois ainsi que les branchements et raccordements sur le réseau public y compris toutes sujétions de mise en œuvre. Les réseaux internes sous dallage sont au lot gros œuvre.

Les réseaux d'eau potable existants seront conservés et maintenus en l'état avec mise à la côte des émergences si nécessaire.

#### Limites de prestations

La prestation comprend la prise en charge du réseau AEP entre le point d'entrée en limite de bâtiment et le raccordement au réseau existant :

- l'ouverture et le remblaiement de tranchées extérieures au bâtiment,
- la fourniture et pose des fourreaux en attente extérieurs au bâtiment dans une boîte de branchement,
- la fourniture et pose des canalisations pour AEP, compris toutes sujétions de mise en œuvre (vanne, bouche à clé, purge, ventouse...),
- les raccordements du projet aux ouvrages existants,
- les essais.

Classification professionnelle demandée pour la pose de l'eau potable : 5 4 P0

Les prestations ci-dessous comprennent toutes les sujétions relatives au parachèvement des ouvrages pour les fixations, la mise à la cote définitive, les terrassements et remblaiements, le tri et l'évacuation aux décharges publiques des déblais excédentaires, dans le parfait respect des lois, règlements, normes, règles de l'art et recommandations des services gestionnaires concernés.

#### 3.5.2. Fouilles, remblaiement, grillages signalétiques

La profondeur de la tranchée des réseaux sera réalisée en accord avec la réglementation en vigueur. L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la bonne prise en compte de chaque spécificité. De même pour la largeur de la tranchée. De plus, l'entrepreneur tiendra compte des prescriptions de la réglementation en vigueur, selon qu'il s'agisse d'une tranchée commune ou non commune. Les terrassements comprendront :

- Fouilles en déblai dans terrain de toute nature, tout venant et chaussée, évacuation des déblais excédentaires et reconstitution du corps de chaussée à l'identique de l'existant y compris raccord d'enrobé et de bordures.
- Evacuation des venues d'eau, si nécessaire, par pompage ou rabattement de nappes avec blindage des fouilles. Les évacuations ne devront pas se faire dans les réseaux existants.
- Aménagement du fond de fouille comprenant le compactage et réglage du lit de pose en sable, épaisseur 0,20 m minimum.
- Remblais d'apport en sable à 20 cm minimum au-dessus des canalisations, puis remblais en tout venant d'apport ou tout venant du site, compactage suivant norme SETRA.
- Mise en place d'un grillage avertisseur plastique de couleur conventionnelle en cours de remblais et à 20 cm minimum du dessus du réseau concerné.

### 3.5.3. Canalisations

Les tuyaux employés pour l'eau potable seront en PEHD (bande de repérage bleue) PN 16 bars qualité alimentaire. Le diamètre sera adapté aux besoins des bâtiments. Avant travaux, l'entreprise devra notes de calculs et plans pour la vérification des canalisations annoncés dans le DCE, avec vérification par les concessionnaires. A valider par le maître d'œuvre. Ces canalisations seront protégées par un grillage de signalisation de couleur bleu type XHD à 20 cm minimum au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation. Les diamètres proposés sont donnés à titre indicatif. Le dimensionnement du réseau sera à déterminer par l'entreprise adjudicataire des travaux. L'entreprise fournira au maître d'œuvre pour validation, les diamètres choisis, en accord avec les différents besoins et débits souhaités.

Les caractéristiques des canalisations employées pour le réseau incendie seront conformes à la réglementation en vigueur et validées avec les services concernés. Les matériaux et technique de pose seront réalisés conformément aux normes en vigueur et aux recommandations du service gestionnaire.

#### Type de raccordement

Raccordements par électrosoudage (manchons électrosoudables) ou par raccords à serrage extérieur (raccords compression). Les matériaux et techniques de pose seront réalisés conformément aux normes en vigueur et suivant indications du gestionnaire du réseau d'adduction d'eau potable.

#### Butées fondations et massifs pour canalisations

Le béton utilisé pour les butées, fondations et massifs sera dosé à 250 kg/m<sup>3</sup> de ciment CPJ 45. Fourniture et mise en place de massif en béton pour maintenir en butée les canalisations à chaque changement de direction (tés, coudes, courbes, etc.) et en bout de canalisation. Les massifs seront soit préfabriqués ou coulés en place avec protection des canalisations principalement au droit des joints.

#### Robinetterie et accessoires

Les vannes seront à brides de série (pression de service 20 bars) et reposeront sur un patin à ailettes. Ils seront posés dans des regards avec tampon fonte.

Les bouches à clef sont rondes pour robinets vannes.

Les bouches à clef sont hexagonales pour robinets de branchement.

Les accessoires des robinets sont du type sous chaussées.

Les bouches à clef seront entourées d'une « galette » circulaire en béton pour calage du revêtement de chaussée.

Les émergences seront posées de manière à suivre le nivellement du revêtement de surface pour éviter tout débord.



#### **3.5.4. Enrobage béton**

Dans le cas d'un réseau où la couverture minimale ne pourrait être assurée, celui-ci sera enrobé de béton au dosage de 350 kg de ciment CPJ ou équivalent admis pour 0,400 m<sup>3</sup> de sable et 0,800 m<sup>3</sup> de gravillons.

#### **3.5.5. Essais des réseaux**

Le présent article prévoit les essais sur les réseaux neufs et leurs ouvrages ainsi que les raccordements sur les réseaux existants. L'entreprise devra procéder en présence du maître d'œuvre, des services concédés, et du bureau de contrôle aux essais de tous les réseaux posés par ses soins. L'entreprise soumettra aux concessionnaires, aux services concédés, et au maître d'œuvre le programme d'essais, pour accord. Les essais de potabilité et d'étanchéité seront conformes aux règlements en vigueur et réalisés en accord avec les services concédés.

Le matériel et le personnel nécessaires à la réalisation des essais seront à la charge de l'entreprise. L'entreprise devra faire exécuter, par un laboratoire agréé et soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre, les essais, la désinfection et le rinçage des réseaux. La réception des travaux ne sera prononcée qu'à l'issue de ces essais. Un procès-verbal sera établi et fourni au maître d'œuvre en 3 exemplaires. En cas d'exécution non conforme au présent dossier, ou défectueuse ou non réglementaire constatée, soit par le maître d'œuvre, soit par le concessionnaire, soit par le bureau de contrôle, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.



### 3.6 | Réseaux d'Electricité

#### 3.6.1. Généralités

Pose de fourreaux en tranchée de diamètre Ø90.

Le câblage et les réseaux internes sous dallage sont hors lot.

#### Limite de prestations :

Prise en charge des tranchées, fourreaux, chambres pour les réseaux en parties extérieures aux bâtiments

- l'ouverture et le remblaiement de tranchées extérieures au bâtiment,
- la fourniture et pose des fourreaux extérieurs au bâtiment,
- la fourniture et pose des chambres de tirage selon indication du lot ELECTRICITE
- les pénétrations dans le bâti,
- les essais.

Les prestations ci-dessous comprennent toutes les sujétions relatives au parachèvement des ouvrages pour les fixations, la mise à la cote définitive, les terrassements et remblaiements, le tri et l'évacuation aux décharges publiques des déblais excédentaires, dans le parfait respect des lois, règlements, normes, règles de l'art et recommandations des services gestionnaires concernés.

#### 3.6.2. Fouilles, remblaiement, grillages signalétiques

La profondeur de la tranchée des réseaux sera réalisée en accord avec la réglementation en vigueur. L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la bonne prise en compte de chaque spécificité. De même pour la largeur de la tranchée. De plus, l'entrepreneur tiendra compte des prescriptions de la réglementation en vigueur, selon qu'il s'agisse d'une tranchée commune ou non commune. Les terrassements comprendront :

- Fouilles en déblai dans terrain de toute nature tout venant et chaussée, évacuation des déblais excédentaires et reconstitution du corps de chaussée à l'identique de l'existant y compris raccord d'enrobé et de bordures.
- Evacuation des venues d'eau si nécessaire par pompage ou rabattement de nappes avec blindage des fouilles. Les évacuations ne devront pas se faire dans les réseaux existants.
- Aménagement du fond de fouille comprenant le compactage et réglage du lit de pose en sable, épaisseur 0,20 m minimum.
- Remblais d'apport en sable à 20 cm minimum au-dessus des canalisations, puis remblai en tout venant d'apport ou tout venant du site, compactage suivant norme SETRA.
- Mise en place d'un grillage avertisseur plastique de couleur conventionnelle en cours de remblais et à 20 cm minimum du dessus du réseau concerné.

#### 3.6.3. Fourreaux et câblage

Fourniture et mise en place de fourreaux TPC Ø 90 ou à adapter à la dimension des câbles à fournir et poser par le lot ELECTRICITE. Il sera porté un soin particulier à la pose des fourreaux, notamment en ce qui concerne, les rayons de courbure afin d'éviter des « cassures » et respecter le rayon de courbure minimum du câble d'alimentation. Pour les rayons de courbure inférieurs à 2,00 m, il sera fait emploi de pièces spéciales collées. L'entreprise fournira le COPREC associé au réseau et toutes sujétions permettant d'assurer le câblage.

Les sections proposées sont données à titre indicatif. Le dimensionnement du réseau sera à déterminer par l'entreprise adjudicataire des travaux et sera adapté aux besoins des bâtiments.

Avant travaux, l'entreprise fournira au maître d'œuvre pour validation : notes de calculs avec diamètres choisis, en accord avec les différents besoins et débits souhaités, et plans, avec vérification par les concessionnaires. Les matériaux et technique de pose seront réalisés conformément aux normes en vigueur et aux recommandations du service gestionnaire. Les câbles porteront obligatoirement la marque NF et seront du type HN 33 S 33 (UTE NF 32.321), de section adaptée, afin d'assurer un bon fonctionnement de l'ensemble du réseau avec chute de tension compatible aux normes en vigueur.

Le titulaire du lot VRD devra également toutes les mises à la terre, isolement, mises en sécurité et protections nécessaires. La technique de mise en œuvre, les finitions et toutes autres sujétions de réalisation, devront être conformes aux prescriptions du concessionnaire et gestionnaire concerné, du fabricant, de l'avis technique et des services concernés.

#### **3.6.4. Enrobage béton**

Dans le cas d'un réseau où la couverture minimale ne pourrait être assurée, celui-ci sera enrobé de béton au dosage de 350 kg de ciment CPJ ou équivalent admis pour 0,400 m<sup>3</sup> de sable et 0,800 m<sup>3</sup> de gravillons. L'entreprise devra réaliser un blocage des tubes avec du béton de 0,50 m de part et d'autre du bâti des chambres de tirage. Les tubes seront maintenus à l'aide de peignes.

#### **3.6.5. Chambres de tirages**

Fourniture et pose de chambre de tirages L1T ou K1C selon implantation, voire plus grande selon le nombre de fourreaux admissible (L3T, K3C, L4T, K4C, etc.), adaptées au passage des câbles, elles devront être conformes aux prescriptions des gestionnaires et concessionnaires des télécommunications. Le lot ELECTRICITE fournira au lot VRD ses demandes de chambres.

Avant toute mise en œuvre, les emplacements seront soumis à l'accord du maître d'œuvre, et du concessionnaire concerné. Les chambres seront du type « trottoir » ou « chaussées » suivant implantation, préfabriquées ou coulées en place. Elles seront posées horizontalement sur un radier de béton de 0,05 m. Ces chambres devront être parfaitement étanches et être mises en place de manière à préserver leur stabilité dans le terrain et en conservant et en assurant leur pérennité. Ces chambres seront munies de tampons en fonte ductile type chaussée ou trottoir, selon implantation et localisation. Les chambres devront être apparentes et accessibles à tous moments. Les émergences seront posées de manière à suivre le nivellement du revêtement de surface pour éviter tout débord.

#### **3.6.6. Essais et vérifications**

##### **Essais et contrôle par l'entreprise seule**

Ces essais et la fourniture au Maître d'œuvre de leurs fiches de résultats sont des préliminaires à toute procédure en vue de la réception. Ces essais à la charge de l'entreprise, comprendront les opérations suivantes :

- Vérification générale des fournitures et essais de fonctionnement pour contrôle des installations réalisées, avec le présent dossier, les normes et les règlements.

### Anomalies éventuelles

En cas d'installation non conforme au présent dossier, et de fonctionnement ou d'installation défectueux ou non réglementaires constatés, soit par le maître d'œuvre, soit par le concessionnaire, soit par le bureau de contrôle, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

## **3.7 | Réseaux de Télécommunications**

### **3.7.1. Généralités**

Pose de fourreaux en tranchée de diamètre Ø45 pour télécommunication.  
Le câblage et les réseaux internes sous dallage sont hors lot.

### Limite de prestations :

Prise en charge uniquement des tranchées, fourreaux, chambres pour les réseaux en parties extérieures aux bâtiments

- l'ouverture et le remblaiement de tranchées extérieures au bâtiment,
- la fourniture et pose des chambres de tirage selon indication du lot ELECTRICITE
- les raccordements du projet aux ouvrages existants,
- les pénétrations dans le bâti,

Les prestations ci-dessous comprennent toutes les sujétions relatives au parachèvement des ouvrages pour les fixations, la mise à la cote définitive, les terrassements et remblaiements, le tri et l'évacuation aux décharges publiques des déblais excédentaires, dans le parfait respect des lois, règlements, normes, règles de l'art et recommandations des services gestionnaires concernés.

### **3.7.2. Fouilles, remblaiement, grillages signalétiques**

La profondeur de la tranchée des réseaux sera réalisée en accord avec la réglementation en vigueur. L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la bonne prise en compte de chaque spécificité. De même pour la largeur de la tranchée. De plus, l'entrepreneur tiendra compte des prescriptions de la réglementation en vigueur, selon qu'il s'agisse d'une tranchée commune ou non commune. Les terrassements comprendront :

- Fouilles en déblai dans terrain de toute nature tout venant et chaussée, évacuation des déblais excédentaires et reconstitution du corps de chaussée à l'identique de l'existant y compris raccord d'enrobé et de bordures.
- Evacuation des venues d'eau si nécessaire par pompage ou rabattement de nappes avec blindage des fouilles, les évacuations ne devront pas se faire dans les réseaux existants.
- Aménagement du fond de fouille comprenant le compactage et réglage du lit de pose en sable, épaisseur 0,20 m minimum.
- Remblais d'apport en sable à 20 cm minimum au-dessus des canalisations puis remblai en tout venant du site ou d'apport, compactage suivant norme SETRA.
- Mise en place d'un grillage avertisseur plastique de couleur conventionnelle en cours de remblais et à 20 cm minimum du dessus du réseau concerné.

### 3.7.3. Fourreaux

Fourniture et mise en place de fourreaux PVC Ø42/45 mm adaptés à la dimension des câbles à fournir et poser. Il sera porté un soin particulier à la pose des fourreaux, notamment en ce qui concerne, les rayons de courbure afin d'éviter des « cassures » et respecter le rayon de courbure minimum du câble d'alimentation. Pour les rayons de courbure inférieurs à 2,00 m, il sera fait emploi de pièces spéciales collées. Les matériaux et technique de pose seront réalisés conformément aux normes en vigueur et aux recommandations du service gestionnaire. La technique de mise en œuvre, les finitions et toutes autres sujétions de réalisation, devront être conformes aux prescriptions du concessionnaire et gestionnaire concerné, du fabricant, de l'avis technique et des services concernés.

### 3.7.4. Enrobage en béton

Dans le cas d'un réseau où la couverture minimale ne pourrait être assurée, celui-ci sera enrobé de béton au dosage de 350 kg de ciment CPJ ou équivalent admis pour 0,400 m<sup>3</sup> de sable et 0,800 m<sup>3</sup> de gravillons. L'entreprise devra réaliser un blocage des tubes avec du béton de 0,50 m de part et d'autre du bâti des chambres de tirage. Les tubes seront maintenus à l'aide de peignes.

### 3.7.5. Chambre de tirage

Fourniture et pose de chambre de tirages L1T ou K1C selon implantation, voire plus grande selon le nombre de fourreaux admissible (L3T, K3C, L4T, K4C, etc.), adaptées au passage des câbles, elles devront être conformes aux prescriptions des gestionnaires et concessionnaires des télécommunications, et des demandes du lot ELECTRICITE.

Avant toute mise en œuvre, les emplacements seront soumis à l'accord du maître d'œuvre, et du concessionnaire concerné. Les chambres seront du type « trottoir » ou « chaussées » suivant implantation, préfabriquées ou coulées en place. Elles seront posées horizontalement sur un radier de béton de 0,05 m. Ces chambres devront être parfaitement étanches et être mises en place de manière à préserver leur stabilité dans le terrain et en conservant et en assurant leur pérennité. Ces chambres seront munies de tampons en fonte ductile type chaussée ou trottoir, selon implantation et localisation. Les chambres devront être apparentes et accessibles à tous moments. Les émergences seront posées de manière à suivre le nivellement du revêtement de surface pour éviter tout débord.

### 3.7.6. Essais et vérifications

Le présent article prévoit les essais et vérifications sur les réseaux neufs et le raccordement à l'existant. L'entreprise sera présente aux essais, vérifications et conformités réalisés en présence des services concédés, du bureau de contrôle et du maître d'œuvre. Le matériel et le personnel nécessaires à la réalisation des essais seront à la charge de l'entreprise. L'entreprise devra procéder en présence du maître d'œuvre, des services concédés et du bureau de contrôle aux essais et vérifications de tous les réseaux posés par ses soins. Ces essais seront conformes aux règlements en vigueur et réalisés en accord avec les services concédés. Lors des essais, sera entre autres réalisé l'aiguillage. La réception des travaux ne sera prononcée qu'à l'issue de ces essais. Un procès-verbal sera établi et fourni au maître d'œuvre en 3 exemplaires. En cas d'exécution non conforme au présent dossier, ou défectueuse ou non réglementaire constatée, soit par le maître d'œuvre, soit par le concessionnaire, soit par le bureau de contrôle, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

### 3.8 | Réseaux de Chaleur

#### 3.8.1. Généralités

Le présent lot devra la mise en œuvre de tranchée pour pose de Réseaux de chaleur. La fourniture et pose des canalisations de Réseau de Chaleur sont hors lot VRD.

Les réseaux internes sous dallage sont hors lot.

#### Limite de prestations :

- Mise en œuvre des tranchées pour l'adduction en Réseaux de Chauffage depuis le regard mis en attente par le concessionnaire :

Les prestations ci-dessous comprennent toutes les sujétions relatives au parachèvement des ouvrages pour les fixations, la mise à la cote définitive, les terrassements et remblaiements, le tri et l'évacuation en centre de tri agréé des déblais excédentaires, dans le parfait respect des lois, règlements, normes, règles de l'art et recommandations des services gestionnaires concernés.

#### 3.8.2. Tranchées

La profondeur de la tranchée des réseaux sera réalisée en accord avec la réglementation en vigueur. L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la bonne prise en compte de chaque spécificité. De même pour la largeur de la tranchée. De plus, l'entrepreneur tiendra compte des prescriptions de la réglementation en vigueur, selon qu'il s'agisse d'une tranchée commune ou non commune. Les terrassements comprendront :

- Fouilles en déblai dans terrain de toute nature, tout venant et chaussée, évacuation des déblais excédentaires et reconstitution du corps de chaussée à l'identique de l'existant y compris raccord d'enrobé et de bordures.
- Evacuation des venues d'eau, si nécessaire, par pompage ou rabattement de nappes avec blindage des fouilles. Les évacuations ne devront pas se faire dans les réseaux existants.
- Aménagement du fond de fouille comprenant le compactage et réglage du lit de pose en sable, épaisseur 0,20 m minimum.
- Remblais d'apport en sable à 20 cm minimum au-dessus des canalisations, puis remblais en tout venant d'apport ou tout venant du site, compactage suivant norme SETRA.
- Mise en place d'un grillage avertisseur plastique de couleur conventionnelle en cours de remblais et à 20 cm minimum du dessus du réseau concerné.

### 3.9 | Végétalisation du site

#### 3.9.1. Mise en place de terre végétale

Cette prestation comprend :

- La reprise de terre végétale après ouverture de tranchée ou après terrassement pour mise en place de tranchée drainante ou de géomembrane étanche
- la mise en œuvre de la terre végétale dans les emplacements prévus à cet effet afin d'obtenir en tout point une épaisseur minimale de 15cm, (après remblaiement des terrassements jusqu'à - 15cm du TN).
- la préparation du sol, le griffage et réglage général du terrain y compris le nettoyage et l'épierrage
- le terreautage de l'ensemble des surfaces à engazonner (apport de terreau de 1 à 2 cm d'épaisseur)
- les apports d'amendements et d'engrais
- le ratissage superficiel après la mise en place de l'engrais.

#### 3.9.1.1. Préparation : criblage

Toutes les zones recevant de la terre végétale seront criblées à la main.

#### 3.9.1.2. Apport de terre végétale

Le titulaire devra l'apport d'une terre végétale agréée par le maître d'œuvre et sa mise en forme dans les emplacements prévus à cet effet.

- Fourniture d'échantillons :

L'échantillonnage des terres sur le site d'extraction se fera en présence du maître d'œuvre de réalisation ou son représentant. Il devra être conforme aux normes NF X 31-071.

Après l'accord du maître d'œuvre sur le choix du laboratoire, l'entrepreneur réalisera à ses frais, pour chaque échantillon, les analyses suivantes :

- la teneur en eau
- les limites d'Atterberg (plasticité et liquidité)
- une analyse granulométrique complète, sur la base des références de classification agronomique ; y compris les éléments de diamètre supérieur à 2 mm (préciser les classes suivantes: 2 à 5 mm, 5 à 10 mm, 10 à 20 mm, 20 à 50 mm, supérieur à 50 mm).
- valeurs des pH eau et pH KCl
- teneurs en Ca CO<sub>3</sub> total, Azote total, Carbone, Matières Organiques ; teneur des éléments minéraux suivants: P205, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO, Cu, Zn, Mn, B
- la capacité d'échange cationique, et les cations de saturations, exprimés en meq pour 100 grammes
- la conductivité d'un extrait à l'eau 1/5 massique
- la capacité de rétention utile.
- La terre recherchée doit satisfaire aux exigences suivantes :
- ne pas dépasser un taux d'humidité supérieur à 80% de sa limite de plasticité
- ne pas dépasser un taux de 25% d'argile
- être indemne de mauvaises herbes de toute nature
- être issue de sols ou de stocks n'ayant pas subis de dégradation structurale (compactage, semelle de travail)
- ne pas contenir plus de 10% d'éléments supérieurs à 2 mm
- n'être polluée en aucune matière phytotoxique (résidus d'hydrocarbures, surcharge de sels minéraux, herbicides rémanents, etc.)
- ne contenir aucun matériau marneux ou présentant des signes d'hydromorphie.

D'une manière générale, les définitions de la terre à extraire définie ci-dessus ne sont pas limitatives. A condition de respecter les prescriptions incontournables de recevabilité définies ci-dessus, des terres différentes aux compositions de référence pourront être proposées au maître d'œuvre. Celui-ci reste dans tous les cas le seul juge de la recevabilité des terres sélectionnées. L'entreprise s'engage à livrer une terre de plantation non calcaire, neutre à légèrement acide, dont l'origine pédologique est contrôlée.

Il s'agit obligatoirement de sols assimilables aux formations suivantes :

- sols bruns lessivés (luvisols)
- sols bruns légèrement lessivés
- sols bruns modaux
- sols issus de formations complexes, mais pouvant se rattacher aux types ci-dessus acceptés.

En particulier, seront refusés :

- les sols bruns calcaires
- les rendzines
- les sols podzolisés
- les sols hydromorphes

- Préparation de surfaces destinées à recevoir de la terre végétale :

Fourniture et mise en œuvre de terre végétale suivant préconisations ci-après. Avant étalement, un échantillon sera présenté pour approbation ainsi que l'analyse correspondante (au moins une analyse de référence pour 1000 m<sup>3</sup>). Un cahier de chantier reprendra toutes les quantités livrées en rassemblant les bons de livraison du transporteur de terre. L'entrepreneur anticipera la date de présentation de cet échantillon pour une éventuelle prise en compte d'observations sans compromettre le calendrier d'exécution. Le fonds de forme doit être constitué, dans sa couche supérieure de terre offrant une perméabilité compatible à une bonne colonisation racinaire, et doit donc favoriser la continuité des caractéristiques physiques de la terre végétale qu'il va recevoir.

- Mise en œuvre :

Fourniture et mise en œuvre de terre végétale exempte de débris végétaux et d'éléments pierreux, mise en forme dans les emplacements prévus à cet effet. La terre végétale sera homogène, exempte de racines, de plantes adventices ou de liserons, ni gros débris végétaux ou animaux, sans pierre, et ne doit pas contenir plus de 5% d'éléments pierreux ou de corps étrangers retenus à l'anneau de 0,02m. Le degré d'humidité à la livraison sera le plus faible possible. La terre sera mise en place et mesurée après tassement naturel. Pour les surfaces à végétaliser, si la terre livrée comprend des blocs de dimensions supérieures à 7/10 cm, l'entrepreneur effectuera une reprise de la terre en un ou plusieurs passages. L'entrepreneur ne pourra arguer, par la suite de la mauvaise qualité de cette terre pour justifier une mauvaise venue des semis ou plantes. Les terres excédentaires devront être évacuées à la charge de l'entreprise, tout en respectant les règles applicables en matière de tri sélectif des déchets.

### 3.9.1.3. Finitions manuelles sous l'emprise du terrain qui reçoit de la terre végétale

- ratissage, nivellement, épierrage
- ramassage des matériaux impropres à une bonne végétation et des produits résiduels
- chargement
- évacuation hors du chantier à la décharge de l'entreprise.

Dimension maximale des cailloux restant sur le terrain : un centimètre (1cm). Le terrain sera épierré sur une profondeur minimale de cinq centimètre (5cm). Le nivellement de surface ne tolérera pas de flaches supérieures à un centimètre (1cm) sous la règle de trois mètres (3,00m).

### 3.9.2. Engazonnement

Cette prestation comprend :

- la fourniture des graines
- le semis
- l'enfouissement et le roulage
- le regarnissage après levée si nécessaire.

Prestation manuelle compris dans le forfait.

#### 3.9.2.1. Composition du gazon

La composition proposée du gazon utilisé est la suivante :

- 50 % de Ray-Grass anglais
- 35% de fétuque rouge traçante
- 15 % de fétuque rouge gazonnante.

Il s'agit d'une composition technique d'engazonnement traditionnel, qui se fait suivant prescriptions de l'article 1.2.6.1 du CCTG fascicule 35. Possibilité de proposer une solution chimique ; les dispositions techniques seront alors adaptées au respect du calendrier d'exécution (attention au délai de rémanence des produits appliqués).

#### 3.9.2.2. Provenance et qualité des graines de gazon

Les graines de gazon doivent être de premier choix et répondre aux prescriptions de l'article 1.14.2 du CCTG fascicule 35. Les sacs doivent comporter l'indication de la provenance et la composition des mélanges. Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les graines de fournisseurs qui ne présenteraient pas les garanties suffisantes. Les étiquettes ne sont arrachées qu'après la réception des sacs par le maître d'œuvre.

La graine doit être pure et correspondre au genre, à l'espèce et à la variété demandée. Elle doit être bien constituée, d'une bonne faculté germinative (graine de la dernière récolte), exempte de toute impureté, d'une couleur homogène et non atteinte de maladie cryptogamique ou parasitaire. Le maître d'œuvre peut faire procéder par un organisme agréé et aux frais de l'entrepreneur à des essais de germination. L'entrepreneur reste responsable de la parfaite venue des semis.



### 3.9.2.3. Préconisations de mise en œuvre du semis

- nivellement définitif à la griffe ou au râteau, avec épierrage des éléments de plus de 3cm pour obtenir une surface parfaitement homogène, mottes de terres brisées.
- passage du rouleau.
- le semis doit être aussi uniforme que possible à raison de 35 à 40g/m<sup>2</sup> en moyenne.
- ratissage léger sur ½cm d'épaisseur pour faciliter l'enfouissement des graines.
- roulage léger avec un rouleau assurant une pression de 1kg/cm<sup>2</sup> au maximum.

Tous les espaces semés doivent présenter une végétation régulière homogène et non des traces de « pelage ».

### 3.9.2.4. Tolérance après mise en œuvre

Il sera prévu le réensemencement des parties insuffisamment levées pendant le délai de garantie.

## 3.10 | Travaux de fin de chantier

### 3.10.1. Nettoyage et repliement

L'entreprise sera responsable de l'entretien journalier.

Après exécution des travaux de son lot, avant livraison, l'entreprise devra un nettoyage et lavage complet du chantier ainsi que des abords.

Tous les gravats, ordures, décombres, etc... seront évacués régulièrement à la décharge publique.

Tous les engins, matériaux et matériels seront dégagés. Le cantonnement sera évacué.

Le Maître d'œuvre pourra, à défaut, faire exécuter ce nettoyage aux frais de l'entreprise défaillante ou à défaut au frais du compte prorata.

Après repli, un constat d'huissier sera réalisé, repérant tous les points singuliers, comme pour l'état initial avant chantier, ainsi que les nouveaux points singuliers de l'aménagement créé.

### 3.10.2. DOE-DIUO

A défaut de prescriptions particulières dans le CCAP marché, l'entreprise devra fournir en fin de chantier tous les dossiers de récolement pour tous les travaux exécutés au présent lot, y compris les notes de calculs, les résultats d'essais, les caractéristiques des matériaux utilisés, les fiches techniques et mode d'emploi des matériels spécifiques (5 tirages de tous les documents ainsi que tous les PV des essais et constat + 1 CD-ROM des plans de récolement en format de fichiers DWG et DXF) :

- Dossiers de récolement, y compris plans, (dossier d'ouvrages exécutés) suivant l'article NG.07 du CCTP Généralités., (1 exemplaire reproductible, 4 exemplaires papier, 1 support informatique au format DWG et PDF),
- Fourniture d'un plan d'implantation avec triangulation de tous les ouvrages
- Dossiers de recueils des PV des matériaux mis en œuvre (PV d'essais AEV, Avis Techniques, Label CEKAL PV feu,...), certificats et constats,
- 1 CD des vidéos de tous les essais et constats filmés 1 CD format AutoCad en .dwg, version 2007.
- Dossiers d'intervention ultérieure pendant l'utilisation de l'ouvrage,
- Dossiers des principaux fournisseurs (nom et adresse des principaux fournisseurs).
- Les contenus de ces dossiers seront précisés en cours de chantier par la maîtrise d'œuvre, le bureau de contrôle, le coordonnateur sécurité et la maîtrise d'ouvrage.

Avant diffusion officielle du DOE, l'entreprise transmettra au maître d'œuvre un exemplaire pour visa. La diffusion officielle ne se fera qu'après visa définitif et accord du maître d'œuvre.

En application de l'Article R554-34 du code de l'environnement, concernant les relevés topographiques suite à des travaux à proximité des ouvrages, « Lorsque les travaux concernent la construction, l'extension ou la modification d'un ouvrage mentionné à l'article R. 554-2, le responsable du projet fait procéder à la fin des travaux à la vérification du respect des distances minimales entre ouvrages prévues par la réglementation, ainsi qu'au relevé topographique de l'installation. [...] »

La précision de ce relevé est telle que, pour tous travaux ultérieurs à proximité de la même installation, aucune mesure de localisation par l'exploitant ou investigation complémentaire ne soit nécessaire pour localiser l'ouvrage. »

## 4 - DESCRIPTION DES TRAVAUX ZONE 2 - VERTE (BAT 9-11-15-19)

### 4.1 | Travaux préparatoires

D'une manière générale, l'entrepreneur devra avoir pris connaissance du PGC complet et appliquera l'ensemble des remarques et exigences concernant le présent lot.

#### 4.1.1. Période de préparation.

Les travaux doivent démarrer au plus tard à la fin de la période de préparation qui est d'un mois.

Pour ce faire, l'entreprise remettra au maître d'œuvre à la fin de la première semaine :

- le plan des installations de chantier spécifiques au lot VRD

Pour ce faire, l'entreprise remettra au maître d'œuvre au début de la troisième semaine :

- la copie de la totalité des DICT auprès des concessionnaires ainsi que les rendez-vous pris pour effectuer les piquetages
- le planning détaillé par poste des travaux
- les plans de déviation et signalisation temporaire
- une première version des plans d'exécution, des notes de calculs et des études de détails nécessaires

A l'issue de la période de préparation l'entreprise remettra au Maître d'œuvre la totalité des éléments ci-après :

- le planning détaillé de la totalité des travaux
- les échantillons, demandes d'agrément des matériaux, matériels, méthodologie d'exécution, notices techniques et modes opératoires
- les plans d'exécution finalisés
- le procès-verbal de l'inspection commune
- la copie des arrêtés de circulation
- le PPSPS validé par le SPS

Le PPSPS sera transmis au service concerné, à savoir : l'Inspection du travail, le CRAM, et l'OPPBTP.

L'installation de chantier de l'entreprise sera impérativement réalisée à la fin de la période de préparation. L'implantation des principaux ouvrages ainsi que les piquetages nécessaires au démarrage du chantier seront réalisés à la fin de la période de préparation. Les sondages nécessaires seront réalisés pendant la période de préparation, et les conclusions de la campagne de sondages seront communiquées au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage. Les constats d'huissiers nécessaires seront impérativement réalisés à la fin de la période de préparation.

Les constats d'huissiers seront réalisés par l'entreprise titulaire sur l'ensemble des voiries environnantes du terrain ainsi que l'ensemble des clôtures périphériques du terrain, ainsi que l'ensemble des ouvrages situés à proximité de l'emprise des travaux.

#### 4.1.2. Reconnaissance des lieux et du sous-sol

Avant toute étude, chaque entreprise devra reconnaître les lieux, prendre connaissance du rapport de sol, faire toutes les investigations ou sondages complémentaires et demander par écrit au Maître d'œuvre tous renseignements complémentaires.

Liste des annexes relatives aux études de sols et reconnaissance du sous-sol fournis :

- Géotechnique – G2PRO – GINGER Février 2025
- Plan topographiques – SETI – Février 2025
- Récolement des réseaux d'assainissement – SETI – Mars 2025
- Récolement des réseaux pour la construction du bâtiment 34 – BET BEMING – Mars 2025

#### 4.1.3. Etat des lieux

Le relevé topographique du terrain naturel apparaissant sur les plans du projet a été exécuté par un géomètre expert et, sauf réserve de l'entrepreneur dans les 15 jours, suivant l'ordre de service de commencer les travaux, sera considéré comme seul valable.

Un contact devra être pris avec les gestionnaires de voirie afin d'établir un constat contradictoire de l'état des lieux du domaine public avant tout début des travaux. En l'absence de ce constat, les lieux seront réputés en bon état d'entretien.

La description des terrains est fournie dans l'étude de sol jointe au présent dossier. Un constat d'huissier est prévu au présent lot en début et en fin de chantier. Celui-ci comprendra le constat non exhaustif des éléments suivants : ensemble des voiries environnantes du terrain ainsi que l'ensemble des clôtures périphériques du terrain, ainsi que l'ensemble des ouvrages situés à proximité de l'emprise des travaux (trottoirs, habitation, bordures, grilles, candélabres, local, barrières, ...)

Cet état des lieux sera complété par un relevé photographique.

#### 4.1.4. Marquage piquetage des réseaux / Sondages et levés complémentaires

Aucun réseau rencontré ne doit être endommagé lors des démolitions, lors des terrassements en déblais, de l'exécution des tranchées ou lors de toute autre intervention par un des lots.

**/!\ Certaines détections réseaux sont imprécises ou incohérentes. Les terrassements et modes opératoires doivent tenir compte du manque de visibilité sur la localisation exacte des réseaux existants.**

**L'entreprise devra réaliser la reconnaissance des réseaux par l'intermédiaire d'une géodétection qui sera à réaliser avant le début des travaux pendant la phase de préparation de chantier.**

Les travaux seront conduits de manière à ne pas détériorer les canalisations, branchements, protections et ouvrages divers (réseaux de télécommunications, réseaux de distribution électrique, réseaux de distribution et d'évacuation d'eau, pipe-lines de combustibles liquides ou gazeux...) et conformément aux prescriptions imposées par les services et organismes responsables des réseaux souterrains. Il supportera seul les charges qui résulteraient éventuellement de ces dispositions et ne sera en aucun cas fondé de demander au Maître de l'ouvrage une indemnité quelconque, quelle que soit la nature et l'importance des sujétions qui pourraient ainsi le frapper.

Il est précisé que l'entrepreneur ne pourra réclamer aucun dédommagement pour préjudice ou retard dû à la présence d'équipes qui pourront procéder à l'abaissement ou au remaniement des branchements. Le récolement des réseaux présenté sur le plan d'état des lieux a été réalisé sur la base de :

- Géo-détection

#### 4.1.4.1. Investigations complémentaires

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble investigations complémentaires permettant d'atteindre une précision de classe A pour les réseaux conformément à l'arrêté du 27 décembre 2016 relatifs à l'exécution de travaux à proximité de réseaux. Ces investigations complémentaires pourront être de plusieurs types :

- Localisation sans fouille de type géo-détection
- Travaux ponctuels de localisation de réseaux enterrés par des techniques de terrassement mécaniques et manuelles conformes au guide technique (fascicule 2 de l'arrêté du 27 décembre 2016)

#### 4.1.4.2. Marquage piquetage

L'entreprise a à sa charge le marquage et le piquetage de l'ensemble des réseaux existants. Un constat contradictoire de marquage-piquetage sera effectué avant le début des travaux entre le maître d'ouvrage et l'entreprise titulaire du présent lot. L'entreprise devra maintenir ce marquage pendant toute la durée des travaux. Le piquetage devra être réalisé dans les conditions suivantes :

- Le procès-verbal relatant ces opérations sera dressé par l'entrepreneur et visé par les deux parties.
- Le relevé des côtes de fond de fouille pourra être établi par rapport à un repère qui pourra être le fil d'eau du caniveau ou son revers ou le nez de la bordure.
- Dans le cas d'une voie (ou d'un ouvrage assimilable à une voie) et sauf indications contraires du descriptif, l'axe du tracé et le profil en long seront piquetés. Les piquets seront plantés :
  - o aux extrémités de chaque alignement, courbe, pente et rampe
  - o au sommet de chaque courbe dans la mesure où les dispositions du terrain le permettent
  - o à l'intersection de l'axe du tracé et de chacun des profils en travers ayant servi de base au calcul des terrassements
  - o et si cela est jugé nécessaire, en des points intermédiaires.
- En tout état de cause, dans le cas d'une voie, la distance des piquets placés sur l'axe du tracé ne doit pas excéder 50 m dans les alignements et 25 m dans les courbes.

Le piquetage général sera entretenu et éventuellement complété par le titulaire, dans les conditions de l'article 27.5 du CCAG Travaux

#### 4.1.5. Démarches administratives

Avant le début des travaux, l'entreprise retenue devra prendre contact avec tous les organismes utilisateurs du sous-sol, les gestionnaires, exploitants et concessionnaires de l'EAU et l'ASSAINISSEMENT, de l'ELECTRICITE, du GAZ, des TELECOMMUNICATIONS, l'INRAE, la Mairie de Villenave d'Ornon, Bordeaux Métropole, etc., ainsi que les organismes responsables des réseaux aériens sur le site d'intervention.

Ces démarches devront être faites avant l'ouverture du chantier afin de recevoir les autorisations et directives nécessaires à la protection des réseaux et assurer la sécurité du chantier et de l'ensemble des personnes. L'entreprise fournira la copie de la totalité des DICT auprès des concessionnaires ainsi que les rendez-vous pris pour effectuer les piquetages. Un plan de circulation sera établi en accord avec les services techniques de la Ville et le gestionnaire de voirie. L'entrepreneur aura à sa charge les demandes nécessaires à l'obtention des autorisations diverses de voirie auprès des services compétents, afin de réaliser l'accès au chantier.

#### **4.1.6. Plans d'exécution – Plans de synthèse**

Les plans d'appel d'offre sont des plans directeurs et ne constituent pas des plans d'exécution. Les plans directeurs mentionnant les dimensionnements des ouvrages sont donnés dans le dossier de consultation à titre indicatif. L'entreprise aura à sa charge tous les plans, études et dessins d'exécution précisant les délais de construction, pentes d'écoulement, raccords aux réseaux existants, types de regards, bouches, chambres, grilles, tuyaux, canalisations, fourreaux, etc.... conformément à ses propres méthodes d'exécution. L'entrepreneur établira et soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre et du bureau de contrôle tous les dessins et notes d'études 20 jours au moins avant exécution. Aucune tâche ne pourra débuter sans validation préalable à la fois de la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle. L'entreprise devra également en coordination avec tous les lots pouvant avoir un lien avec ses prestations, un plan de synthèse des limites de prestation.

#### **4.1.7. Installation de chantier**

L'installation de la base de vie est hors lot.

Préalablement à l'exécution de tous les travaux, l'entrepreneur devra repérer exactement les limites d'alignement, conjointement avec les services administratifs concernés et les propriétaires mitoyens ou riverains.

En fonction des possibilités laissées par le plan d'aménagement, l'entrepreneur du présent lot soumettra à l'acceptation du Coordonnateur SPS et du Maître d'œuvre un plan d'installation de chantier des matériaux et matériels nécessaires à l'exécution de son propre chantier.

Il devra en outre, fournir au coordonnateur SPS et au Maître d'œuvre l'itinéraire de ses engins de transport et de terrassement à l'intérieur et à l'extérieur de la zone du chantier. L'Entrepreneur devra soumettre à l'approbation ces éléments, dans un délai de 7 jours à compter de l'ordre de service de commencement des travaux. L'entrepreneur intégrera les prescriptions du Coordonnateur SPS dans ses prestations concernant la sécurité et la protection santé.

Des contraintes seront imposées aux différents intervenants comme :

- L'interdiction de faire brûler des matériaux.
- L'utilisation de matériel répondant aux normes de bruit compatible avec les normes actuelles.
- L'aspersion d'eau et le nettoyage des chaussées pour réduire les risques de poussières.
- Etc.

#### 4.1.8. Clôture de chantier

D'une manière générale, la clôture de protection en périphérie de chaque zone de travaux est hors lot. Néanmoins, le présent lot a à sa charge la mise en place de clôtures de chantier pour les zones spécifiques liées à ses travaux de VRD, là où le Gros-Œuvre n'intervient pas ou lorsque le Gros Œuvre n'est plus sur site ou encore lors des travaux des tranchées qui seront réalisées pour la pose des réseaux.

#### 4.1.9. Signalisation et accès au chantier

La mise en place de la signalisation sécurité et la signalétique de chantier est hors lot. Chaque entrepreneur informera ses fournisseurs du parcours à suivre conformément aux desideratas de la commune pour accéder au chantier et leur transmettra le plan d'accès.

La sécurité des usagers devra être assurée en permanence, le site restant en état de fonctionnement. Un itinéraire piéton obligatoire sera fléché et matérialisé, permettant la sécurité des piétons. Ce dernier doit, dans tous les cas, conserver une largeur suffisante pour assurer le passage des piétons et PMR en toute sécurité. Ce cheminement devra respecter les phasages de chantier et l'entreprise veillera à son bon état de fonctionnement pendant toute la durée du chantier.

Toute la signalisation et le barriérage (barrières de ville, panneaux route barrée, etc.) nécessaires lors des travaux de tranchées seront à fournir et à entretenir par l'entreprise, les panneaux devront être dans un état très correct, les lampes en nombre suffisant.

La signalisation mise en place devra être conforme à un schéma à définir avec le service gestionnaire de la voirie et validée par tous les services communautaires. Dans le cas d'un changement de phase, l'entreprise devra à ses frais, prendre toutes les dispositions nécessaires pour déplacer et repositionner l'ensemble des barrières de chantier et panneaux, et ce en respectant les prescriptions énoncées dans ce chapitre.

L'entreprise accèdera au chantier par les voies publiques. En rappel, l'entrepreneur a à sa charge les demandes d'autorisation nécessaires, dont les autorisations de voiries, et doit également l'affichage sur panneaux. Les entreprises devront prendre toutes les précautions pour que les travaux n'apportent pas de nuisances aux utilisateurs du site (bruits, salissures, détérioration des abords du site, difficultés d'accès..).

#### 4.1.10. Piquetage / Implantation

Le piquetage général du bâtiment est hors lot. Le piquetage des espaces extérieurs propres au lot VRD est à la charge du présent lot.

Le piquetage nécessaire au présent lot et à la charge de celui-ci devra être effectué par un géomètre expert agréé par le maître d'œuvre au moyen de piquets numérotés solidement fixés dans le sol et dont les têtes seront raccordées en plan et en altitude aux repères fixes du Nivellement Général de la France (N.G.F.).

Conformément au CCAG, les implantations des nouvelles infrastructures seront exécutées contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur. Un procès-verbal devra être établi par l'entrepreneur et soumis au maître d'œuvre. L'entrepreneur sera tenu tout au long du chantier de respecter ces implantations. A cet effet un plan de ce piquetage avec ses repères sera établi.

Il est également rappelé à l'entreprise la nécessité de réaliser des sondages pour la reconnaissance de tout réseau implanté dans l'emprise des travaux avant d'entreprendre l'exécution de tout ouvrage neuf ou travaux de démolitions. Ces sondages sont exécutés sur l'ensemble du parcours des réseaux. L'entrepreneur doit en informer au préalable le maître d'œuvre et les services techniques concernés. Aucun réseau rencontré ne doit être endommagé lors des démolitions, lors des terrassements en déblais, lors de l'exécution des tranchées ou lors de toute autre intervention par un des lots.

Ainsi, l'entreprise devra réaliser la reconnaissance des réseaux ainsi que leur repérage clair avant tout commencement de travaux par n'importe quelle entreprise et notamment avant toute intervention de démolitions ou terrassement.

#### **4.1.11. Nettoyage et protection de chantier**

##### **4.1.11.1. Nettoyage et protection**

Le nettoyage des lieux de travail dans l'emprise du marché sera au minimum hebdomadaire. Toutefois, des nettoyages complémentaires pourront avoir lieu sur toute demande du Maître d'Œuvre si ce dernier le juge utile. Si ces nettoyages n'étaient pas faits, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de les faire exécuter par une Entreprise de son choix et à la charge de l'Entrepreneur du présent lot. L'Entrepreneur devra préserver efficacement les ouvrages en cours de chantier et jusqu'à réception des travaux. Il devra également protéger les matériels, matériaux, construction et environnements existants de toutes souillures, dégradations pendant l'exécution des travaux du présent lot. Tous les gravats, ordures, décombres, etc. seront évacués régulièrement en centre de tri agréé. Après l'exécution des travaux, avant livraison, l'entreprise devra un nettoyage extérieur complet du chantier ainsi que des abords. Tous les engins, matériaux et matériels seront dégagés. L'entreprise devra réaliser la remise en état finale des lieux, sur la totalité du chantier, en fin de chantier. Les déchets et dégradations faites par les entreprises des autres lots restant du ressort de ces dernières.

##### **4.1.11.2. Maintien en état des voies et réseaux**

L'entrepreneur sera responsable du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toutes natures publiques ou privées affectées par ses propres travaux, aussi bien à l'intérieur de la zone qu'à l'extérieur. Il devra de même permettre le passage de la circulation générale ou locale, l'exécution des services publics ainsi que l'écoulement des eaux superficielles ou profondes.

Il devra de ce fait, faire procéder à tous travaux de réparation, de réfection ou de nettoyage, nécessaires. S'il s'avère nécessaire de nettoyer ou de remettre en état les voiries existantes, les dépenses correspondant à ces travaux sont à la charge de l'entrepreneur. Dans le cas où le titulaire n'effectuerait pas ces réparations dans le délai fixé, le Maître d'œuvre pourra les faire exécuter immédiatement au frais du titulaire sans qu'il soit besoin d'aucune mise en demeure. Au cours des transports, il ne sera toléré aucune chute de matériaux sur les voies empruntées. L'entreprise devra être équipée du matériel et en mesure d'assurer le nettoyage immédiat. En cas de non-respect de cette obligation, le nettoyage sera assuré sans mise en demeure par un tiers et facturé à l'entreprise défaillante.

Le titulaire devra dans tous les cas, prévenir les propriétaires, ou concessionnaires intéressés et signaler suffisamment tôt au Maître d'œuvre, les permissions, arrêts ou dérogations qu'il y aurait lieu de solliciter des pouvoirs publics. Le titulaire restera responsable vis-à-vis de l'administration et des tiers des conséquences des dégradations qu'il aura causées aux voies publiques.



Il ne saurait se prévaloir à l'encontre de la responsabilité résultant du présent article, des renseignements qui pourraient être portés aux diverses pièces du dossier, lesquelles sont réputées n'être fournis qu'à titre indicatif. Il sera tenu de les vérifier et de les compléter par tous sondages nécessaires.

#### **4.1.12. Maintien de l'écoulement des eaux**

L'entrepreneur devra conduire les travaux de manière à maintenir, dans des conditions convenables l'écoulement et le fonctionnement permanent des réseaux de tous les riverains et bâtiments attenants. L'entreprise devra prévoir dans son prix le pompage et rabattage de nappe pour ses propres travaux, si nécessaire. Elle devra faire en sorte de créer le moins de gêne avec les riverains. Le drainage des eaux de ruissellement est assuré jusqu'à la phase finale de revêtement de surface.

#### **4.1.13. Travaux à proximité d'ouvrages souterrains**

En cas de rencontre de conduites, câbles ou ouvrages souterrains, l'entrepreneur propose au Maître d'Œuvre en accord avec les concessionnaires, régies ou services dont dépendent ces ouvrages, les mesures à prendre pour assurer la protection de ces ouvrages et notamment leur soutien pendant l'exécution des travaux et leur remise en état éventuel par le concessionnaire. Toute intervention sur des branchements ou des canalisations ne pourra être réalisée qu'après accord du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre d'exécution. Il est rappelé qu'avant tout commencement d'exécution de tout ou partie de chantier, l'entrepreneur doit en aviser les autorités et services intéressés au moins dix jours avant la date prévue pour le début des travaux.

##### **4.1.13.1. Contraintes liées aux réseaux des concessionnaires**

Le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés, tels que canalisations ou câbles situés au droit ou au voisinage des travaux à exécuter, sera effectué, par l'entreprise, contrairement avec le service ou le concessionnaire intéressé. Pour cela, l'entrepreneur sera tenu d'ouvrir, à ses frais, des fouilles à la main aux abords des ouvrages enterrés. L'entrepreneur est tenu de se livrer à l'enquête générale habituelle auprès des concessionnaires et selon la procédure légale fixée par les textes en vigueur.

##### **4.1.13.2. Contraintes liées à la présence d'un ouvrage spécifique**

L'Entrepreneur devra prendre en compte les prescriptions du concessionnaire local suite à la présence du dit ouvrage :

- recouvrement 1,00 m minimum au-dessus de l'arase supérieure,
- mise en place d'une dalle béton de recouvrement 0,40 m minimum au-dessus de l'arase supérieure,
- croisement des réseaux au minimum 0,40 m en dessous de l'arase inférieure avec mise en place d'un grillage avertisseur.

#### **4.1.14. Blindage des tranchées / Stabilité des ouvrages**

(Norme NF EN 14 653 ; NF EN 13 331)

De manière générale, l'entreprise garde l'initiative du choix des solutions adoptées en termes de tranchées et stabilité des ouvrages : blindage, longueur de tranchée ouverte, type de blindage, engins de fouilles, etc. Les tranchées d'une profondeur supérieure à 1,30 m devront être blindées ou talutées. L'entreprise du présent lot balisera les tranchées restantes ouvertes et maintiendra un accès aux constructions par passerelle d'enjambement.

L'entreprise du présent lot devra prévoir la mise en place d'ouvrages de soutènement permettant d'assurer la stabilité des différentes réservations. Il devra assurer la stabilité de ses ouvrages et respecter les indications, prescriptions et recommandations du rapport de sol joint au présent CCTP.

NOTA : Les travaux aux voisinages d'un réseau enterré exploité devant faire l'objet de précaution particulière (isolement, soutènement, protection, etc.) ne pourront débuter que si l'exploitant a d'abord donné une autorisation écrite dans laquelle sont précisées les durées et périodes autorisées et, ensuite, l'intervenant aura eu en sa possession une attestation datée et signée de mise hors service, procès-verbal de réception du dispositif mis en œuvre. Ces dispositions sont complétées d'un piquetage préalable de ces réseaux.

#### **4.1.15. Comblement d'ouvrages enterrés**

Dans le cas où certains ouvrages enterrés, tels que canalisations d'assainissement, puits, fosses, ne pourraient être démolis ou enlevés, il sera procédé au comblement des vides par injection de béton maigre ou tout autre procédé, permettant d'éviter les affouillements ultérieurs au droit de ces ouvrages.

#### **4.1.16. Essais d'agrément**

Avant tout commencement de fourniture, il sera procédé à des essais d'agrément ayant pour but de permettre de s'assurer que les matériaux dont l'utilisation est envisagée par l'Entrepreneur satisfont bien aux conditions énoncées dans la proposition de l'Entrepreneur. En ce qui concerne certains matériaux (aciers, canalisations, tampons, etc. ...), un certificat de l'usine devant fournir les matériaux pourra suffire comme essai d'agrément.

#### **4.1.17. Essais divers**

Avant utilisation, tous les matériaux devront être soumis aux différents essais définis ci-dessous. Les procès-verbaux en trois exemplaires devront être remis au Maître d'Œuvre dans un délai maximum compatible avec la nature des essais. Ces essais seront exécutés par un Laboratoire proposé par l'Entrepreneur et agréés par le Maître d'Œuvre.

##### **4.1.17.1. Essais de contrôle**

Ces essais de contrôle auront lieu en cours d'exécution des travaux et auront pour objet de vérifier que les matériaux approvisionnés par l'Entrepreneur manifestent bien les qualités constantes et conformes à celles résultant des essais d'agrément.

##### **4.1.17.2. Essais de voirie**

Cf. chapitre des terrassements généraux.

##### **4.1.17.3. Essai des réseaux**

###### **- Compactage des tranchées :**

Des essais de compactage seront effectués (tranchées complètement remblayées), avant les réfections définitives. Les essais de contrôle de compactage sont réalisés au pénétromètre dynamique à énergie constante conformément à la norme NF P 94-063 par l'entreprise. Le laboratoire de Bordeaux Métropole peut également venir réaliser des contrôles, les essais seraient alors effectués aux frais de Maître d'Œuvre.

Le nombre d'essais au pénétromètre et leurs emplacements seront fixés par le maître d'œuvre en accord avec les concessionnaires.

En cas d'essais non concluants, l'entrepreneur devra reprendre le remblaiement des tranchées. De nouveaux essais seront alors réalisés aux frais de l'entrepreneur jusqu'à l'obtention des valeurs minimales requises.

Le compactage est réputé acceptable s'il remplit les deux conditions suivantes :

- densité conforme aux prescriptions (aucun point du pénétrogramme n'est supérieur à l'enfoncement par coup limite)
- épaisseur de couche conforme aux prescriptions.

En cas de contrôle non concluants, l'entreprise effectue un autre essai sur le même tronçon ; lorsque ce dernier n'est pas positif, le maître d'œuvre pourra ordonner la réfection du remblai et, le cas échéant, de la couche d'enrobage. Il est procédé à un nouvel essai après remblaiement.

Les valeurs de référence sont fournies par l'organisme de contrôle pour chaque classe de matériau identifié. La classification GTR sera remise par l'entrepreneur avant le démarrage des travaux. En cas de discordances entre les contrôles extérieur et un autocontrôle réalisé au moyen d'un panda, les mesures obtenues grâce au pénétromètre dynamique à énergie constante prévalent. Les ouvrages ne correspondant pas aux conditions du marché seront refusés et devront être repris par l'entrepreneur à ses frais. Cette reprise ne pourra en aucun cas justifier un dépassement au délai d'exécution.

#### - Assainissement :

##### *ITV*

Un passage caméra dans les canalisations sera effectué.

Si des défauts de curages ou de pose ou avaries sont constatées l'entreprises devra les réparations ou nettoyage et devra à ses frais lancer une nouvelle inspection télévisée pour le contrôle.

##### *Étanchéité*

Les épreuves consistent à mettre en charge les conduites avec de l'eau, conformément à l'article 59 du Cahier des Prescriptions Spéciales. Elles porteront sur la totalité du linéaire y compris les branchements. Dans le cas où les résultats des essais ne seraient pas satisfaisants, l'entrepreneur sera tenu de réaliser les travaux nécessaires à l'étanchement du réseau, travaux qui seront constatés par de nouveaux essais. Tous les ouvrages, canalisations, regards et raccordements devront être étanches. Ces essais d'étanchéité par mise en charge de tronçons compris entre deux regards seront effectués par remplissage du regard avec le couronnement le plus haut. Les fuites ne devront pas dépasser, en 24 heures, le centième du volume de la canalisation et des regards. Ces essais seront effectués en présence du Maître d'Œuvre avant la réception des travaux.

##### *Curage*

Avant la réception des travaux, les canalisations seront soigneusement nettoyées. Les caniveaux et les bouches d'égout seront débarrassés du sable, gravats et des matériaux qui auraient pu s'y déposer au cours des travaux. Si ces essais ne sont pas encore satisfaisants, il sera procédé à une visite complète du réseau par télévision.

- **Eau Potable :**

Les essais dans les canalisations d'eau potable seront effectués par épreuve de pression, désinfection et analyse bactériologique en laboratoire agréé, à la charge de l'entreprise. Ces essais seront réalisés conformément aux prescriptions du fascicule 71 et aux règlements sanitaires en vigueur sur le secteur.

## 4.2 | Travaux Préparatoires - Terrassements généraux

### Dispositions générales

Les principes d'exécution des terrassements, tels qu'ils sont définis au CCTP, sont inspirés de la recommandation pour les terrassements routiers (RTR) du SETRA - LCPC de 1992. Le contrôle de la qualité des matériaux pour l'utilisation des sols sera effectué par l'entreprise sous le contrôle du Maître d'œuvre. L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre son projet de mouvement des terres. Ce projet devra être établi conformément :

- aux conditions d'utilisation des sols (GTR).
- aux indications concernant la provenance des fournitures et éventuellement les références des fournisseurs correspondants.
- au programme d'exécution des ouvrages indiquant de façon sommaire la durée des différentes phases du chantier.
- aux itinéraires de transport sur chantier.
- aux provenances et spécifications des matériaux.
- à la composition et à la mise en place des dispositifs de signalisation que l'entrepreneur se propose de mettre en œuvre.
- Aux prescriptions de l'étude de sol jointe au présent dossier.

Avant d'entreprendre les terrassements de quelque nature qu'ils soient et tout particulièrement quand la configuration du terrain pourrait en fournir les indices de présomption, l'entrepreneur sera responsable de s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage que celui-ci a bien fourni l'ensemble des éléments de connaissance des réseaux souterrains, la preuve devant lui être fournie par l'engagement recueilli par le Maître d'Ouvrage auprès des différentes administrations pouvant être concernées.

Par extension, cette clause peut également s'appliquer à l'ensemble des réseaux privés qui pourraient se trouver sur le terrain, et dont à défaut de connaissance, l'entreprise serait tenue de décharger sa responsabilité quant aux risques et travaux qu'impliqueraient leur découverte. Ces terrassements sont réputés à prix global et forfaitaire : tout ouvrage ou réseau enterré sera systématiquement dévié, modifié ou démoli selon nécessité. L'entreprise réalisera tous les travaux de terrassements nécessaires à la construction des voiries de la manière suivante :

- Décapage du terrain existant sur l'emprise des futures voiries,
- Réalisation des plateformes sous les voiries,
- Terrassements complémentaires nécessaires pour la réalisation de réseaux enterrés à l'extérieur des bâtiments à la charge du lot VRD et pour les réseaux sous dalles à la charge du lot Gros-Œuvre.
- Terrassements complémentaires nécessaires à la réalisation des fondations à la charge du lot Gros-Œuvre,
- Evacuation des terres excédentaires issues de ses terrassements.

#### 4.2.1. Protection des arbres existants

Avant le début des travaux, l'entreprise mettra en place un dispositif de protection autour des arbres conservés. Ce dispositif sera composé de planches disposées verticalement sur une hauteur minimale de 1,80 m ; il devra rester en place pendant toute la durée du chantier.

Le système d'attache et de fixation ne devra en aucune façon endommager l'écorce des arbres et devra être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre. Dans le cas de dégradation de la protection mise en place et avant toute remise en état de la protection, l'entrepreneur tiendra informé le Maître d'Œuvre des dommages éventuellement causés aux arbres et des dispositions de soins qu'il compte mettre en place. Concernant les terrassements à proximité des arbres, ils devront être exécutés au moyen d'engins appropriés ou à la main afin de ne pas détériorer les racines.

Si la densité de celle-ci empêchait la bonne exécution des ouvrages, l'entreprise devra saisir le Maître d'Œuvre pour définir le mode opératoire opportun (coupe des racines ou adaptation du projet).

**Rappel : En cas d'abattage ou d'endommagement d'arbres ne devant pas l'être durant le chantier, l'entreprise s'engage à les replanter (en même quantité et selon la charte paysagère des espaces verts du service espaces verts)**

#### **4.2.2. Démolitions diverses**

Ce poste comprend l'ensemble des démolitions de tous les ouvrages se trouvant dans l'emprise des travaux et non réutilisables (voiries, trottoirs, emmarchements, bordures, murets, dalle béton, chambre, regards, massifs béton, canalisations, etc...) y compris toutes sujétions d'étalement et toutes protections des parties existantes. L'évacuation des matériaux dans une décharge agréée et validée par le Maître d'ouvrage, sera à la charge de l'Entrepreneur. En ce qui concerne la démolition des réseaux existants, l'entreprise devra s'assurer auprès des propriétaires concernés de la désaffectation de ces réseaux. Les ouvrages d'assainissement abandonnés seront injectés de béton après accord des propriétaires concernés. En vue du contrôle permanent des nappes phréatiques superficielles, les puits rencontrés seront impérativement signalés au Maître d'oeuvre. Celui-ci définira, les modalités de remblaiement et de l'implantation éventuelle d'un piézomètre.

L'entrepreneur pourra être tenu responsable de tous les dégâts causés par la réalisation des démolitions, et devra de ce fait toutes réfections, consolidations et reprises ; de plus, il ne pourra se prévaloir d'aucun supplément au marché. Au droit des fouilles, un remblaiement en matériaux d'apport avec compactage sera effectué dans les règles de l'art. Les procédés de démolition sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur dans le respect du CCTG. L'utilisation d'engins spécifiques devra être prévue par l'entrepreneur.

#### **4.2.3. Purge de matériaux**

Partout où cela sera nécessaire, une purge des matériaux existants devra être réalisée. Au droit des fouilles, un remblaiement en matériaux d'apport avec compactage sera effectué dans les règles de l'art. Les purges jugées nécessaires par le maître d'œuvre, en cours d'exécution seront réalisées en matériaux d'apport jusqu'à la profondeur fixée par celui-ci et le rattrapage du niveau se fera suivant ses directives, à la charge de l'entreprise. Une purge sur 1,5 m de profondeur sera effectuée au niveau de l'emprise des arbres arrachés. Le remblai de ces zones sera réalisé par des remblais d'apport de type calcaire, excepté sur les espaces à planter.

#### **4.2.4. Déblais et mouvement de terrain**

Les procédés d'extraction des matériaux sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur dans le respect du CCTG.

Toutes les précautions devront être prises pour éviter la stagnation des eaux de pluies et favoriser l'aération des sols fins. L'utilisation d'engins spécifiques pour terrassement en sol dur devra être prévue par l'entrepreneur. L'entreprise doit les déblais et mouvements de terre nécessaires en fonction du terrain existant, des côtes du projet et du profil de la chaussée, y compris talutages, réservations et stabilité des ouvrages.

L'entrepreneur devra, sous sa responsabilité, organiser son chantier de manière à le débarrasser des eaux de toutes natures (eaux pluviales, d'infiltration, de sources...). L'évacuation se fera avec le plus grand soin afin d'éviter tout dépôt de terre ou de boue sur les voiries publiques ; en conséquence, les roues des véhicules seront nettoyées avant chaque départ ; l'entreprise sera rendue responsable de tout accident intervenant à cause d'une chaussée rendue glissante par les travaux. Sont compris les piquetages, l'extraction et le chargement, le déchargement des matériaux aux lieux d'utilisation ou de dépôt, le réglage et compactage de la plate-forme, la protection de la plate-forme et des talus contre les eaux de ruissellement.

La réutilisation des matériaux issus des déblais du site sera soumise à l'approbation du bureau d'étude de sol et du Maître d'œuvre. L'évacuation en décharge agréée sera à la charge de l'entreprise. Dans le cas d'impossibilité de stockage ou de réutilisation sur le site, et pour les matériaux extraits considérés non réutilisables, il sera prévu une évacuation en décharge par et aux frais du titulaire à une décharge de son choix. Dans le cas d'impossibilité de stockage ou de réutilisation sur le site, et pour les matériaux extraits considérés réutilisables, il sera prévu une évacuation en plateforme de recyclage par et aux frais du titulaire, à un centre de recyclage de son choix.

Dans tous les cas, l'entrepreneur soumettra à approbation au maître d'œuvre les lieux de décharge. Ces travaux devront être réalisés en respectant les règles applicables en matière de tri sélectif des déchets et dans une décharge agréée.

Déblais pour arase si nécessaire :

- plateforme des structures de voiries (cheminements, etc...) selon épaisseur de structures et côtes finies
- Tranchées des différents réseaux
- Fouilles pour regards et chambres

Les déblais seront effectués conformément aux prescriptions de l'article 14 du fascicule n° 2 du C.C.T.G. précité. Si des purges sont nécessaires, les excavations seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par le Maître d'œuvre ; la cote théorique des déblais sera rattrapée par apport de matériaux définis au CCTP ou ayant reçu l'agrément du Maître d'œuvre. Le compactage du sol sera conduit de façon à obtenir sur une épaisseur de trente centimètres au moins, une densité égale au moins à 95 % de l'Optimum Proctor Normal (Q4), ceci pour chaque mesure prise individuellement, la moyenne étant au moins égale à 100 %. Sauf indication contraire du descriptif, les tolérances d'exécution des profils et talus sont les suivantes :

- profil de la forme :  $\pm 3$  cm
- profil de l'arase (sous couche de forme) :  $\pm 5$  cm
- talus sans revêtement de terre végétale :  $\pm 5$  cm

Si au cours des travaux, il s'avère que les pentes des talus ne sont pas celles qu'impose la nature des terrains, ou s'il apparaît que la stabilité des excavations n'est pas assurée, l'entrepreneur doit, s'il y a urgence, prendre les mesures nécessaires et prévenir aussitôt le Maître d'œuvre.

Si la topographie des lieux et les dispositions du projet permettent l'écoulement gravitaire des eaux de pluie, l'entrepreneur devra maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile les saignées, rigoles, fossés et ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des excavations.

Au cas où au cours des travaux, il serait conduit à procéder par pompage, les frais correspondants resteront à sa charge jusqu'à 50 m<sup>3</sup>/heure, sauf disposition contraire du dispositif. Au-delà, une rémunération spéciale sera accordée.

#### 4.2.5. Remblaiement

Les remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions définies aux Articles 15.2 et 17.3 du fascicule 2 du CCTG y compris purge si nécessaire avec matériaux nobles.

Remblais pour arase, si nécessaire :

- Plateforme des structures de voiries (cheminements, etc...) selon épaisseur de structures et côtes finies.

La nature des remblais devra être compatible avec l'étude de sol jointe. Le matériau devra répondre aux conditions voulues, de nature et de provenance agréée par le maître d'œuvre. La préparation de compactage sera exécutée, après remblaiement et nivellement, sur les zones de purge ou de construction. Remblais et mouvements de terre en fonction du terrain décapé et des côtes du projet, y compris talutages, réservations et stabilité des ouvrages.

##### 4.2.5.1. Préparation initiale

La préparation initiale du terrain sous les remblais sera effectuée conformément aux prescriptions de l'article 15 du fascicule n° 2 du C.C.T.G.

L'entrepreneur doit :

- Régler et compacter l'arase de manière à assurer un bon écoulement des eaux superficielles et à réorganiser le sol foisonné à la suite des opérations de déboisement, décapage, taillage des redans, terrassement, etc.
- Purger et remplacer par un matériau de meilleure qualité les zones localisées de portance insuffisante mises en évidence, notamment au cours de l'opération de réglage et de compactage.

Si les travaux de préparation initiale mettent en évidence une zone de sols compressibles non reconnue lors des études et risquant de compromettre la stabilité de l'ouvrage l'entrepreneur doit en informer immédiatement le Maître d'œuvre et lui proposer les dispositions à prendre. L'entrepreneur ne doit pas commencer la réalisation de structure avant que l'état de préparation du terrain n'ait reçu l'approbation du Maître d'œuvre.

##### 4.2.5.2. Remblaiement

Les matériaux pour la réalisation des plates-formes et structures de voiries et parking, proviendront soit de remblais d'apport, soit directement issus des déblais (fraisât, structure de chaussée existante, etc...) répondant à la norme NF.P.98.125. La préparation de compactage sera exécutée, après remblaiement et nivellement, sur les zones de purge ou de construction.



#### 4.2.5.3. Modalités des opérations de compactage

Dans le cas où les couches de remblai seraient mises en mouvement par des engins de transport ou de compactage, l'entrepreneur devra limiter le tonnage desdits engins. Dans les conditions les plus défavorables, la première couche élémentaire de remblai sera répandue à l'avancement.

L'entrepreneur devra soumettre à l'accord du Maître d'œuvre, avant exécution et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction de la densité à obtenir, des matériaux et matériels utilisés. L'entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre :

- la composition de l'atelier de compactage
- les vitesses des engins, pressions de gonflage des pneus et ordre de passage
- l'épaisseur des couches
- la cadence permise par cet atelier

L'atelier de compactage devra comporter une gamme bien graduée de compacteurs de caractéristiques croissantes, jusqu'à un engin maximum de caractéristiques appropriées au sol à mettre en œuvre. Les matériaux discontinus d/D étant très difficilement compactables, leur mise en place sera obtenue simplement par un serrage mécanique des grains, à l'aide par exemple de 2 passes de l'engin de compactage approprié.

Le compactage du sol sera conduit de façon à obtenir une densité égale au moins à 95 % de l'Optimum Proctor Normal (Q4) sur l'épaisseur du remblai, ceci pour chaque mesure prise individuellement, la moyenne étant au moins égale à 100 %. La plage de teneur en eau du matériau compacté sera celle qui permettra de concilier portance et densité. Elle sera proposée par l'entrepreneur pour chaque nature de matériaux.

#### 4.2.5.4. Contrôles

L'entrepreneur est tenu de vérifier la qualité des matériaux destinés au remblaiement ainsi que la qualité de la mise en œuvre et à cet effet il doit maintenir sur le chantier les moyens en personnel et en matériel nécessaires. Si le Maître d'œuvre constate une insuffisance ou une défaillance de l'échelon de contrôle de l'entrepreneur, il a le droit de faire exécuter, par un laboratoire de son choix, les essais qui incombent à l'entrepreneur. L'état des matériaux mis en place sera contrôlé par le Maître d'œuvre à sa charge au fur et à mesure de l'exécution dans les conditions suivantes :

Le contrôle, à la charge de l'entrepreneur, sera fait couche par couche. Il portera essentiellement sur la teneur en eau des apports, leur identification, leurs caractéristiques de compactage, liées aux études préliminaires de laboratoire.

Le laboratoire du Maître d'œuvre contrôlera également l'épaisseur des couches de mises en œuvre, les densités obtenues après compactage sur les couches élémentaires et l'application des clauses techniques précédemment décrites.

Les remblais seront mis en place par couches successives de 0,20 m d'épaisseur compactées pour obtenir une densité sèche égale à 95% de l'Optimum Proctor Modifié, en tout point sur une épaisseur de 30 cm.

Avant exécution des couches de forme, l'Entrepreneur devra informer le Maître d'œuvre pour inspection.

#### 4.2.5.5. Réception

La réception sera prononcée par le Maître d'œuvre avant exécution des couches de forme. Il devra être réalisé un réglage de la Partie Supérieure des Terrassements (PST) des voiries. La tolérance d'exécution du profil sous la PST est plus ou moins cinq centimètres.

#### 4.2.5.6. Responsabilité

L'entrepreneur demeure responsable, jusqu'à réception définitive des déformations ou tassements qui pourraient se produire tant sur l'emprise que sur les abords des fouilles ainsi que des accidents et dommages de toute nature qui en résulteraient.

### 4.2.6. Essais de réception

#### 4.2.6.1. Arase et Partie supérieure des terrassements

Réglage de l'arase sur l'ensemble des plates-formes.

L'altimétrie de l'arase des terrassements sera contrôlée par nivellement. La tolérance est fixée à +/- 0,05 m par rapport aux cotes du projet.

La portance de la PST sera contrôlée à la plaque ou à la dynaplaque conformément à l'essai normalisé. Il sera pratiqué un essai tous les 300 m<sup>2</sup>.

Les modules minimaux sont :

- 20 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR1
- 50 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR2
- 120 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR3
- 200 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR4.

Ces essais seront réalisés pour l'intégralité des plateformes réalisées par le titulaire.

#### 4.2.6.2. Couche de forme

L'altimétrie de la couche de forme sera contrôlée par nivellement. La tolérance est fixée à +/- 0,02 m par rapport aux cotes du projet. La compacité de la plateforme sera contrôlée à la plaque ou à la dynaplaque conformément à l'essai normalisé.

Il sera pratiqué un essai tous les 60 m<sup>2</sup>.

Les modules minimaux à obtenir sont :

- 30 MPa sous trottoirs, accès piétons uniquement
- 50 MPa pour une classe de plate-forme PF2 sous chaussée ou cheminement circulaire avec EV1 / EV 2 < 2.

Dans le cas d'insuffisance d'une des séries d'essais, le compactage sera repris sur l'ensemble de la zone et une nouvelle réception sera tentée. En cas de persistance de résultats insuffisants, l'aire de contrôle sera transformée en aire d'essais. Quelle que soit la gêne apportée au travail et au rendement normal des engins, l'entrepreneur fera travailler et se prêtera à tous les essais jugés utiles par l'Ingénieur, afin de déterminer si les exigences du Cahier des Clauses Techniques sont réalisables dans les conditions normales d'utilisation du matériau test.

#### 4.2.6.3. Compactage

La compacité moyenne à obtenir est fixée à 95% de l'Optimum Proctor Modifié. Cette compacité doit être obtenue pour au moins 95% des mesures effectuées. L'entreprise titulaire devra le maintien des écoulements des eaux afin que celles-ci ne puissent pas venir dégrader les plateformes des bâtiments. Le dispositif devra être maintenu jusqu'à la fin du chantier.

#### 4.2.7. Responsabilité

L'entrepreneur demeure responsable, jusqu'à réception définitive des déformations ou tassements qui pourraient se produire tant sur l'emprise que sur les abords des fouilles ainsi que des accidents et dommages de toute nature qui en résulteraient.

### 4.3 | Voirie et traitement de surfaces

NOTA : Les épaisseurs de matériaux indiqués ci-dessous sont des épaisseurs minimales à obtenir après compactage ou cylindrage. L'entrepreneur se référera aux études de sol transmises avec le dossier.

#### 4.3.1. Couche de forme

Une couche de forme sera mise en œuvre sur l'arase de terrassement, suivant nécessité, afin d'obtenir les compacités suivantes :

- 50 MPa pour une classe de plate-forme PF2 sous stationnement PL sur la chaufferie bois de la Zone N°2 .

L'entreprise du présent lot sera force de proposition pour obtenir les modules préconisés. Les propositions seront à valider par la maîtrise d'œuvre.

Pour information, le rapport de géotechnique indique les types de sol suivants au droit de la chaufferie bois de la zone N°2 :

Formation / type de sol	q <sub>c</sub> (MPa)			R <sub>f</sub> (%)		
	Min	Max	Moyen	Min	Max	Moyen
0 – TV	-	-	-	-	-	-
1 – Remblais	0.5	10	2	1	3	1.5
2a – Argile sableuse	1	10	2	1	1	1
2b – Graves sableuses	5	>30	15	1	3	1.5

Dans le cadre d'une hypothèse de PST de classe PST2/AR1 au moment des travaux, une couche de forme sera mise en place sous la zone de stationnement PL au droit de la chaufferie bois de la Zone N°2, avec un minima un géotextile et 40cm de matériaux de type sablo-graveleux 0/31.5 et compacté suivant la norme le stationnement PL nécessitant une classe de performance PF2.

#### 4.3.2. Structures de chaussées

##### 4.3.2.1. Généralités :

Les épaisseurs de matériaux indiquées ci-dessous sont des épaisseurs minimales à obtenir après compactage ou cylindrage. Elles pourront être réadaptées lors de la phase d'exécution en fonction des conditions climatiques et de l'état hydrique de la plateforme lors des travaux.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder à un contrôle en cours de réalisation des couches mises en œuvre afin de s'assurer des modalités de compactage permettant d'obtenir soit :

- les références fixées par l'Optimum Proctor Modifié
- les teneurs en vide fixées par les études de formulation.

Sous réserve de l'obtention des plateformes demandées (voir ci-dessus).

Conformément aux normes PMR, le sol fini devra être rehaussé de 2 cm par rapport aux espaces verts. Les raccordements aux voiries devront se faire par un seuil de forme arrondie de hauteur maximale 2 cm (bordures abaissées par exemple).

Fourniture et mise en œuvre des structures y compris nettoyage préalable, reprofilage, déflachage si nécessaire, couche d'imprégnation, fabrication, transport et mise en œuvre des matériaux enrobés, répandage, compactage et cylindrage ; toutes sujétions de préservation des ouvrages existants (bouches à clefs, regards, chambres de tirage, ...) et leur mise à niveau pour une épaisseur définie par ailleurs.

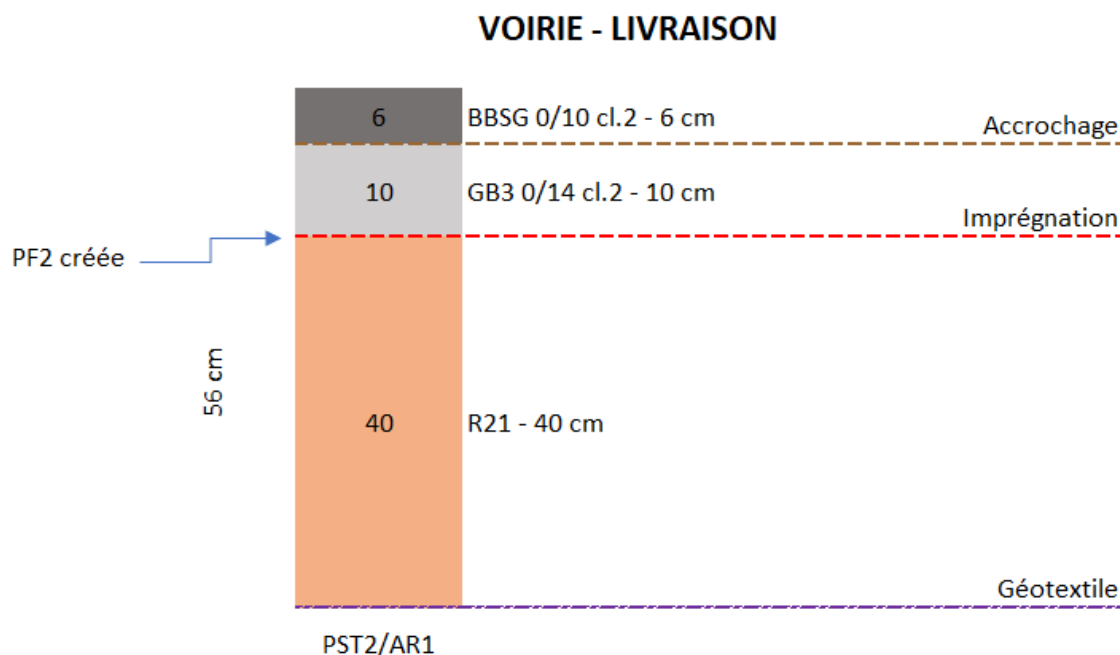
Le matériel et le personnel nécessaires à la réalisation des essais seront à la charge de l'entreprise. En cas d'exécution non conforme au présent dossier, ou défectueuse ou non réglementaire constatée par le maître d'œuvre, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

#### 4.3.2.2. Coupes des structures

2- Stationnement PL (chaufferie bois de la Zone N°2) :

La voirie de livraison accueillera un trafic de type T5- (entre 0 et 10PL/j).

Après réglage du fond de forme, la structure suivante sera mise en place **sous hypothèse d'une classe PST2/AR1 au moment des travaux.**



Sur toutes les reprises d'enrobé sur voirie après ouverture de tranchée : reprise selon structure existante.  
 Sur toutes les reprises d'espaces verts après ouverture de tranchée : remblaiement puis 15cm de terre végétale avant de rattraper le TN.

Sur toutes les reprises de cheminement piéton en stabilisé après ouverture de tranchée : reprise selon structure existante.

Sous l'espace vert accolé au cheminement piéton créé, un drain achemine les eaux de ruissellement vers un puisard projet. Sous cet espace vert, après terrassement, une géomembrane étanche sera posée dans toute la fosse de terrassement, depuis la bordure P3 posée en limite d'enrobé, jusqu'au drain projet, et ce sur toute la longueur du drain, jusqu'au puisard. Ensuite, les terrassements seront remblayés, le haut de la structure sera composé de 15cm minimum de terre végétale.

### 4.3.3. Description des composants de chaussée

L'entreprise doit la fourniture et mise en œuvre des matériaux, chargement, transport, déchargement, régalinge, compactage méthodique et nivellement de chaque couche, y compris débords, ainsi que toutes sujétions de préservation des ouvrages d'émergence de réseaux (regards, ...) et de raccordement (regards, bordures, murets, ...).

#### 4.3.3.1. Couche anti-contaminante - Géotextile

L'entreprise doit la fourniture et pose d'une couche anti-contaminante constituée d'un tissu géotextile.

Les géotextiles utilisés devront être conformes aux normes NF EN 13249 et NF EN 13249/A1, et leurs caractéristiques respecteront les recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes.

Les fonctions principales des géotextiles et produits apparentés dans la construction des routes sont les suivantes :

- la filtration : Ils maintiennent le sol et permettent le passage de fluides à travers ou dans leur plan.
- la séparation : Ils évitent le mélange de deux sols ou matériaux de remblai de nature différente.
- le renforcement : Ils ont la capacité de résister pour améliorer les propriétés mécaniques du sol ou d'autres matériaux de construction. Ils assurent ainsi la stabilité des ouvrages.

L'association sol/géotextile crée un matériau composite résistant et souple qui permet de supporter des charges que le sol seul ne peut reprendre.

## Géotextile pour renforcement

Géotextile pour renforcement sous la couche de forme ou sous les matériaux d'assises de chaussées, avec des matériaux d'arase de terrassements en sols fins

- Résistance en traction dans les deux directions <sup>3</sup> classe 4 ou <sup>3</sup> 16 KN/m
- Allongement à l'effort maximal dans les deux directions e R <sup>3</sup> classe 4 ou <sup>3</sup> 15 %
- Résistance à la déchirure dans les deux directions <sup>3</sup> classe 4 ou <sup>3</sup> 0,3 KN/m
- Perméabilité, permittivité <sup>3</sup> classe 2 ou <sup>3</sup> 0,01 S-1
- Porométrie q 95 mm <sup>3</sup> classe 2 ou £ 600 mm

### 4.3.3.2. Géomembrane

Une couche de géomembrane en P.E.H.D sera mise en place afin d'assurer l'étanchéité de la tranchée drainante (chaufferie n°1). Cette dernière devra répondre aux prescriptions de la norme NF P 84-500 et être certifiée ASQUAL.

La pose de la géomembrane est réalisée selon les recommandations professionnelles en vigueur :

- Recommandations générales pour la réalisation d'étanchéité par géomembranes, fascicule N°10 de 1991 du Comité Français des Géosynthétiques (C.F.G),
- Recommandations pour l'utilisation des géosynthétiques dans les centres de stockage de déchets, fascicule N°11 de 1995 du C.F.G,
- Recommandations professionnelles pour l'étanchéité des réservoirs, cuves, bassins, de Mai 1990 du Syndicat National du Génie Civil de l'Eau et des Déchets (SNGCED) et de la Chambre Syndicale Nationale des Entreprises et Industries de l'Hygiène Publique (CSNHP)
- Normes AFNOR série P 84.500.

La géomembrane devra respecter au minimum les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Valeurs Nominales	Valeur Minimales	Normes ou processus d'essai
Densité	943 kg/m3	935 kg/m3	ASTM D1505
Résistance à la traction -au seuil d'écoulement -à la rupture	19 MPA 33 MPA	16 MPA 27 MPA	ASTM D638
Allongement à la rupture	730 %	600 %	ASTM D638
Résistance à la déchirure	150 N/mm	130 N/mm	ASTM D1004
Résistance au poinçonnement	250 N/mm	210 N/mm	FTMS 101C Méthode 2065

- épaisseur fonctionnelle : 1,5mm minimum (NF P 84 – 512),
- niveau d'étanchéité conventionnel (flux) : <0,1 l/j/m2 (NF P 84-515),
- largeur de fabrication : mini 1,5m (NF EN 1848).



#### 4.3.3.3. Grave non-traitées G.N.T.

L'entreprise doit la fourniture et pose de couches de base en grave non traitée provenant de l'exploitation de gisement de la région et agréée par le Maître d'œuvre avec présentation d'une fiche d'identification du produit prélevé. La grave sera mise en œuvre par couches successives et compactée conformément aux Recommandations des Terrassements Routiers. La compacité moyenne à obtenir est fixée à 95% de l'Optimum Proctor modifié. Cette compacité doit être obtenue pour au moins 95% des mesures effectuées.

Les graves non traitées devront être conformes aux spécifications des normes NF EN 13242+A1 et NF EN 13285, être codifiées conformément à la norme NF P18-545 (article 7) et, selon les indications du maître d'œuvre :

- être issues de matériaux naturels ou recyclés,
- être de type A ou B, tels que définis par l'avant-propos national de la norme NF EN13285.
- avoir une granularité 0/31,5 ou 0/20 (respectivement GNT2 et GNT3).

Les spécifications minimales d'usages seront conformes au tableau ci-dessous :

Usages	Caractéristiques	Classes de trafic						
		T5	T4	T3	T2	T1	≥T0	
FONDATION	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code E		Code D	Code C			
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code IV		Code III				
	Caractéristique de fabrication des sables	Code c	Code b					
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Code Ang4			Code Ang 3	Code Ang 2		
BASE	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code E	Code D (1)	Code C (1)				
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code IV		Code III				
	Caractéristique de fabrication des sables	Code b						
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Code Ana 4		Code Ana 3				

(1) Lorsque la grave non traitée est caractérisée par l'essai triaxial à chargements répétés et que les performances obtenues satisfont aux exigences requises, des gravillons de code D peuvent être utilisés pour un trafic T3 et des gravillons de code E peuvent être utilisés pour un trafic T4.

La sensibilité au gel - dégel des granulats pour GNT est spécifiée dans la norme NF P18-545. Les GNT mises en œuvre doivent être non gélives (SGn) ou peu gélives (SGn ou SGp).

Rappel de la norme NF EN 13 285 de décembre 2010 :

- Propreté : l'équivalent de sable de la fraction inférieure à 5 mm sera pour 95 % des prélèvements contrôlés au moins égal à 40.
- Pollution : la fourniture doit être homogène et ne pas présenter trace de sulfate. La teneur en matières organiques des granulats y compris celles de l'eau ne devra pas dépasser 0.3%.
- Indice de plasticité:  $4 < IP < 8$ .
- Granulométrie :
  - o courbe granulométrique située dans le Fuseau de Talbot,
  - o correspond à 0/31,5,
  - o éléments de 40 mm : minima 75 %, maxima 100 %,
  - o éléments de 0,08 mm : minima 2 %, maxima 10 %.
- Dureté :
  - o Essai Los Angeles LA < 40,
  - o Essai Micro Deval en présence d'eau MDE < 35
- Angularité : les grains doivent être durs, non gélifs, rugueux. IC > 30.
- Teneur en eau : suffisant (10 %).

La grave non traitée de type B uniquement pourra être remplacée par des matériaux recyclés issus de la déconstruction et faisant l'objet d'un processus de valorisation et d'un suivi technique (type béton concassé, etc.). Ces matériaux devront apporter les mêmes qualités que la grave non traitée et répondre à la norme NF.P.98.125. Les bétons recyclés ne pourront être utilisés qu'à la condition que la teneur en sulfate soit inférieure à 0.2 correspondant à la catégorie SSA de l'ancienne norme XPP 18 540.

#### 4.3.3.4. Couche d'imprégnation et de liaisons

L'entreprise doit la fourniture et pose de couches d'imprégnation et d'accrochage des surfaces bitumineuses. Les couches d'imprégnation seront réalisées avec de l'émulsion cationique de bitume à 65 % à raison de 2 kg/m<sup>2</sup> (ou de 1,3 kg/m<sup>2</sup> de bitume fluidifié), suivie d'un répandage de gravillons issus de roches massives de granulométrie 6/10 code CIII selon NF P 18-545 à raison de 10 l/m<sup>2</sup>, puis d'un cylindrage en 2 ou 3 passes au compacteur approprié (cylindre vibrant). Les couches d'accrochage seront réalisées avec de l'émulsion cationique de bitume à 65 % de classe ECR 65 dosée à 250g/m<sup>2</sup> de bitume résiduel.

#### 4.3.3.5. Liants hydrocarbonés

Ils sont définis à l'article 2 du fascicule 24 du CCTG. La provenance est soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes :

- NF EN 12591 pour les bitumes et liants routiers,
- NF EN 13924-1 pour les bitumes routiers de grade dur,
- NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères,
- NF EN 15322 pour les bitumes fluxés et fluidifiés,
- NF EN 13808 pour les émulsions cationiques des liants bitumineux utilisées notamment pour les couches d'accrochage.

Pour chaque type de liant entrant dans la composition des enrobés ou émulsions, l'approvisionnement par différentes raffineries est interdit. Le changement éventuel de raffinerie ou de liant doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessitera une information auprès du Maître d'œuvre à la remise des offres.

Les liants seront fournis par l'Entrepreneur, ils proviendront exclusivement d'usine agréée par le Maître d'œuvre. L'entrepreneur fournira la fiche technique du liant faisant état des caractéristiques d'usage des propriétés physico-mécaniques et des règles d'utilisation.

#### **Liants bitumineux pour enrobés hydrocarbonés :**

Les propriétés physico-mécaniques des liants seront déterminées par les essais suivants :

- Densité, et pénétrabilité à 25°C.
- Susceptibilité thermique (IP LCPC).
- Point de ramollissement bille et anneau.
- Point de fragilité FRASS, traction, allongement.
- Vieillessement artificiel après RTFOT ou TFOT évaluant la pénétrabilité, la température bille et anneau et la fragilité FRASS.

Dans le cadre d'emploi d'un liant modifié, celui-ci sera soumis à l'accord du maître d'œuvre et l'entrepreneur fournira une Fiche Technique Produit du liant modifié qui, outre la composition et le mode de modification prévu, devra indiquer la classe du liant en référence aux tableaux 1, 2, 3 de la norme NF EN 14023 sur les bitumes modifiés. Si le liant modifié est dopé dans la masse avec un dope d'adhésivité destiné à améliorer l'adhésivité passive de l'enrobé au sens des normes XP T66-063 et NF EN 1428, le dope d'adhésivité utilisé fera l'objet d'une fiche technique qui fera la preuve de son efficacité et de sa pérennité.

Le dosage du dope ne sera pas inférieur à 0.3% de la masse du bitume.

Il sera ajouté préférentiellement à la fabrication du bitume modifié, ou dans les cuves de stockage à la condition de disposer de cuves de stockage avec agitation mécanique verticale.

Pour un enrobé donné, le maître d'œuvre se réserve le choix d'opter pour un type de bitume désigné dans le tableau ci-dessous selon les contraintes auxquelles sera soumise la chaussée ; notamment sur les giratoires où l'emploi de bitume modifié sera privilégié.

ENROBES	Classe de bitume selon le trafic de la voie		
	≥ TO	T1 et T2	≤ T3
<b><u>Pour les couches d'assise</u></b>			
EB14 GB	35/50	35/50 50/70	35/50 50/70
EB 14 ou EB10 EME	liant modifié ou dur	liant modifié ou dur	liant modifié ou dur ou spécial
<b><u>Pour couche de liaison ou de roulement</u></b>			
EB10, BBSG	35/50 liant modifié ou dur	35/50 liant modifié ou dur	35/50 50/70 liant modifié
EB10 BBME	20/30 35/50 liant modifié ou dur	20/30 35/50 liant modifié ou dur	20/30 35/50
EB10 BBMA ou BBMC	35/50 liant modifié	35/50 50/70	50/70
BBDr	35/50 50/70 liant modifié	35/50 50/70	50/70
BBTM	35/50 liant modifié	35/50 50/70 liant modifié	50/70
BB 0/6	Liant modifié	Liant modifié	Liant modifié

#### Liants bitumineux pour les émulsions de bitume :

Les propriétés physico-mécaniques des liants pour couche d'accrochage seront déterminées par les essais suivants :

- Identification, teneur en eau.
- PH, vitesse de rupture.

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808, pour les classes nationales suivantes :

- ECR 65 : Classe C65B3
- ECR 69 : Classe C69B3
- ECR 69 à base de bitume modifié : Classe C69BP3

Une couche d'accrochage à base de bitume modifié sera utilisée si le liant de l'enrobé sus-jacent est lui-même modifié.

#### COUCHES D'ACCROCHAGE :

Type d'enrobés	Couche concernée	Type d'Emulsion	Dosage minimal de liant résiduel à obtenir
EB14-GB classe 3	Reprofilage	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB14-GB classe 2-3-4	Base et Fondation	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB14- EME classe 2	Base et Fondation	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB10-BBSG EB14-BBSG EB10-BBME	Roulement	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB10-BBMA ou BBMC	Roulement	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	350 g/m2
BBTM 0/6 BBTM 0/10 BB 0/6	Roulement	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3) pour Trafic < T1  - ECR 69 à base de bitume modifié (Classe C69BP3) par addition de polymères avec dosage $\geq 2\%$ pour trafic $\geq T1$	400 g/m2

Pour rappel, le trafic attendu sur le stationnement PL est de type T5-.

#### 4.3.3.6. Grave bitume

L'entreprise doit la fourniture et pose de grave bitume GB 0/14 de classe 2 sur les zones indiquées sur les plans. Grave-bitume 0/14, liant dosé à 4,2 % de bitume 60/70 sur épaisseur requise, compris enduit d'accrochage sur couche sous-jacente.

- Norme :  
la GB devra être conforme à la norme NF P 98-138 et au cahier des prescriptions techniques.

Les conditions de mise en oeuvre sont définies par la norme NF P98-150-1

#### Répandage

Les graves bitumes seront normalement mises en place au moyen d'un finisseur capable de les répartir sur toute la largeur sans produire de ségrégations, en respectant l'alignement et les épaisseurs fixées au descriptif. La température minimum de répandage sera conforme au tableau suivant et majorée de 10°C en cas de pluie ou de vent.

Classes de bitume	Température minimale de répandage [°C]
10/20 — 15/25	145
20/30	140
35/50	130
50/70	125
70/100	120
160/220	115

Pour éviter le refroidissement, le camion sera obligatoirement équipé en permanence d'une bâche appropriée capable de protéger les graves bitumes. Cette bâche sera obligatoirement mise en place dès la fin du chargement et devra y demeurer jusqu'à vidange de la benne dans la trémie du finisseur. Le réglage en nivellement devra être effectué de façon très soignée, pour que l'on puisse effectivement, au niveau de la couche de surface, travailler «à vis calées».

Pour l'exécution des joints transversaux, le bord de la bande précédemment répandue sera coupé sur toute son épaisseur en éliminant une longueur de bande d'environ 50 cm. La surface fraîche créée par cette recoupe sera badigeonnée à l'émulsion juste avant la mise en place de la nouvelle bande.

### Compactage

L'atelier de compactage sera déterminé d'après le Guide Technique de compactage des enrobés à chaud – LCPC.

#### 4.3.3.7. Revêtements bitumineux

Définition des enrobés bitumineux selon leur température :

- Enrobés chauds : enrobés dont la température de fabrication et de mise en œuvre sont définies dans la norme NF P 98-150-1.
- Enrobés tièdes : enrobés dont la température de fabrication et de mise en œuvre est réduite de 30°C par rapport à celle retenue pour des enrobés à chaud au bitume pur. Définition selon le guide technique « Abaissement de température des mélanges bitumineux » du CEREMA/IDRRIM d'octobre 2015.
- Enrobés semi tièdes : enrobés dont la température de fabrication et de mise en œuvre est inférieure à 100°C.

Pour la prise en compte du développement durable, les enrobés bitumineux utilisés dans le présent marché sont des enrobés tièdes. Une température extérieure inférieure à 10°C ne permettra toutefois pas l'emploi d'enrobés tièdes.

Dans le cas d'emploi de produits chauds (travaux manuels, patte d'oie, carrefour, etc ), la mise en œuvre est autorisée si les conditions suivantes sont remplies :

- Température ascendante de l'air supérieure ou égale à 5 °C

Dans un délai maximal de 30 jours après la notification du marché, l'entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'Oeuvre les formulations d'enrobés nécessaires à la réalisation de l'opération dans son Plan d'assurance Qualité. Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation. Celle-ci doit dater de moins de cinq ans. Une nouvelle étude doit être réalisée notamment en cas de changement des gravillons ou de grade de bitume.

Les courbes granulométriques théoriques des mélanges minéraux et la teneur en liant minimal répondront aux spécifications des normes relatives aux enrobés bitumineux. Les spécifications de composition du BBS10 seront celles libellées dans le tableau 1a de l'avant-propos national de la norme NF EN 13108-1, appellation BBS2. Les spécifications de composition du BBS6 seront identiques, par analogie, à celles du BBS10. L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

**Les caractéristiques des enrobés** doivent être conformes aux normes en vigueur (cf. chapitre I du présent C.P.T.P.).

Les études sont réalisées conformément à la norme NF EN 13108-20.

Les caractéristiques mécaniques des enrobés sont conformes aux tableaux des avant propos nationaux des normes NF EN 13108-1, NF EN 13108-2, NF EN 13108-3, NF EN 13108-7, tableaux rendus contractuels. Notamment les valeurs de pourcentage de vide, de sensibilité à l'eau ITSR (méthode B en compression), de résistance à l'orniérage et de teneur en liant minimale par type d'enrobé, sont retenues pour le présent CCTP.

### Rappel des niveaux d'épreuve

Les niveaux d'épreuve sont définis dans le tableau suivant, d'après la norme NF P98-150-1 :

Niveau d'épreuve de formulation	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Teneur en liant	x	x	x	x	x
Courbe granulométrique	x	x	x	x	x
Tenue à l'eau	—	x	x	x	x
Pourcentage de vide à un nombre de girations	—	x	x	x	x
Résistance à l'orniérage	—	—	x	x	x
Module à 15°C et 10 Hz ou 0,02s	—	—	—	x	x
Résistance en fatigue	—	—	—	—	x

Le niveau 2 est demandé sur la BBSG du stationnement PL, et le niveau 3 est demandé sur la GB du stationnement PL.

Le niveau 0 est suffisant sur le cheminement piéton.

Dans le cas d'utilisation d'autres essais que ceux cités ci-dessus, mais décrits dans les normes européennes spécifiant les matériaux bitumineux, l'entrepreneur doit apporter la preuve de l'équivalence avec les essais indiqués. Les niveaux requis des études de formulation pour les enrobés bitumineux tièdes et chauds sont définis ci-dessous :



Norme européenne NF EN et terminologie	Appellation française	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
BB 0/6 non circulé (analogie NF EN 13108-1 édition février 2007)	BB 0/6 non circulé (trottoir) ou accessible aux VL (dépression charretière uniquement)	x				
BBTM (NF EN13108-2 édition décembre 2006)	BBTM	-	-	x	-	-
Enrobés Drainants (NF EN13108-7 édition décembre 2006)	BBDr	-	-	x	-	-
EB (NF EN13108-1 édition février 2007)	BBM	-	-	x	-	-
	BBSG	-	-	x Si trafic < T1	x Si trafic ≥ T1	-
	BBME	-	-	-	X	-
	GB	-	-	-	x Si trafic < T1	x Si trafic ≥ T1
	EME	-	-	-	-	x

x : niveau requis

EB (NF EN13108-1 édition mai 2017)

En complément aux indications des normes produits et notamment de la teneur en liant minimale, il est exigé une valeur minimale du module de richesse (K) pour chacun des produits désignés dans le tableau ci-dessous.

Le module de richesse est calculé de la façon suivante :  $K = ((100 \cdot T1 \text{ int}) / (100 - T1 \text{ int})) / \alpha 5 \sqrt{\Sigma}$

Où  $\Sigma$  est la surface spécifique, exprimée en mètres carrés par kilogramme déterminée par la relation :  $100 \Sigma = 0,25 G + 2,3S + 12s + 150 f$  avec :

G : Proportion d'éléments supérieur à 6,3 mm

S : Proportion d'éléments compris entre 6,3 mm et 0,250 mm

s : Proportion d'éléments compris entre 0,250 mm et 0,063 mm

f : Proportion d'éléments inférieur à 0,063mm

$\alpha = 2,65 / \text{pg}$  avec pg masse volumique des granulats en grammes par centimètres cubes.

Les enrobés doivent satisfaire les seuils minimums de module de richesse suivants :

	Type d'enrobés	Valeur minimale du module de richesse
Couche de surface	BBSG 0/10 classe 2	3,4
	BBSG 0/10 classe 3	3,4
	BBME 0/10 classe 2	3,5
	BBME 0/10 classe 3	3,5
	BBMA 0/10	3,3
	BBMC 0/10	3,3
	BBTM 0/6 classe 1	3,5
	BBTM 0/6 classe 2	3,5
	BBTM 0/10 classe 1	3,4
	BBDr 0/10 classe2	3,1
Couche d'assise	GB 0/14 classe 2	2,5
	GB 0/14 classe 3	2,8
	GB 0/14 classe 4	2,9
	EME 0/10 classe 2	3,4
	EME 0/14 classe 2	3,4

Sur stationnement PL : GB 0/14 cl2 en couche d'assise, et BBSG 0/10 cl.2 en couche de surface.  
 Sur cheminement piéton : BBSG 0/10 cl.2 en couche de surface.

### Enrobés à chaud

Le présent CCTP définit les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés, conformément aux normes en vigueur (notamment la norme NF P 98-150-1) destinés aux couches de roulement et de liaison.

Référence de la norme	ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE DE LIAISON ET COUCHE DE ROULEMENT		
	Technique	Appellation européenne	Appellation française
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux semi-grenus	EB 10 liaison ou roulement EB 14 liaison ou roulement	BBSG classe 2 BBSG classe 3
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux minces	EB 10 liaison ou roulement EB 14 liaison ou roulement	BBMA ou BBMC classe2
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux à module élevé	EB 10 liaison ou roulement EB 14 liaison ou roulement	BBME classe 2 BBME classe 3
NF EN 13108-2	Bétons bitumineux très minces	BBTM 06 roulement BBTM 10 roulement	BBTM classe1 BBTM classe2
NF EN 13108-7	Bétons bitumineux drainants	BBDr 06 roulement BBDr 10 roulement	BBDr classe2
NF EN 13108-1	Bétons Bitumineux 0/6	EB 6 roulement	BB 0/6 continu

Produits fabriqués à chaud en centrales agréées par le Maître d'œuvre (visa).

Composition des mélanges, exécution et contrôles : conformes aux dispositions définies dans la norme NF P98-150-1.



Les deux essais principaux de caractérisation (pénétrabilité et point de ramollissement) seront conformes au tableau ci-après :

Spécifications des bitumes routiers de grades 10/20 à 160/220	unité	méthodes	Désignation des classes appropriées						
			10/20	15/25	20/30	35/50	50/70	70/100	160/220
Pénétrabilité à 25 °C	0.1 mm	NF EN 1426	10-20	15-25	20-30	35-50	50-70	70-100	160-220
Point de ramollissement	°C	NF EN 1427	60-76	55-71	55-63	50-58	46-54	43-51	35-43

#### 4.3.4. Bordures et caniveaux

##### 4.3.4.1. Généralités

L'entreprise devra la fourniture et la pose de bordures en remplacement du aux ouvertures de tranchées. Avant tout achat et pose, l'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre un échantillon et les fiches techniques des matériaux choisis pour validation. Les bordures seront en béton de ciment préfabriqué de classe de résistance U, de fabrication certifiée NF. Ils devront satisfaire aux caractéristiques mécaniques et dimensionnelles telles qu'elles apparaissent à la norme NF EN 1340. Les prescriptions du fascicule 31 (circulaire N° 70.111 du 15 Octobre 1970) sont à observer.

##### 4.3.4.2. Type de bordures et caniveaux

Ces bordures-caniveaux seront du type T2 et P3.

Localisation :

- En remplacement à l'identique pour les bordures déposées ne pouvant être reposées.
- Bordure T2 basse en limite du stationnement PL (chaufferie bois N°2)

##### 4.3.4.3. Fondations et pose

- Fondations :

Les bordures sont posées sur du béton frais. Le fond de fouille sera convenablement damé.

Pose sur fondation en béton, bordures butées et contrebutées par solins au mortier.

Tous les joints entre bordures garnis au mortier de ciment, couleur dito bordures.

Joint de dilatation tous les 30 ml.

Le massif de fondation a les caractéristiques minimales suivantes :

- béton de résistance mécanique équivalente à celle d'un béton de classe B 16;
- épaisseur de la fondation : 10 cm minimum ;
- largeur de la fondation égale à la largeur de la bordure et du caniveau - s'il existe - augmentée de 10 cm de part et d'autre.

Le massif en béton dépassera la bordure de 0,03 côté chaussée et d'au moins 0,10 m côté trottoir.

Le calage des bordures est obligatoire :

- en face avant et en face arrière, pour les bordures de type CR 1 à CR 4 ;
- en face arrière, pour les autres

Il est réalisé par un solin continu. Le solin en béton identique à celui de la fondation en forme de triangle rectangle de 0,10 m de base et de 0,15 m de haut sera confectionné avant la prise du béton d'assise.

- Joints de pose :

les joints de pose auront une épaisseur de 0,010 à 0,015 m. Ils seront entièrement remplis de mortier de ciment au sable dosé à 200 à 250 kg/m<sup>3</sup> fichés à force. Il y aura lieu de réaliser un joint de dilatation de 0,5 cm minimum tous les 10 m de linéaire de bordures. L'entreprise prévoira les coupes d'onglet nécessaire à la parfaite finition des joints.

#### 4.3.4.4. Bordures à poser en section courante

Les éléments d'ouvrage doivent être utilisés entiers. En cas de nécessité absolue ils doivent être sciés. Sur les faces vues la ligne de sciage doit être perpendiculaire aux arêtes longitudinales et ne présenter aucune épaufrure. L'entreprise devra remettre à la maîtrise d'œuvre un plan de calepinage des bordures pour validation avant exécution.

#### 4.3.4.5. Bordures à poser en courbe et pour les dépressions

Les bordures seront retaillées afin de former une courbe continue conforme au plan. La taille des éléments sera à adapter selon le rayon afin de former une courbe lisse. La taille des bordures (horizontalement et verticalement) s'effectuera à la pose et en biais de sorte que les joints soient parallèles et réguliers de moins de 2 cm. Si des éléments doivent être coupés, ils doivent être sciés suivant un plan radial. Pour les courbes de rayon supérieur à huit mètres, l'entrepreneur peut utiliser des bordures droites. La polygonale formée par la face extérieure des bordures doit s'inscrire dans la courbe. L'entreprise devra remettre à la maîtrise d'œuvre un plan de calepinage des bordures pour validation avant exécution.

#### 4.3.5. Raccordement aux chaussées existantes

L'entreprise devra exécuter le raccordement aux chaussées existantes, y compris découpe et rabotage du tapis enrobé, imprégnation et raccord en enrobé soigneusement exécuté ainsi que le raccordement des bordures (dépose et repose) compris toutes sujétions de mise en œuvre. Est également compris la remise en état des voies utilisées par le chantier. Pour chaque cas, l'entreprise devra la réalisation du raccordement identique à l'existant y compris joints, découpes, sciages, finitions et toutes autres sujétions nécessaires à la réfection des sols ; celui-ci sera de même nature et de même coloris que le support existant démolé et/ou abimé.

#### 4.3.6. Remise en état

Après exécution des travaux de terrassement, l'entreprise devra remettre en état toutes les voies périphériques chaussées, bordures, accotement, bouches d'égout, etc... dégradés pendant les travaux, conformément aux prescriptions du maître d'ouvrage. Pour chaque cas, l'entreprise devra la réalisation du raccordement identique à l'existant y compris joints, découpes, sciages, finitions et toutes autres sujétions nécessaires à la réfection des sols ; celui-ci sera de même nature et de même coloris que le support existant démolé et/ou abimé.

A noter, un constat d'huissier est prévu en fin de chantier après repli des installations.

#### **4.3.7. Déplacement d'émergences existantes**

L'entrepreneur titulaire aura à sa charge le déplacement des chambres, coffrets, regards, et toutes autres émergences existantes le nécessitant. Cet article comprend la pose ou construction sur place des éléments nécessaires à la mise à la cote "chaussée finie" de l'ouvrage déplacé. En plus de la mise à la côte, l'entrepreneur devra fournir et poser ou construire sur place tous les couronnements de cet ouvrage. L'entreprise devra fournir et poser ou construire sur place les éléments nécessaires à la mise à la côte chaussée finie des émergences existantes, y compris toutes sujétions de fourniture, déplacement, modification et de mise en œuvre. Les émergences seront posées de manière à suivre le nivellement du revêtement de surface pour éviter tout débord.

#### **4.3.8. Signalisation horizontale**

Les travaux comprennent :

- la fourniture des produits de marquage de la signalisation
- le dépoussiérage des parties de chaussée à marquer
- le pré-marquage éventuel
- l'application des produits de marquage
- toutes fournitures nécessaires à l'application des produits de marquage.

- Description du produit :

Le marquage sera réalisé avec une peinture homologuée.

Le marquage au sol sera réalisé suivant les instructions du maître d'œuvre afin de baliser le sens des circulations, les passages piétons, les places "handicapés", les bandes de "stop", "cédez le passage", les rampes, les dents de requins, les zébras, le marquage lié au zone de manutentions (dont peinture sur bordure) et toute la signalisation horizontale nécessaire. L'application du produit sera effectuée en une première couche puis une seconde type « longue durée » pour une surépaisseur totale sur la chaussée de 3mm maximale. La technique de mise en œuvre, les finitions, et toutes autres sujétions de réalisation, devront être conformes aux prescriptions du fabricant et de l'avis technique.

- Réception :

Les contrôles de réalisation des marquages au sol porteront sur :

- la géométrie
- la rétro réflexion
- l'anti-glissance (coefficient S.R.T)

qui devront chacun respecter la réglementation en vigueur concernant l'accessibilité aux personnes handicapées et à mobilité réduite.

- Garantie :

L'entrepreneur garantira tous les matériaux et leur installation pendant une durée de douze (12) mois à compter de la date de réception des travaux. Pendant cette période, l'entrepreneur remédiera immédiatement tout défaut dû à un matériel défectueux ou à une mise en œuvre incorrecte.

## 4.4 | Assainissement Eaux Pluviales, Eaux Usées

### 4.4.1. Principe d'assainissement de l'opération :

#### 4.4.1.1. Généralités :

- Les eaux de toitures de la chaufferie bois de la Zone N°2 ainsi que les drains seront collectés et acheminés gravitairement vers un ouvrage de stockage type aquacadre 100x40.
- Les eaux de ruissellement de la zone de livraison seront collectées par une grille avaloir et acheminées vers l'ouvrage de stockage
- Les eaux de ruissellement du cheminement piéton seront collectées gravitairement par la tranchée drainante et acheminées vers un puisard.
- les eaux usées du bâtiment seront collectées et acheminées gravitairement jusqu'à une canalisation d'eaux usées supposée existante.

Le nivellement des plans doit être respecté :

- Plateforme du cheminement et stationnement à -2cm du seuil des bâtiments
- Pente vers la grille au sud pour orienter les eaux du stationnement vers la grille.

#### 4.4.1.2. Conformité avec le Permis de Construire :

Le projet d'assainissement proposé par l'entreprise titulaire devra être conforme au permis de construire de l'opération, et aux attendus du PC associés, formulés par les services compétents.

#### 4.4.1.3. Conformité avec les plans et dessins

Tous les ouvrages seront exécutés conformément aux indications des plans qui figurent dans le présent dossier, conformément aux prescriptions des articles du présent chapitre et aux ordres de service qui pourraient être remis à l'entrepreneur par le Maître d'œuvre. L'entreprise titulaire, après validation des plans d'exécution par le maître d'œuvre, les gestionnaires et les services concernés, devra la réalisation des réseaux EP et EU projet ainsi que les raccordements et piquages sur le réseau d'assainissement existant. L'entreprise devra prendre connaissance des canalisations existantes et vérifier la justesse des indications données sur les plans. En cas d'erreur, l'entreprise sera tenue d'informer la maîtrise d'œuvre et de proposer des nouvelles solutions de réalisation au maître d'œuvre pour approbation. Cet article se veut être une aide au chiffrage des entreprises. Les limites de prestations définies ci-dessous ne sont en aucun cas exhaustives et/ou limitatives. D'une manière générale, il sera réalisé des études complémentaires par l'entreprise pour vérifier et confirmer les informations présentes sur les plans. En cas de contradictions, l'entreprise en informera le maître d'œuvre et proposera des solutions adaptées aux nouvelles données d'entrées pour approbation.

Il est également rappelé à l'entreprise la nécessité de réaliser des sondages pour la reconnaissance de tout réseau implanté dans l'emprise des travaux avant d'entreprendre l'exécution de tout ouvrage neuf ou travaux de démolitions. Ces sondages sont exécutés sur l'ensemble du parcours des réseaux. L'entrepreneur doit en informer au préalable le maître d'œuvre et les services techniques concernés. Ainsi, l'entreprise devra réaliser la reconnaissance des réseaux ainsi que leur repérage clair avant tout commencement de travaux.

#### **4.4.2. Assainissement provisoire**

Le titulaire assure de façon permanente le drainage des eaux de ruissellement de la voirie et maintien des écoulements des riverains, jusqu'à la phase finale de revêtement de surface. Après terrassement de la plate-forme, le titulaire assure l'assainissement éventuel du fond de fouille tant que celui-ci n'a pas été réceptionné.

#### **4.4.3. Raccordement sur les réseaux publics**

L'entreprise devra la réalisation et mise en service des nouveaux réseaux d'eaux pluviales et eaux usées avec le raccordement sur les réseaux existants, en accord avec les services techniques de la ville ou de la société exploitante. L'entreprise devra la reprise et protection des réseaux existants après raccordement. Tous les raccordements seront exécutés suivant les règles en vigueur, compris toutes sujétions de percements de raccordement et d'étanchéité. Les raccordements seront faits par piquage de la nouvelle canalisation dans un nouveau regard.

#### **4.4.4. Tranchées**

##### **4.4.4.1. Tranchées, blindage et évacuation**

Les fouilles seront exécutées conformément aux stipulations des articles 37 et 38 du fascicule 70 du CCTG. Les déblais seront exécutés jusqu'aux côtes prévues au projet à l'aide de pelle mécanique ou à la main ; ils seront évacués s'ils sont impropres à être remis en remblai. Chaque fois que la nature du terrain et la profondeur des tranchées l'exigeront, les parois des fouilles seront tenues par un blindage jointif sur toute la hauteur de la tranchée ; les parois des fouilles seront verticales. L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions utiles pour empêcher l'éboulement des parois dans les conditions définies par l'arrêté du Ministre du Travail du 1er juillet 1964 (publié au JO du 16 juillet 1964) et les dispositions générales annexées à cet arrêté. Il doit les étayer par tous les moyens, en vue d'assurer la sécurité du personnel conformément aux dispositions des règlements en vigueur. L'Entrepreneur devra prendre toutes mesures pour assurer l'écoulement et l'évacuation des eaux souterraines ou de ruissellement, notamment par pompage. Toutes les sujétions qui en résultent sont à sa charge et leur montant est inclus dans le prix des travaux.

##### **4.4.4.2. Pose et remblaiement des canalisations**

L'entrepreneur se conformera aux prescriptions des articles 42 à 46 du CPC fascicule 70. La pose des canalisations ne devra être entreprise que sur autorisation du Maître d'œuvre, après vérification du fond de fouille, l'entrepreneur s'engageant en outre à effectuer cette pose suivant les prescriptions du fabricant de tuyaux qu'il aura choisi et qu'elles ne soient pas contraires aux prescriptions du CPC. Les tuyaux sont posés sur un lit de sable de 0,20 m d'épaisseur minimum après tassement. Si le fond de fouille est très humide, le sable est remplacé par du gravillon 5/15.

Au droit de chaque joint, le fond de fouille est approfondi de façon à ce que les tuyaux portent sur toute leur longueur et non sur les collets. Des essais d'étanchéité pourront être décidés par le Maître d'œuvre et devront être réalisés par l'entreprise. L'emboîtement des tuyaux en béton centrifugé armé se fait à l'aide de joints en élastomère qui doivent avoir l'agrément du Maître d'œuvre. Les tuyaux seront entourés de remblais sable d'apport jusqu'à une hauteur de 0.30 m au-dessus de la génératrice supérieure. Le remblai complémentaire des tranchées sera effectué après les essais ou sur ordre du Maître d'œuvre par couches de 0,30 m d'épaisseur. Chaque couche sera compactée de manière à éviter tout tassement ultérieur. Remblais en matériaux d'apport ou du site, s'ils sont aptes à être réutilisés.

Les matériaux employés pour la rectification du fond de fouilles, la confection du lit de pose des tuyaux et le remblai des tranchées proviennent de ballastières ou de carrières agréées par le Maître d'Œuvre. Ils doivent satisfaire aux prescriptions des chapitres 5.4.3.1. et 58.1.1. du fascicule 70 et au guide technique (LCC - SETRA) du remblayage des tranchées de mai 1994.

#### **4.4.5. Canalisation eaux pluviales et eaux usées**

Les canalisations pour réseaux d'eaux pluviales pour les diamètres Ø 300 mm et inférieurs seront en PVC, série Assainissement, à emboîtement à joint souple. Ils devront correspondre à la classe 34 (SN8). Pour les diamètres supérieurs à Ø 300, les canalisations pour réseaux eaux pluviales seront en béton centrifugé armé, série 135A à emboîtement à collet et joint souple. Ils devront correspondre à la série E 135 A et être conformes à la norme NF P 341 d'octobre 71 en ce qui concerne leurs caractéristiques. La mise en œuvre devra être conforme aux prescriptions du fascicule n°70 (juillet 92) et à la norme NF P 16 352. Avant toute pose, les tuyaux seront réceptionnés par le maître d'œuvre. Tout tuyau n'ayant pas reçu l'approbation sera évacué du chantier au frais de l'entreprise.

#### **4.4.6. Protection des canalisations**

Dans le cas où les canalisations auraient une couverture de remblai inférieure à 0,80 m sous chaussées et 0,60 m sous espaces verts, les canalisations seront protégées par un enrobage en béton. Les revêtements béton des trottoirs seront considérés suffisants en termes d'enrobage de protection aux canalisations implantées sous trottoirs avec un recouvrement inférieur à 0,80m.

**L'entreprise devra produire une note de calcul justifiant de la protection des canalisations concernées.**

#### **4.4.7. Regard de visite**

Fourniture et pose de regards visitables EP et EU, y compris raccordement aux canalisations et toutes sujétions de mise en œuvre.

Les regards seront des Ø 800, ou des regards carrés 1000x1000.

Pour les canalisations EP et EU d'un diamètre inférieur ou égal à Ø 1000, les regards de visite seront en éléments préfabriqués (béton armé dosé à 400 kg/m<sup>3</sup>) avec cunettes, Ø 1000.

Les tampons seront en fonte ductile type chaussée ou trottoir suivant leur implantation (classe D400 sous voirie ou classe C250 sous trottoir ou espaces verts suivant implantation) avec inscription EP ou EU, y compris raccordement aux canalisations et toutes sujétions de mise en œuvre.

La classe de résistance des tampons fonte sera adaptée au positionnement du regard (voirie lourde, voirie légère, trottoir ou espaces verts)

Les regards devront être apparents et accessibles à tous moments.

La mise à niveau des regards est à la charge du présent lot.

#### **4.4.8. Regard pied de chute EP Ø 300**

Fourniture et mise en place de regard pied de chute 300 x 300 mm en béton armé préfabriqué ou coulé en place, avec tampon fonte mentionnant le type de réseau, adapté suivant leur implantation et localisation. Y compris coude et raccordement des descentes d'eau par canalisation en PVC adaptée aux diamètres des chutes. Les fonds des regards sont très soigneusement lissés afin qu'il n'y ait aucune aspérité. Le raccordement des cunettes sera modelé en pointe de cœur avec arête arrondie.

#### 4.4.9. Boite de branchement EU Ø400

Fourniture et mise en place de tabourets de branchement EU 400 x 400 mm en béton armé préfabriqué avec fermeture par tampon fonte mentionnant le type de réseau, adapté suivant leur implantation et localisation, y compris raccordement aux canalisations et toutes sujétions de mise en œuvre. Les fonds des regards sont très soigneusement lissés afin qu'il n'y ait aucune aspérité. Le raccordement des cunettes sera modelé en pointe de cœur avec arête arrondie.

#### 4.4.10. Regard à grille plate

Fourniture et mise en place de regard à grille en béton armé avec décantation de 30 cm minimum avec grille plate ou concave (selon type) en fonte de dimensions précisées ci-après de classe 400 sous voirie et 250 sous trottoir et espace vert y compris raccordement aux canalisations et toutes sujétions de mise en œuvre.

Ces regards à grille seront en éléments préfabriqués (béton armé dosé à 400 kg/m<sup>3</sup>) avec cunettes. Les grilles plates et concaves devront respecter des trous en sols de largeur inférieure ou égale à 2 cm, selon la réglementation handicapée en vigueur.

Eléments attendus :

- Grille plate C250 400x400

#### 4.4.11. Tranchée drainante et regards de drains

L'entreprise devra la fourniture et la pose de drains posés dans une tranchée drainante de collecte des eaux pluviales dont l'arase aura été dressée avec une pente minimale de 2/1000 (2 mm par mètre):

Réalisation d'une tranchée constituée d'un drain PVC Ø 100 mm posé horizontalement avec fentes vers le haut, fouille de 1,70 m minimum à 7,00 m maximum de large et 0,75m de profondeur minimum, remplie de matériaux drainants de granulométrie 40/70, avec couche de fermeture de granulométrie 20/40, soigneusement lavés pour être exempts de fines, et entourés d'un film géotextile intissé.

Pour la Chaufferie bois de la Zone N°2, le fond des terrassements sera recouvert d'une géomembrane étanche type DELTA MS posée et fournie par le **lot VRD** depuis les fondations du bâtiment. Le lot VRD devra ensuite le déploiement de la géomembrane fournie sur la surface terrassée jusqu'à 2m du bâtiment, ainsi que sous les drains. La pose des drains est au lot VRD. Les drains seront piqués dans l'ouvrage de régulation mis en œuvre.

Le dessus de tranchée sera protégé par un géotextile drainant, non tissé, synthétique imputrescible (type polyester) d'au moins 200 g/m<sup>2</sup>.

La réalisation de la tranchée d'infiltration sera accompagnée de la pose d'un film protecteur assurant l'étanchéité et le drainage y compris toutes suggestions de pose.

La réalisation de la tranchée d'infiltration à proximité d'arbres sera accompagnée de la pose d'un pare-racines assurant la protection des ouvrages d'assainissement y compris toutes suggestions de pose.



Ce poste comprend également :

- le décapage de surface,
- le terrassement dans les conditions générales des tranchées pour réseaux gravitaires, tel que décrit au présent CCTP,
- la fourniture et pose de regard de drains  $\varnothing$  300 mm et tampons PVC à chaque extrémité de drains et angles.
- la finition de surface selon localisation et revêtement de surface.

### Drains

L'entreprise devra la fourniture et la pose de drains posés dans une tranchée drainante de collecte des eaux pluviales. Les diamètres utilisés seront  $\varnothing$ 100 mm. Le remblaiement de la tranchée sera réalisé en matériaux drainants roulés granulométrie 40/70 exempts de fines. Un géotextile drainant non tissé sera mis en œuvre entre le terrain naturel et le matériau drainant. La prestation comprend la fourniture et pose de regards de drains  $\varnothing$  300 mm et tampons PVC à chaque extrémité de drains.

### Regard de drain $\varnothing$ 300

Des regards de drains  $\varnothing$  300 mm PVC SN8 avec tampons fontes ou béton série lourde ou série légère, seront projetés à chaque extrémité de drains.

## **4.4.12. Ouvrage de régulation**

Fourniture et pose d'ouvrages de régulation conformes aux prescriptions édictées par les exigences des services compétents, compris toutes sujétions de mise en œuvre. Avant tout achat et pose, l'entrepreneur devra se renseigner auprès des services concernés pour les caractéristiques, prescriptions et spécifications techniques de l'ouvrage. Il devra également remettre au maître d'œuvre ainsi qu'aux services d'assainissement de la Ville, les fiches techniques ou coupes de détails du produit et/ou des ouvrages choisis pour validation.

Ces ouvrages de régulation devront notamment assurer le débit de fuite maximum toléré par le service assainissement compétent. Sur Bordeaux Métropole, débit de fuite maximum de 0,3l/s. L'ouvrage de régulation sera visitable et sera recouvert d'un tampon en fonte ductile type chaussée ou trottoir selon implantation et localisation, comme chaque regard de visite. Il sera également équipé d'un clapet anti-retour.

L'ouvrage de régulation devra pouvoir également être entretenu facilement, ne créant pas d'effets d'engorgement, bouchons et débordement du réseau par manque d'évacuation. La technique de mise en œuvre, les finitions et toutes autres sujétions de réalisation, devront être conformes aux prescriptions du fabricant, de l'avis technique et des services gestionnaires concernés.

## **4.4.13. Puisard**

L'entreprise doit la confection d'un puisard absorbant comprenant terrassement en terrain ordinaire. Il s'agira d'un regard cylindrique en béton type RV1000 à parois perforées sur 3m de profondeur, avec un fond en blocage de pierres sèches ainsi que sur le pourtour du regard. Le tout sera protégé par un feutre jardin.

Sa capacité devra être calculée par l'entreprise pour une pluie décennale et la reprise des eaux du cheminement piéton créé au tour de la chaufferie n°1.

Le tampon sera en fonte ductile de classe C250 avec inscription EP.



#### 4.4.14. Aquacadre ou cadre à fond plat

Fourniture et pose d'aquacadre ou cadre à fond plat en béton armé préfabriqué de type BONNASABLA ou équivalent. Dimension 100x40cm minimum pour assurer le volume de stockage.



Pose à plat sur lit de sable après tranchée. Raccordement à l'ouvrage de régulation et au regard carré mis en place y compris toutes sujétions de pose. Suivant terrain naturel, assurer un minimum de 15cm de terre végétale au-dessus de l'ouvrage jusqu'à rattrapage du TN. Hauteur de mise en place à ajuster en fonction du raccordement gravitaire de l'ouvrage de régulation au réseau EP existant. La classe de résistance de l'aquacadre est à ajusté selon les normes suivantes, ou celles établies par le constructeur choisi :

3 CLASSES DE RÉSISTANCES COMMUNES À TOUS LES CADRES		
1 MOD 90	2 MOD 130	3 MOD 250
<b>de 0,25 à 1 m de remblai</b> avec véhicule léger ou charges piétonnes (véhicule de catégorie F - PTAC ≤ 30kN et nombres de places assises ≤ 8 s'appliquant aux garages et parc de stationnement pour circulation inférieure à 20 Km/h)	<b>de 0,50 à 2,5 m de remblai</b> sous charges routières lourdes pour circulation transversale (LM1 - LM2 2 <sup>e</sup> classe de trafic)	<b>de 0,25 à 3 m de remblai</b> sous charges routières lourdes pour circulation transversale (LM1 - LM2 2 <sup>e</sup> classe de trafic)
	<b>de 0 à 3 m de remblai</b> sous charges piétonnes	<b>de 0 à 3,5 m de remblai</b> sous charges piétonnes

Les aquacadres seront disposés sous espace vert, avec circulation uniquement piétonne.

Si la hauteur de pose le permet, mise en place d'un grillage avertisseur plastique de couleur conventionnelle en cours de remblais et à 20 cm minimum du dessus du réseau concerné.

#### 4.4.15. Essai des réseaux

Le présent article prévoit les essais sur les réseaux neufs et le raccordement sur les réseaux existants. L'entreprise a à sa charge les essais définitifs, contrôles et mesures conformément aux prescriptions des services concernés et du maître d'œuvre.

L'entreprise devra procéder en présence du maître d'œuvre, des services concédés, et du bureau de contrôle aux essais de tous les réseaux posés par ses soins.

Opérations préalables à la réception (article 25 de l'arrêté du 22/12/1994) :

- contrôle de compactage des tranchées selon norme XPP94-063 ou XPP94-105 (avec au minimum : 1 contrôle tous les 50 ml de réseau)
- un contrôle de canalisation de branchement tous les dix branchements, un contrôle autour des regards de visite -entre 0,30m et 0,50m des parois- tous les 5 regards
- tests d'étanchéité à l'eau et/ou à l'air selon protocole de la norme NF1610
- inspection télévisuelle des réseaux : selon norme NF 13508-2.

Avant le passage caméra, un hydrocurage des réseaux sera à prévoir le cas échéant.

Tous les ouvrages, canalisations, regards et raccordements devront être étanches. Avant la réception des travaux, les canalisations seront soigneusement nettoyées. Les caniveaux et les bouches d'égout seront débarrassés du sable, gravats et des matériaux qui auraient pu s'y déposer au cours des travaux. Si les canalisations ne sont pas débarrassées des sables et gravats, un hydrocurage sera exigé à la charge de l'entreprise.

Une visite pedestre sera faite pour les ouvrages de surface (tampons, grilles et regards).

D'une manière générale, application de la procédure CTA 32.

Les épreuves consistant à mettre en charge les conduites avec de l'eau, conformément à l'article 59 du Cahier des Prescriptions Spéciales. Elles porteront sur la totalité du linéaire y compris les branchements. L'entrepreneur devra à la suite de ces essais, l'élaboration et la remise d'un rapport des essais réalisés, sous format papier et sous CD, comprenant le synoptique, ainsi que la numérotation complète, des réseaux visités.

Ce rapport fera également partie des pièces à remettre dans le cadre des DOE et du dossier de récolement.

La réception des travaux ne sera prononcée qu'à l'issue de ces essais. Un procès-verbal sera établi et fourni au maître d'œuvre en 3 exemplaires.

Le matériel et le personnel nécessaires à la réalisation des essais seront à la charge de l'entreprise. En cas d'exécution non conforme au présent dossier, ou défectueuse ou non réglementaire constatée par le maître d'œuvre, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

## 4.5 | Adduction en Eau potable

### 4.5.1. Généralités

Desserte des bâtiments en adduction d'eau potable.

L'entreprise titulaire, après validation des plans d'exécution par le maître d'œuvre et le concessionnaire du réseau, devra l'amenée du réseau AEP jusqu'en limite de propriété (hors réseau sous dallage) ainsi que les branchements et raccordements sur le réseau public y compris toutes sujétions de mise en œuvre. Les réseaux internes sous dallage sont au lot gros œuvre.

Les réseaux d'eau potable existants seront conservés et maintenus en l'état avec mise à la côte des émergences si nécessaire.

#### Limites de prestations

La prestation comprend la prise en charge du réseau AEP entre le point d'entrée en limite de bâtiment et le raccordement au réseau existant :

- l'ouverture et le remblaiement de tranchées extérieures au bâtiment,
- la fourniture et pose des fourreaux en attente extérieurs au bâtiment dans une boîte de branchement ,
- la fourniture et pose des canalisations pour AEP, compris toutes sujétions de mise en œuvre (vanne, bouche à clé, purge, ventouse...),
- les raccordements du projet aux ouvrages existants,
- les essais.

Classification professionnelle demandée pour la pose de l'eau potable : 5 4 P0

Les prestations ci-dessous comprennent toutes les sujétions relatives au parachèvement des ouvrages pour les fixations, la mise à la cote définitive, les terrassements et remblaiements, le tri et l'évacuation aux décharges publiques des déblais excédentaires, dans le parfait respect des lois, règlements, normes, règles de l'art et recommandations des services gestionnaires concernés.

### 4.5.2. Fouilles, remblaiement, grillages signalétiques

La profondeur de la tranchée des réseaux sera réalisée en accord avec la réglementation en vigueur. L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la bonne prise en compte de chaque spécificité. De même pour la largeur de la tranchée. De plus, l'entrepreneur tiendra compte des prescriptions de la réglementation en vigueur, selon qu'il s'agisse d'une tranchée commune ou non commune. Les terrassements comprendront :

- Fouilles en déblai dans terrain de toute nature, tout venant et chaussée, évacuation des déblais excédentaires et reconstitution du corps de chaussée à l'identique de l'existant y compris raccord d'enrobé et de bordures.
- Evacuation des venues d'eau, si nécessaire, par pompage ou rabattement de nappes avec blindage des fouilles. Les évacuations ne devront pas se faire dans les réseaux existants.
- Aménagement du fond de fouille comprenant le compactage et réglage du lit de pose en sable, épaisseur 0,20 m minimum.
- Remblais d'apport en sable à 20 cm minimum au-dessus des canalisations, puis remblais en tout venant d'apport ou tout venant du site, compactage suivant norme SETRA.
- Mise en place d'un grillage avertisseur plastique de couleur conventionnelle en cours de remblais et à 20 cm minimum du dessus du réseau concerné.

#### 4.5.3. Canalisations

Les tuyaux employés pour l'eau potable seront en PEHD (bande de repérage bleue) PN 16 bars qualité alimentaire. Le diamètre sera adapté aux besoins des bâtiments. Avant travaux, l'entreprise devra notes de calculs et plans pour la vérification des canalisations annoncés dans le DCE, avec vérification par les concessionnaires. A valider par le maître d'œuvre. Ces canalisations seront protégées par un grillage de signalisation de couleur bleu type XHD à 20 cm minimum au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation. Les diamètres proposés sont donnés à titre indicatif. Le dimensionnement du réseau sera à déterminer par l'entreprise adjudicataire des travaux. L'entreprise fournira au maître d'œuvre pour validation, les diamètres choisis, en accord avec les différents besoins et débits souhaités.

Les caractéristiques des canalisations employées pour le réseau incendie seront conformes à la réglementation en vigueur et validées avec les services concernés. Les matériaux et technique de pose seront réalisés conformément aux normes en vigueur et aux recommandations du service gestionnaire.

#### Type de raccordement

Raccordements par électrosoudage (manchons électrosoudables) ou par raccords à serrage extérieur (raccords compression). Les matériaux et techniques de pose seront réalisés conformément aux normes en vigueur et suivant indications du gestionnaire du réseau d'adduction d'eau potable.

#### Butées fondations et massifs pour canalisations

Le béton utilisé pour les butées, fondations et massifs sera dosé à 250 kg/m<sup>3</sup> de ciment CPJ 45. Fourniture et mise en place de massif en béton pour maintenir en butée les canalisations à chaque changement de direction (tés, coudes, courbes, etc.) et en bout de canalisation. Les massifs seront soit préfabriqués ou coulés en place avec protection des canalisations principalement au droit des joints.

#### Robinetterie et accessoires

Les vannes seront à brides de série (pression de service 20 bars) et reposeront sur un patin à ailettes. Ils seront posés dans des regards avec tampon fonte.

Les bouches à clef sont rondes pour robinets vannes.

Les bouches à clef sont hexagonales pour robinets de branchement.

Les accessoires des robinets sont du type sous chaussées.

Les bouches à clef seront entourées d'une « galette » circulaire en béton pour calage du revêtement de chaussée.

Les émergences seront posées de manière à suivre le nivellement du revêtement de surface pour éviter tout débord.

#### 4.5.4. Enrobage béton

Dans le cas d'un réseau où la couverture minimale ne pourrait être assurée, celui-ci sera enrobé de béton au dosage de 350 kg de ciment CPJ ou équivalent admis pour 0,400 m<sup>3</sup> de sable et 0,800 m<sup>3</sup> de gravillons.

#### 4.5.5. Essais des réseaux

Le présent article prévoit les essais sur les réseaux neufs et leurs ouvrages ainsi que les raccordements sur les réseaux existants. L'entreprise devra procéder en présence du maître d'œuvre, des services concédés, et du bureau de contrôle aux essais de tous les réseaux posés par ses soins. L'entreprise soumettra aux concessionnaires, aux services concédés, et au maître d'œuvre le programme d'essais, pour accord. Les essais de potabilité et d'étanchéité seront conformes aux règlements en vigueur et réalisés en accord avec les services concédés.

Le matériel et le personnel nécessaires à la réalisation des essais seront à la charge de l'entreprise. L'entreprise devra faire exécuter, par un laboratoire agréé et soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre, les essais, la désinfection et le rinçage des réseaux. La réception des travaux ne sera prononcée qu'à l'issue de ces essais. Un procès-verbal sera établi et fourni au maître d'œuvre en 3 exemplaires. En cas d'exécution non conforme au présent dossier, ou défectueuse ou non réglementaire constatée, soit par le maître d'œuvre, soit par le concessionnaire, soit par le bureau de contrôle, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

## 4.6 | Réseaux d'Electricité

### 4.6.1. Généralités

Pose de fourreaux en tranchée de diamètre Ø90.

Le câblage et les réseaux internes sous dallage sont hors lot.

#### Limite de prestations :

Prise en charge des tranchées, fourreaux, chambres pour les réseaux en parties extérieures aux bâtiments

- l'ouverture et le remblaiement de tranchées extérieures au bâtiment,
- la fourniture et pose des fourreaux extérieurs au bâtiment,
- la fourniture et pose des chambres de tirage selon indication du lot ELECTRICITE
- les pénétrations dans le bâti,
- les essais.

Les prestations ci-dessous comprennent toutes les sujétions relatives au parachèvement des ouvrages pour les fixations, la mise à la cote définitive, les terrassements et remblaiements, le tri et l'évacuation aux décharges publiques des déblais excédentaires, dans le parfait respect des lois, règlements, normes, règles de l'art et recommandations des services gestionnaires concernés.

### 4.6.2. Fouilles, remblaiement, grillages signalétiques

La profondeur de la tranchée des réseaux sera réalisée en accord avec la réglementation en vigueur. L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la bonne prise en compte de chaque spécificité. De même pour la largeur de la tranchée. De plus, l'entrepreneur tiendra compte des prescriptions de la réglementation en vigueur, selon qu'il s'agisse d'une tranchée commune ou non commune. Les terrassements comprendront :

- Fouilles en déblai dans terrain de toute nature tout venant et chaussée, évacuation des déblais excédentaires et reconstitution du corps de chaussée à l'identique de l'existant y compris raccord d'enrobé et de bordures.
- Evacuation des venues d'eau si nécessaire par pompage ou rabattement de nappes avec blindage des fouilles. Les évacuations ne devront pas se faire dans les réseaux existants.
- Aménagement du fond de fouille comprenant le compactage et réglage du lit de pose en sable, épaisseur 0,20 m minimum.
- Remblais d'apport en sable à 20 cm minimum au-dessus des canalisations, puis remblai en tout venant d'apport ou tout venant du site, compactage suivant norme SETRA.
- Mise en place d'un grillage avertisseur plastique de couleur conventionnelle en cours de remblais et à 20 cm minimum du dessus du réseau concerné.

### 4.6.3. Fourreaux et câblage

Fourniture et mise en place de fourreaux TPC Ø 90 ou à adapter à la dimension des câbles à fournir et poser par le lot ELECTRICITE. Il sera porté un soin particulier à la pose des fourreaux, notamment en ce qui concerne, les rayons de courbure afin d'éviter des « cassures » et respecter le rayon de courbure minimum du câble d'alimentation. Pour les rayons de courbure inférieurs à 2,00 m, il sera fait emploi de pièces spéciales collées. L'entreprise fournira le COPREC associé au réseau et toutes sujétions permettant d'assurer le câblage.

Les sections proposées sont données à titre indicatif. Le dimensionnement du réseau sera à déterminer par l'entreprise adjudicataire des travaux et sera adapté aux besoins des bâtiments.

Avant travaux, l'entreprise fournira au maître d'œuvre pour validation : notes de calculs avec diamètres choisis, en accord avec les différents besoins et débits souhaités, et plans, avec vérification par les concessionnaires. Les matériaux et technique de pose seront réalisés conformément aux normes en vigueur et aux recommandations du service gestionnaire. Les câbles porteront obligatoirement la marque NF et seront du type HN 33 S 33 (UTE NF 32.321), de section adaptée, afin d'assurer un bon fonctionnement de l'ensemble du réseau avec chute de tension compatible aux normes en vigueur.

Le titulaire du lot VRD devra également toutes les mises à la terre, isolement, mises en sécurité et protections nécessaires. La technique de mise en œuvre, les finitions et toutes autres sujétions de réalisation, devront être conformes aux prescriptions du concessionnaire et gestionnaire concerné, du fabricant, de l'avis technique et des services concernés.

#### **4.6.4. Enrobage béton**

Dans le cas d'un réseau où la couverture minimale ne pourrait être assurée, celui-ci sera enrobé de béton au dosage de 350 kg de ciment CPJ ou équivalent admis pour 0,400 m<sup>3</sup> de sable et 0,800 m<sup>3</sup> de gravillons. L'entreprise devra réaliser un blocage des tubes avec du béton de 0,50 m de part et d'autre du bâti des chambres de tirage. Les tubes seront maintenus à l'aide de peignes.

#### **4.6.5. Chambres de tirages**

Fourniture et pose de chambre de tirages L1T ou K1C selon implantation, voire plus grande selon le nombre de fourreaux admissible (L3T, K3C, L4T, K4C, etc.), adaptées au passage des câbles, elles devront être conformes aux prescriptions des gestionnaires et concessionnaires des télécommunications. Le lot ELECTRICITE fournira au lot VRD ses demandes de chambres.

Avant toute mise en œuvre, les emplacements seront soumis à l'accord du maître d'œuvre, et du concessionnaire concerné. Les chambres seront du type « trottoir » ou « chaussées » suivant implantation, préfabriquées ou coulées en place. Elles seront posées horizontalement sur un radier de béton de 0,05 m. Ces chambres devront être parfaitement étanches et être mises en place de manière à préserver leur stabilité dans le terrain et en conservant et en assurant leur pérennité. Ces chambres seront munies de tampons en fonte ductile type chaussée ou trottoir, selon implantation et localisation. Les chambres devront être apparentes et accessibles à tous moments. Les émergences seront posées de manière à suivre le nivellement du revêtement de surface pour éviter tout débord.

#### **4.6.6. Essais et vérifications**

##### **Essais et contrôle par l'entreprise seule**

Ces essais et la fourniture au Maître d'œuvre de leurs fiches de résultats sont des préliminaires à toute procédure en vue de la réception. Ces essais à la charge de l'entreprise, comprendront les opérations suivantes :

- Vérification générale des fournitures et essais de fonctionnement pour contrôle des installations réalisées, avec le présent dossier, les normes et les règlements.

### Anomalies éventuelles

En cas d'installation non conforme au présent dossier, et de fonctionnement ou d'installation défectueux ou non réglementaires constatés, soit par le maître d'œuvre, soit par le concessionnaire, soit par le bureau de contrôle, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

## **4.7 | Réseaux de Télécommunications**

### **4.7.1. Généralités**

Pose de fourreaux en tranchée de diamètre Ø45 pour télécommunication.  
Le câblage et les réseaux internes sous dallage sont hors lot.

### Limite de prestations :

Prise en charge uniquement des tranchées, fourreaux, chambres pour les réseaux en parties extérieures aux bâtiments

- l'ouverture et le remblaiement de tranchées extérieures au bâtiment,
- la fourniture et pose des chambres de tirage selon indication du lot ELECTRICITE
- les raccordements du projet aux ouvrages existants,
- les pénétrations dans le bâti,

Les prestations ci-dessous comprennent toutes les sujétions relatives au parachèvement des ouvrages pour les fixations, la mise à la cote définitive, les terrassements et remblaiements, le tri et l'évacuation aux décharges publiques des déblais excédentaires, dans le parfait respect des lois, règlements, normes, règles de l'art et recommandations des services gestionnaires concernés.

### **4.7.2. Fouilles, remblaiement, grillages signalétiques**

La profondeur de la tranchée des réseaux sera réalisée en accord avec la réglementation en vigueur. L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la bonne prise en compte de chaque spécificité. De même pour la largeur de la tranchée. De plus, l'entrepreneur tiendra compte des prescriptions de la réglementation en vigueur, selon qu'il s'agisse d'une tranchée commune ou non commune. Les terrassements comprendront :

- Fouilles en déblai dans terrain de toute nature tout venant et chaussée, évacuation des déblais excédentaires et reconstitution du corps de chaussée à l'identique de l'existant y compris raccord d'enrobé et de bordures.
- Evacuation des venues d'eau si nécessaire par pompage ou rabattement de nappes avec blindage des fouilles, les évacuations ne devront pas se faire dans les réseaux existants.
- Aménagement du fond de fouille comprenant le compactage et réglage du lit de pose en sable, épaisseur 0,20 m minimum.
- Remblais d'apport en sable à 20 cm minimum au-dessus des canalisations puis remblai en tout venant du site ou d'apport, compactage suivant norme SETRA.
- Mise en place d'un grillage avertisseur plastique de couleur conventionnelle en cours de remblais et à 20 cm minimum du dessus du réseau concerné.



#### 4.7.3. Fourreaux

Fourniture et mise en place de fourreaux PVC Ø42/45 mm adaptés à la dimension des câbles à fournir et poser. Il sera porté un soin particulier à la pose des fourreaux, notamment en ce qui concerne, les rayons de courbure afin d'éviter des « cassures » et respecter le rayon de courbure minimum du câble d'alimentation. Pour les rayons de courbure inférieurs à 2,00 m, il sera fait emploi de pièces spéciales collées. Les matériaux et technique de pose seront réalisés conformément aux normes en vigueur et aux recommandations du service gestionnaire. La technique de mise en œuvre, les finitions et toutes autres sujétions de réalisation, devront être conformes aux prescriptions du concessionnaire et gestionnaire concerné, du fabricant, de l'avis technique et des services concernés.

#### 4.7.4. Enrobage en béton

Dans le cas d'un réseau où la couverture minimale ne pourrait être assurée, celui-ci sera enrobé de béton au dosage de 350 kg de ciment CPJ ou équivalent admis pour 0,400 m<sup>3</sup> de sable et 0,800 m<sup>3</sup> de gravillons. L'entreprise devra réaliser un blocage des tubes avec du béton de 0,50 m de part et d'autre du bâti des chambres de tirage. Les tubes seront maintenus à l'aide de peignes.

#### 4.7.5. Chambre de tirage

Fourniture et pose de chambre de tirages L1T ou K1C selon implantation, voire plus grande selon le nombre de fourreaux admissible (L3T, K3C, L4T, K4C, etc.), adaptées au passage des câbles, elles devront être conformes aux prescriptions des gestionnaires et concessionnaires des télécommunications, et des demandes du lot ELECTRICITE.

Avant toute mise en œuvre, les emplacements seront soumis à l'accord du maître d'œuvre, et du concessionnaire concerné. Les chambres seront du type « trottoir » ou « chaussées » suivant implantation, préfabriquées ou coulées en place. Elles seront posées horizontalement sur un radier de béton de 0,05 m. Ces chambres devront être parfaitement étanches et être mises en place de manière à préserver leur stabilité dans le terrain et en conservant et en assurant leur pérennité. Ces chambres seront munies de tampons en fonte ductile type chaussée ou trottoir, selon implantation et localisation. Les chambres devront être apparentes et accessibles à tous moments. Les émergences seront posées de manière à suivre le nivellement du revêtement de surface pour éviter tout débord.

#### 4.7.6. Essais et vérifications

Le présent article prévoit les essais et vérifications sur les réseaux neufs et le raccordement à l'existant. L'entreprise sera présente aux essais, vérifications et conformités réalisés en présence des services concédés, du bureau de contrôle et du maître d'œuvre. Le matériel et le personnel nécessaires à la réalisation des essais seront à la charge de l'entreprise. L'entreprise devra procéder en présence du maître d'œuvre, des services concédés et du bureau de contrôle aux essais et vérifications de tous les réseaux posés par ses soins. Ces essais seront conformes aux règlements en vigueur et réalisés en accord avec les services concédés. Lors des essais, sera entre autres réalisé l'aiguillage. La réception des travaux ne sera prononcée qu'à l'issue de ces essais. Un procès-verbal sera établi et fourni au maître d'œuvre en 3 exemplaires. En cas d'exécution non conforme au présent dossier, ou défectueuse ou non réglementaire constatée, soit par le maître d'œuvre, soit par le concessionnaire, soit par le bureau de contrôle, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

## 4.8 | Réseaux de Chaleur

### 4.8.1. Généralités

Le présent lot devra la mise en œuvre de tranchée pour pose de Réseaux de chaleur. La fourniture et pose des canalisations de Réseau de Chaleur sont hors lot VRD.  
Les réseaux internes sous dallage sont hors lot.

#### Limite de prestations :

- Mise en œuvre des tranchées pour l'adduction en Réseaux de Chauffage depuis le regard mis en attente par le concessionnaire :

Les prestations ci-dessous comprennent toutes les sujétions relatives au parachèvement des ouvrages pour les fixations, la mise à la cote définitive, les terrassements et remblaiements, le tri et l'évacuation en centre de tri agréé des déblais excédentaires, dans le parfait respect des lois, règlements, normes, règles de l'art et recommandations des services gestionnaires concernés.

### 4.8.2. Tranchées

La profondeur de la tranchée des réseaux sera réalisée en accord avec la réglementation en vigueur. L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la bonne prise en compte de chaque spécificité. De même pour la largeur de la tranchée. De plus, l'entrepreneur tiendra compte des prescriptions de la réglementation en vigueur, selon qu'il s'agisse d'une tranchée commune ou non commune. Les terrassements comprendront :

- Fouilles en déblai dans terrain de toute nature, tout venant et chaussée, évacuation des déblais excédentaires et reconstitution du corps de chaussée à l'identique de l'existant y compris raccord d'enrobé et de bordures.
- Evacuation des venues d'eau, si nécessaire, par pompage ou rabattement de nappes avec blindage des fouilles. Les évacuations ne devront pas se faire dans les réseaux existants.
- Aménagement du fond de fouille comprenant le compactage et réglage du lit de pose en sable, épaisseur 0,20 m minimum.
- Remblais d'apport en sable à 20 cm minimum au-dessus des canalisations, puis remblais en tout venant d'apport ou tout venant du site, compactage suivant norme SETRA.
- Mise en place d'un grillage avertisseur plastique de couleur conventionnelle en cours de remblais et à 20 cm minimum du dessus du réseau concerné.

## 4.9 | Végétalisation du site

### 4.9.1. Mise en place de terre végétale

Cette prestation comprend :

- La reprise de terre végétale après ouverture de tranchée ou après terrassement pour mise en place de tranchée drainante ou de géomembrane étanche
- la mise en œuvre de la terre végétale dans les emplacements prévus à cet effet afin d'obtenir en tout point une épaisseur minimale de 15cm, (après remblaiement des terrassements jusqu'à - 15cm du TN).
- la préparation du sol, le griffage et réglage général du terrain y compris le nettoyage et l'épierrage
- le terreautage de l'ensemble des surfaces à engazonner (apport de terreau de 1 à 2 cm d'épaisseur)
- les apports d'amendements et d'engrais
- le ratissage superficiel après la mise en place de l'engrais.

#### 4.9.1.1. Préparation : criblage

Toutes les zones recevant de la terre végétale seront criblées à la main.

#### 4.9.1.2. Apport de terre végétale

Le titulaire devra l'apport d'une terre végétale agréée par le maître d'œuvre et sa mise en forme dans les emplacements prévus à cet effet.

- Fourniture d'échantillons :

L'échantillonnage des terres sur le site d'extraction se fera en présence du maître d'œuvre de réalisation ou son représentant. Il devra être conforme aux normes NF X 31-071.

Après l'accord du maître d'œuvre sur le choix du laboratoire, l'entrepreneur réalisera à ses frais, pour chaque échantillon, les analyses suivantes :

- la teneur en eau
- les limites d'Atterberg (plasticité et liquidité)
- une analyse granulométrique complète, sur la base des références de classification agronomique ; y compris les éléments de diamètre supérieur à 2 mm (préciser les classes suivantes: 2 à 5 mm, 5 à 10 mm, 10 à 20 mm, 20 à 50 mm, supérieur à 50 mm).
- valeurs des pH eau et pH KCl
- teneurs en Ca CO<sub>3</sub> total, Azote total, Carbone, Matières Organiques ; teneur des éléments minéraux suivants: P<sub>205</sub>, K<sub>20</sub>, CaO, MgO, Cu, Zn, Mn, B
- la capacité d'échange cationique, et les cations de saturations, exprimés en meq pour 100 grammes
- la conductivité d'un extrait à l'eau 1/5 massique
- la capacité de rétention utile.
- La terre recherchée doit satisfaire aux exigences suivantes :
- ne pas dépasser un taux d'humidité supérieur à 80% de sa limite de plasticité
- ne pas dépasser un taux de 25% d'argile
- être indemne de mauvaises herbes de toute nature
- être issue de sols ou de stocks n'ayant pas subis de dégradation structurale (compactage, semelle de travail)
- ne pas contenir plus de 10% d'éléments supérieurs à 2 mm
- n'être polluée en aucune matière phytotoxique (résidus d'hydrocarbures, surcharge de sels minéraux, herbicides rémanents, etc.)
- ne contenir aucun matériau marneux ou présentant des signes d'hydromorphie.

D'une manière générale, les définitions de la terre à extraire définie ci-dessus ne sont pas limitatives. A condition de respecter les prescriptions incontournables de recevabilité définies ci-dessus, des terres différentes aux compositions de référence pourront être proposées au maître d'œuvre. Celui-ci reste dans tous les cas le seul juge de la recevabilité des terres sélectionnées. L'entreprise s'engage à livrer une terre de plantation non calcaire, neutre à légèrement acide, dont l'origine pédologique est contrôlée.

Il s'agit obligatoirement de sols assimilables aux formations suivantes :

- sols bruns lessivés (luvisols)
- sols bruns légèrement lessivés
- sols bruns modaux
- sols issus de formations complexes, mais pouvant se rattacher aux types ci-dessus acceptés.

En particulier, seront refusés :

- les sols bruns calcaires
- les rendzines
- les sols podzolisés
- les sols hydromorphes

- Préparation de surfaces destinées à recevoir de la terre végétale :

Fourniture et mise en œuvre de terre végétale suivant préconisations ci-après. Avant étalement, un échantillon sera présenté pour approbation ainsi que l'analyse correspondante (au moins une analyse de référence pour 1000 m<sup>3</sup>). Un cahier de chantier reprendra toutes les quantités livrées en rassemblant les bons de livraison du transporteur de terre. L'entrepreneur anticipera la date de présentation de cet échantillon pour une éventuelle prise en compte d'observations sans compromettre le calendrier d'exécution. Le fonds de forme doit être constitué, dans sa couche supérieure de terre offrant une perméabilité compatible à une bonne colonisation racinaire, et doit donc favoriser la continuité des caractéristiques physiques de la terre végétale qu'il va recevoir.

- Mise en œuvre :

Fourniture et mise en œuvre de terre végétale exempte de débris végétaux et d'éléments pierreux, mise en forme dans les emplacements prévus à cet effet. La terre végétale sera homogène, exempte de racines, de plantes adventices ou de liserons, ni gros débris végétaux ou animaux, sans pierre, et ne doit pas contenir plus de 5% d'éléments pierreux ou de corps étrangers retenus à l'anneau de 0,02m. Le degré d'humidité à la livraison sera le plus faible possible. La terre sera mise en place et mesurée après tassement naturel. Pour les surfaces à végétaliser, si la terre livrée comprend des blocs de dimensions supérieures à 7/10 cm, l'entrepreneur effectuera une reprise de la terre en un ou plusieurs passages. L'entrepreneur ne pourra arguer, par la suite de la mauvaise qualité de cette terre pour justifier une mauvaise venue des semis ou plantes. Les terres excédentaires devront être évacuées à la charge de l'entreprise, tout en respectant les règles applicables en matière de tri sélectif des déchets.

#### 4.9.1.3. Finitions manuelles sous l'emprise du terrain qui reçoit de la terre végétale

- ratissage, nivellement, épierrage
- ramassage des matériaux impropres à une bonne végétation et des produits résiduels
- chargement
- évacuation hors du chantier à la décharge de l'entreprise.

Dimension maximale des cailloux restant sur le terrain : un centimètre (1cm). Le terrain sera épierré sur une profondeur minimale de cinq centimètre (5cm). Le nivellement de surface ne tolérera pas de flaches supérieures à un centimètre (1cm) sous la règle de trois mètres (3,00m).

#### 4.9.2. Engazonnement

Cette prestation comprend :

- la fourniture des graines
- le semis
- l'enfouissement et le roulage
- le regarnissage après levée si nécessaire.

Prestation manuelle compris dans le forfait.

##### 4.9.2.1. Composition du gazon

La composition proposée du gazon utilisé est la suivante :

- 50 % de Ray-Grass anglais
- 35% de fétuque rouge traçante
- 15 % de fétuque rouge gazonnante.

Il s'agit d'une composition technique d'engazonnement traditionnel, qui se fait suivant prescriptions de l'article 1.2.6.1 du CCTG fascicule 35. Possibilité de proposer une solution chimique ; les dispositions techniques seront alors adaptées au respect du calendrier d'exécution (attention au délai de rémanence des produits appliqués).

##### 4.9.2.2. Provenance et qualité des graines de gazon

Les graines de gazon doivent être de premier choix et répondre aux prescriptions de l'article 1.14.2 du CCTG fascicule 35. Les sacs doivent comporter l'indication de la provenance et la composition des mélanges. Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les graines de fournisseurs qui ne présenteraient pas les garanties suffisantes. Les étiquettes ne sont arrachées qu'après la réception des sacs par le maître d'œuvre.

La graine doit être pure et correspondre au genre, à l'espèce et à la variété demandée. Elle doit être bien constituée, d'une bonne faculté germinative (graine de la dernière récolte), exempte de toute impureté, d'une couleur homogène et non atteinte de maladie cryptogamique ou parasitaire. Le maître d'œuvre peut faire procéder par un organisme agréé et aux frais de l'entrepreneur à des essais de germination. L'entrepreneur reste responsable de la parfaite venue des semis.

#### 4.9.2.3. Préconisations de mise en œuvre du semis

- nivellement définitif à la griffe ou au râteau, avec épierrage des éléments de plus de 3cm pour obtenir une surface parfaitement homogène, mottes de terres brisées.
- passage du rouleau.
- le semis doit être aussi uniforme que possible à raison de 35 à 40g/m<sup>2</sup> en moyenne.
- ratissage léger sur ½cm d'épaisseur pour faciliter l'enfouissement des graines.
- roulage léger avec un rouleau assurant une pression de 1kg/cm<sup>2</sup> au maximum.

Tous les espaces semés doivent présenter une végétation régulière homogène et non des traces de « pelage ».

#### 4.9.2.4. Tolérance après mise en œuvre

Il sera prévu le réensemencement des parties insuffisamment levées pendant le délai de garantie.

### 4.10 | Travaux de fin de chantier

#### 4.10.1. Nettoyage et repliement

L'entreprise sera responsable de l'entretien journalier.

Après exécution des travaux de son lot, avant livraison, l'entreprise devra un nettoyage et lavage complet du chantier ainsi que des abords.

Tous les gravats, ordures, décombres, etc... seront évacués régulièrement à la décharge publique.

Tous les engins, matériaux et matériels seront dégagés. Le cantonnement sera évacué.

Le Maître d'œuvre pourra, à défaut, faire exécuter ce nettoyage aux frais de l'entreprise défaillante ou à défaut au frais du compte prorata.

Après repli, un constat d'huissier sera réalisé, repérant tous les points singuliers, comme pour l'état initial avant chantier, ainsi que les nouveaux points singuliers de l'aménagement créé.

#### 4.10.2. DOE-DIUO

A défaut de prescriptions particulières dans le CCAP marché, l'entreprise devra fournir en fin de chantier tous les dossiers de récolement pour tous les travaux exécutés au présent lot, y compris les notes de calculs, les résultats d'essais, les caractéristiques des matériaux utilisés, les fiches techniques et mode d'emploi des matériels spécifiques (5 tirages de tous les documents ainsi que tous les PV des essais et constat + 1 CD-ROM des plans de récolement en format de fichiers DWG et DXF) :

- Dossiers de récolement, y compris plans, (dossier d'ouvrages exécutés) suivant l'article NG.07 du CCTP Généralités., (1 exemplaire reproductible, 4 exemplaires papier, 1 support informatique au format DWG et PDF),
- Fourniture d'un plan d'implantation avec triangulation de tous les ouvrages
- Dossiers de recueils des PV des matériaux mis en œuvre (PV d'essais AEV, Avis Techniques, Label CEKAL PV feu,...), certificats et constats,
- 1 CD des vidéos de tous les essais et constats filmés 1 CD format AutoCad en .dwg, version 2007.
- Dossiers d'intervention ultérieure pendant l'utilisation de l'ouvrage,
- Dossiers des principaux fournisseurs (nom et adresse des principaux fournisseurs).
- Les contenus de ces dossiers seront précisés en cours de chantier par la maîtrise d'œuvre, le bureau de contrôle, le coordonnateur sécurité et la maîtrise d'ouvrage.

Avant diffusion officielle du DOE, l'entreprise transmettra au maître d'œuvre un exemplaire pour visa. La diffusion officielle ne se fera qu'après visa définitif et accord du maître d'œuvre.

En application de l'Article R554-34 du code de l'environnement, concernant les relevés topographiques suite à des travaux à proximité des ouvrages, « Lorsque les travaux concernent la construction, l'extension ou la modification d'un ouvrage mentionné à l'article R. 554-2, le responsable du projet fait procéder à la fin des travaux à la vérification du respect des distances minimales entre ouvrages prévues par la réglementation, ainsi qu'au relevé topographique de l'installation. [...]

La précision de ce relevé est telle que, pour tous travaux ultérieurs à proximité de la même installation, aucune mesure de localisation par l'exploitant ou investigation complémentaire ne soit nécessaire pour localiser l'ouvrage. »

## 5 - DESCRIPTION DES TRAVAUX ZONE 3 – JAUNE (BAT 36)

### 5.1 | Travaux préparatoires

D'une manière générale, l'entrepreneur devra avoir pris connaissance du PGC complet et appliquera l'ensemble des remarques et exigences concernant le présent lot.

#### 5.1.1. Période de préparation.

Les travaux doivent démarrer au plus tard à la fin de la période de préparation qui est d'un mois.

Pour ce faire, l'entreprise remettra au maître d'œuvre à la fin de la première semaine :

- le plan des installations de chantier spécifiques au lot VRD

Pour ce faire, l'entreprise remettra au maître d'œuvre au début de la troisième semaine :

- la copie de la totalité des DICT auprès des concessionnaires ainsi que les rendez-vous pris pour effectuer les piquetages
- le planning détaillé par poste des travaux
- les plans de déviation et signalisation temporaire
- une première version des plans d'exécution, des notes de calculs et des études de détails nécessaires

A l'issue de la période de préparation l'entreprise remettra au Maître d'œuvre la totalité des éléments ci-après :

- le planning détaillé de la totalité des travaux
- les échantillons, demandes d'agrément des matériaux, matériels, méthodologie d'exécution, notices techniques et modes opératoires
- les plans d'exécution finalisés
- le procès-verbal de l'inspection commune
- la copie des arrêtés de circulation
- le PPSPS validé par le SPS

Le PPSPS sera transmis au service concerné, à savoir : l'Inspection du travail, le CRAM, et l'OPPBTP. L'installation de chantier de l'entreprise sera impérativement réalisée à la fin de la période de préparation. L'implantation des principaux ouvrages ainsi que les piquetages nécessaires au démarrage du chantier seront réalisés à la fin de la période de préparation. Les sondages nécessaires seront réalisés pendant la période de préparation, et les conclusions de la campagne de sondages seront communiquées au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage. Les constats d'huissiers nécessaires seront impérativement réalisés à la fin de la période de préparation.

Les constats d'huissiers seront réalisés par l'entreprise titulaire sur l'ensemble des voiries environnantes du terrain ainsi que l'ensemble des clôtures périphériques du terrain, ainsi que l'ensemble des ouvrages situés à proximité de l'emprise des travaux.

#### 5.1.2. Reconnaissance des lieux et du sous-sol

Avant toute étude, chaque entreprise devra reconnaître les lieux, prendre connaissance du rapport de sol, faire toutes les investigations ou sondages complémentaires et demander par écrit au Maître d'œuvre tous renseignements complémentaires.



Liste des annexes relatives aux études de sols et reconnaissance du sous-sol fournis :

- Géotechnique – G2PRO – GINGER Février 2025
- Plan topographiques – SETI – Février 2025
- Récolement des réseaux d'assainissement – SETI – Mars 2025
- Récolement des réseaux pour la construction du bâtiment 34 – BET BEMING – Mars 2025

### 5.1.3. Etat des lieux

Le relevé topographique du terrain naturel apparaissant sur les plans du projet a été exécuté par un géomètre expert et, sauf réserve de l'entrepreneur dans les 15 jours, suivant l'ordre de service de commencer les travaux, sera considéré comme seul valable.

Un contact devra être pris avec les gestionnaires de voirie afin d'établir un constat contradictoire de l'état des lieux du domaine public avant tout début des travaux. En l'absence de ce constat, les lieux seront réputés en bon état d'entretien.

La description des terrains est fournie dans l'étude de sol jointe au présent dossier. Un constat d'huissier est prévu au présent lot en début et en fin de chantier. Celui-ci comprendra le constat non exhaustif des éléments suivants : ensemble des voiries environnantes du terrain ainsi que l'ensemble des clôtures périphériques du terrain, ainsi que l'ensemble des ouvrages situés à proximité de l'emprise des travaux (trottoirs, habitation, bordures, grilles, candélabres, local, barrières, ...)

Cet état des lieux sera complété par un relevé photographique.

### 5.1.4. Marquage piquetage des réseaux / Sondages et levés complémentaires

Aucun réseau rencontré ne doit être endommagé lors des démolitions, lors des terrassements en déblais, de l'exécution des tranchées ou lors de toute autre intervention par un des lots.

**/!\ Certaines détections réseaux sont imprécises ou incohérentes. Les terrassements et modes opératoires doivent tenir compte du manque de visibilité sur la localisation exacte des réseaux existants.**

**L'entreprise devra réaliser la reconnaissance des réseaux par l'intermédiaire d'une géodétection qui sera à réaliser avant le début des travaux pendant la phase de préparation de chantier.**

Les travaux seront conduits de manière à ne pas détériorer les canalisations, branchements, protections et ouvrages divers (réseaux de télécommunications, réseaux de distribution électrique, réseaux de distribution et d'évacuation d'eau, pipe-lines de combustibles liquides ou gazeux...) et conformément aux prescriptions imposées par les services et organismes responsables des réseaux souterrains. Il supportera seul les charges qui résulteraient éventuellement de ces dispositions et ne sera en aucun cas fondé de demander au Maître de l'ouvrage une indemnité quelconque, quelle que soit la nature et l'importance des sujétions qui pourraient ainsi le frapper.

Il est précisé que l'entrepreneur ne pourra réclamer aucun dédommagement pour préjudice ou retard dû à la présence d'équipes qui pourront procéder à l'abaissement ou au remaniement des branchements.

Le récolement des réseaux présenté sur le plan d'état des lieux a été réalisé sur la base de :

- Géo-détection
- Récolement des relevés lors du projet de construction du bâtiment 34.

#### 5.1.4.1. Investigations complémentaires

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble investigations complémentaires permettant d'atteindre une précision de classe A pour les réseaux conformément à l'arrêté du 27 décembre 2016 relatifs à l'exécution de travaux à proximité de réseaux. Ces investigations complémentaires pourront être de plusieurs types :

- Localisation sans fouille de type géo-détection
- Travaux ponctuels de localisation de réseaux enterrés par des techniques de terrassement mécaniques et manuelles conformes au guide technique (fascicule 2 de l'arrêté du 27 décembre 2016)

#### 5.1.4.2. Marquage piquetage

L'entreprise a à sa charge le marquage et le piquetage de l'ensemble des réseaux existants. Un constat contradictoire de marquage-piquetage sera effectué avant le début des travaux entre le maître d'ouvrage et l'entreprise titulaire du présent lot. L'entreprise devra maintenir ce marquage pendant toute la durée des travaux. Le piquetage devra être réalisé dans les conditions suivantes :

- Le procès-verbal relatant ces opérations sera dressé par l'entrepreneur et visé par les deux parties.
- Le relevé des côtes de fond de fouille pourra être établi par rapport à un repère qui pourra être le fil d'eau du caniveau ou son revers ou le nez de la bordure.
- Dans le cas d'une voie (ou d'un ouvrage assimilable à une voie) et sauf indications contraires du descriptif, l'axe du tracé et le profil en long seront piquetés. Les piquets seront plantés :
  - o aux extrémités de chaque alignement, courbe, pente et rampe
  - o au sommet de chaque courbe dans la mesure où les dispositions du terrain le permettent
  - o à l'intersection de l'axe du tracé et de chacun des profils en travers ayant servi de base au calcul des terrassements
  - o et si cela est jugé nécessaire, en des points intermédiaires.
- En tout état de cause, dans le cas d'une voie, la distance des piquets placés sur l'axe du tracé ne doit pas excéder 50 m dans les alignements et 25 m dans les courbes.

Le piquetage général sera entretenu et éventuellement complété par le titulaire, dans les conditions de l'article 27.5 du CCAG Travaux

#### 5.1.5. Démarches administratives

Avant le début des travaux, l'entreprise retenue devra prendre contact avec tous les organismes utilisateurs du sous-sol, les gestionnaires, exploitants et concessionnaires de l'EAU et l'ASSAINISSEMENT, de l'ELECTRICITE, du GAZ, des TELECOMMUNICATIONS, l'INRAE, la Mairie de Villenave d'Ornon, Bordeaux Métropole, etc., ainsi que les organismes responsables des réseaux aériens sur le site d'intervention.

Ces démarches devront être faites avant l'ouverture du chantier afin de recevoir les autorisations et directives nécessaires à la protection des réseaux et assurer la sécurité du chantier et de l'ensemble des personnes. L'entreprise fournira la copie de la totalité des DICT auprès des concessionnaires ainsi que les rendez-vous pris pour effectuer les piquetages. Un plan de circulation sera établi en accord avec les services techniques de la Ville et le gestionnaire de voirie. L'entrepreneur aura à sa charge les demandes nécessaires à l'obtention des autorisations diverses de voirie auprès des services compétents, afin de réaliser l'accès au chantier.

#### **5.1.6. Plans d'exécution – Plans de synthèse**

Les plans d'appel d'offre sont des plans directeurs et ne constituent pas des plans d'exécution. Les plans directeurs mentionnant les dimensionnements des ouvrages sont donnés dans le dossier de consultation à titre indicatif. L'entreprise aura à sa charge tous les plans, études et dessins d'exécution précisant les délais de construction, pentes d'écoulement, raccords aux réseaux existants, types de regards, bouches, chambres, grilles, tuyaux, canalisations, fourreaux, etc.... conformément à ses propres méthodes d'exécution. L'entrepreneur établira et soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre et du bureau de contrôle tous les dessins et notes d'études 20 jours au moins avant exécution. Aucune tâche ne pourra débuter sans validation préalable à la fois de la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle. L'entreprise devra également en coordination avec tous les lots pouvant avoir un lien avec ses prestations, un plan de synthèse des limites de prestation.

#### **5.1.7. Installation de chantier**

L'installation de la base de vie est hors lot.

Préalablement à l'exécution de tous les travaux, l'entrepreneur devra repérer exactement les limites d'alignement, conjointement avec les services administratifs concernés et les propriétaires mitoyens ou riverains.

En fonction des possibilités laissées par le plan d'aménagement, l'entrepreneur du présent lot soumettra à l'acceptation du Coordonnateur SPS et du Maître d'œuvre un plan d'installation de chantier des matériaux et matériels nécessaires à l'exécution de son propre chantier.

Il devra en outre, fournir au coordonnateur SPS et au Maître d'œuvre l'itinéraire de ses engins de transport et de terrassement à l'intérieur et à l'extérieur de la zone du chantier. L'Entrepreneur devra soumettre à l'approbation ces éléments, dans un délai de 7 jours à compter de l'ordre de service de commencement des travaux. L'entrepreneur intégrera les prescriptions du Coordonnateur SPS dans ses prestations concernant la sécurité et la protection santé.

Des contraintes seront imposées aux différents intervenants comme :

- L'interdiction de faire brûler des matériaux.
- L'utilisation de matériel répondant aux normes de bruit compatible avec les normes actuelles.
- L'aspersion d'eau et le nettoyage des chaussées pour réduire les risques de poussières.
- Etc.

#### **5.1.8. Clôture de chantier**

D'une manière générale, la clôture de protection en périphérie de chaque zone de travaux est hors lot.

Néanmoins, le présent lot a à sa charge la mise en place de clôtures de chantier pour les zones spécifiques liées à ses travaux de VRD, là où le Gros-Œuvre n'intervient pas ou lorsque le Gros Œuvre n'est plus sur site ou encore lors des travaux des tranchées qui seront réalisées pour la pose des réseaux.

#### **5.1.9. Signalisation et accès au chantier**

La mise en place de la signalisation sécurité et la signalétique de chantier est hors lot. Chaque entrepreneur informera ses fournisseurs du parcours à suivre conformément aux desideratas de la commune pour accéder au chantier et leur transmettra le plan d'accès.

La sécurité des usagers devra être assurée en permanence, le site restant en état de fonctionnement. Un itinéraire piéton obligatoire sera fléché et matérialisé, permettant la sécurité des piétons. Ce dernier doit, dans tous les cas, conserver une largeur suffisante pour assurer le passage des piétons et PMR en toute sécurité. Ce cheminement devra respecter les phasages de chantier et l'entreprise veillera à son bon état de fonctionnement pendant toute la durée du chantier.

Toute la signalisation et le barriérage (barrières de ville, panneaux route barrée, etc.) nécessaires lors des travaux de tranchées seront à fournir et à entretenir par l'entreprise, les panneaux devront être dans un état très correct, les lampes en nombre suffisant.

La signalisation mise en place devra être conforme à un schéma à définir avec le service gestionnaire de la voirie et validée par tous les services communautaires. Dans le cas d'un changement de phase, l'entreprise devra à ses frais, prendre toutes les dispositions nécessaires pour déplacer et repositionner l'ensemble des barrières de chantier et panneaux, et ce en respectant les prescriptions énoncées dans ce chapitre.

L'entreprise accèdera au chantier par les voies publiques. En rappel, l'entrepreneur a à sa charge les demandes d'autorisation nécessaires, dont les autorisations de voiries, et doit également l'affichage sur panneaux. Les entreprises devront prendre toutes les précautions pour que les travaux n'apportent pas de nuisances aux utilisateurs du site (bruits, salissures, détérioration des abords du site, difficultés d'accès..).

#### **5.1.10. Piquetage / Implantation**

Le piquetage général du bâtiment est hors lot. Le piquetage des espaces extérieurs propres au lot VRD est à la charge du présent lot.

Le piquetage nécessaire au présent lot et à la charge de celui-ci devra être effectué par un géomètre expert agréé par le maître d'œuvre au moyen de piquets numérotés solidement fixés dans le sol et dont les têtes seront raccordées en plan et en altitude aux repères fixes du Nivellement Général de la France (N.G.F.).

Conformément au CCAG, les implantations des nouvelles infrastructures seront exécutées contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur. Un procès-verbal devra être établi par l'entrepreneur et soumis au maître d'œuvre. L'entrepreneur sera tenu tout au long du chantier de respecter ces implantations. A cet effet un plan de ce piquetage avec ses repères sera établi.

Il est également rappelé à l'entreprise la nécessité de réaliser des sondages pour la reconnaissance de tout réseau implanté dans l'emprise des travaux avant d'entreprendre l'exécution de tout ouvrage neuf ou travaux de démolitions. Ces sondages sont exécutés sur l'ensemble du parcours des réseaux.

L'entrepreneur doit en informer au préalable le maître d'œuvre et les services techniques concernés. Aucun réseau rencontré ne doit être endommagé lors des démolitions, lors des terrassements en déblais, lors de l'exécution des tranchées ou lors de toute autre intervention par un des lots.

Ainsi, l'entreprise devra réaliser la reconnaissance des réseaux ainsi que leur repérage clair avant tout commencement de travaux par n'importe quelle entreprise et notamment avant toute intervention de démolitions ou terrassement.

### **5.1.11. Nettoyage et protection de chantier**

#### **5.1.11.1. Nettoyage et protection**

Le nettoyage des lieux de travail dans l'emprise du marché sera au minimum hebdomadaire. Toutefois, des nettoyages complémentaires pourront avoir lieu sur toute demande du Maître d'Œuvre si ce dernier le juge utile. Si ces nettoyages n'étaient pas faits, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de les faire exécuter par une Entreprise de son choix et à la charge de l'Entrepreneur du présent lot. L'Entrepreneur devra préserver efficacement les ouvrages en cours de chantier et jusqu'à réception des travaux. Il devra également protéger les matériels, matériaux, construction et environnements existants de toutes souillures, dégradations pendant l'exécution des travaux du présent lot. Tous les gravats, ordures, décombres, etc. seront évacués régulièrement en centre de tri agréé. Après l'exécution des travaux, avant livraison, l'entreprise devra un nettoyage extérieur complet du chantier ainsi que des abords. Tous les engins, matériaux et matériels seront dégagés. L'entreprise devra réaliser la remise en état finale des lieux, sur la totalité du chantier, en fin de chantier. Les déchets et dégradations faites par les entreprises des autres lots restant du ressort de ces dernières.

#### **5.1.11.2. Maintien en état des voies et réseaux**

L'entrepreneur sera responsable du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toutes natures publiques ou privées affectées par ses propres travaux, aussi bien à l'intérieur de la zone qu'à l'extérieur. Il devra de même permettre le passage de la circulation générale ou locale, l'exécution des services publics ainsi que l'écoulement des eaux superficielles ou profondes.

Il devra de ce fait, faire procéder à tous travaux de réparation, de réfection ou de nettoyage, nécessaires. S'il s'avère nécessaire de nettoyer ou de remettre en état les voiries existantes, les dépenses correspondant à ces travaux sont à la charge de l'entrepreneur. Dans le cas où le titulaire n'effectuerait pas ces réparations dans le délai fixé, le Maître d'œuvre pourra les faire exécuter immédiatement au frais du titulaire sans qu'il soit besoin d'aucune mise en demeure. Au cours des transports, il ne sera toléré aucune chute de matériaux sur les voies empruntées. L'entreprise devra être équipée du matériel et en mesure d'assurer le nettoyage immédiat. En cas de non-respect de cette obligation, le nettoyage sera assuré sans mise en demeure par un tiers et facturé à l'entreprise défaillante.

Le titulaire devra dans tous les cas, prévenir les propriétaires, ou concessionnaires intéressés et signaler suffisamment tôt au Maître d'œuvre, les permissions, arrêts ou dérogations qu'il y aurait lieu de solliciter des pouvoirs publics. Le titulaire restera responsable vis-à-vis de l'administration et des tiers des conséquences des dégradations qu'il aura causées aux voies publiques.

Il ne saurait se prévaloir à l'encontre de la responsabilité résultant du présent article, des renseignements qui pourraient être portés aux diverses pièces du dossier, lesquelles sont réputées n'être fournis qu'à titre indicatif. Il sera tenu de les vérifier et de les compléter par tous sondages nécessaires.

#### **5.1.12. Maintien de l'écoulement des eaux**

L'entrepreneur devra conduire les travaux de manière à maintenir, dans des conditions convenables l'écoulement et le fonctionnement permanent des réseaux de tous les riverains et bâtiments attenants. L'entreprise devra prévoir dans son prix le pompage et rabattage de nappe pour ses propres travaux, si nécessaire. Elle devra faire en sorte de créer le moins de gêne avec les riverains. Le drainage des eaux de ruissellement est assuré jusqu'à la phase finale de revêtement de surface.

#### **5.1.13. Travaux à proximité d'ouvrages souterrains**

En cas de rencontre de conduites, câbles ou ouvrages souterrains, l'entrepreneur propose au Maître d'Œuvre en accord avec les concessionnaires, régies ou services dont dépendent ces ouvrages, les mesures à prendre pour assurer la protection de ces ouvrages et notamment leur soutien pendant l'exécution des travaux et leur remise en état éventuel par le concessionnaire. Toute intervention sur des branchements ou des canalisations ne pourra être réalisée qu'après accord du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre d'exécution. Il est rappelé qu'avant tout commencement d'exécution de tout ou partie de chantier, l'entrepreneur doit en aviser les autorités et services intéressés au moins dix jours avant la date prévue pour le début des travaux.

##### **5.1.13.1. Contraintes liées aux réseaux des concessionnaires**

Le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés, tels que canalisations ou câbles situés au droit ou au voisinage des travaux à exécuter, sera effectué, par l'entreprise, contrairement avec le service ou le concessionnaire intéressé. Pour cela, l'entrepreneur sera tenu d'ouvrir, à ses frais, des fouilles à la main aux abords des ouvrages enterrés. L'entrepreneur est tenu de se livrer à l'enquête générale habituelle auprès des concessionnaires et selon la procédure légale fixée par les textes en vigueur.

##### **5.1.13.2. Contraintes liées à la présence d'un ouvrage spécifique**

L'Entrepreneur devra prendre en compte les prescriptions du concessionnaire local suite à la présence du dit ouvrage :

- recouvrement 1,00 m minimum au-dessus de l'arase supérieure,
- mise en place d'une dalle béton de recouvrement 0,40 m minimum au-dessus de l'arase supérieure,
- croisement des réseaux au minimum 0,40 m en dessous de l'arase inférieure avec mise en place d'un grillage avertisseur.

#### **5.1.14. Blindage des tranchées / Stabilité des ouvrages**

(Norme NF EN 14 653 ; NF EN 13 331)

De manière générale, l'entreprise garde l'initiative du choix des solutions adoptées en termes de tranchées et stabilité des ouvrages : blindage, longueur de tranchée ouverte, type de blindage, engins de fouilles, etc. Les tranchées d'une profondeur supérieure à 1,30 m devront être blindées ou talutées. L'entreprise du présent lot balisera les tranchées restantes ouvertes et maintiendra un accès aux constructions par passerelle d'enjambement.

L'entreprise du présent lot devra prévoir la mise en place d'ouvrages de soutènement permettant d'assurer la stabilité des différentes réservations. Il devra assurer la stabilité de ses ouvrages et respecter les indications, prescriptions et recommandations du rapport de sol joint au présent CCTP.

NOTA : Les travaux aux voisinages d'un réseau enterré exploité devant faire l'objet de précaution particulière (isolement, soutènement, protection, etc.) ne pourront débuter que si l'exploitant a d'abord donné une autorisation écrite dans laquelle sont précisées les durées et périodes autorisées et, ensuite, l'intervenant aura eu en sa possession une attestation datée et signée de mise hors service, procès-verbal de réception du dispositif mis en œuvre. Ces dispositions sont complétées d'un piquetage préalable de ces réseaux.

#### **5.1.15. Comblement d'ouvrages enterrés**

Dans le cas où certains ouvrages enterrés, tels que canalisations d'assainissement, puits, fosses, ne pourraient être démolis ou enlevés, il sera procédé au comblement des vides par injection de béton maigre ou tout autre procédé, permettant d'éviter les affouillements ultérieurs au droit de ces ouvrages.

#### **5.1.16. Essais d'agrément**

Avant tout commencement de fourniture, il sera procédé à des essais d'agrément ayant pour but de permettre de s'assurer que les matériaux dont l'utilisation est envisagée par l'Entrepreneur satisfont bien aux conditions énoncées dans la proposition de l'Entrepreneur. En ce qui concerne certains matériaux (aciers, canalisations, tampons, etc. ...), un certificat de l'usine devant fournir les matériaux pourra suffire comme essai d'agrément.

#### **5.1.17. Essais divers**

Avant utilisation, tous les matériaux devront être soumis aux différents essais définis ci-dessous. Les procès-verbaux en trois exemplaires devront être remis au Maître d'Œuvre dans un délai maximum compatible avec la nature des essais. Ces essais seront exécutés par un Laboratoire proposé par l'Entrepreneur et agréés par le Maître d'Œuvre.

##### **5.1.17.1. Essais de contrôle**

Ces essais de contrôle auront lieu en cours d'exécution des travaux et auront pour objet de vérifier que les matériaux approvisionnés par l'Entrepreneur manifestent bien les qualités constantes et conformes à celles résultant des essais d'agrément.

##### **5.1.17.2. Essais de voirie**

Cf. chapitre des terrassements généraux.

##### **5.1.17.3. Essai des réseaux**

###### **- Compactage des tranchées :**

Des essais de compactage seront effectués (tranchées complètement remblayées), avant les réfections définitives. Les essais de contrôle de compactage sont réalisés au pénétromètre dynamique à énergie constante conformément à la norme NF P 94-063 par l'entreprise. Le laboratoire de Bordeaux Métropole peut également venir réaliser des contrôles, les essais seraient alors effectués aux frais de Maître d'Œuvre.



Le nombre d'essais au pénétromètre et leurs emplacements seront fixés par le maître d'œuvre en accord avec les concessionnaires.

En cas d'essais non concluants, l'entrepreneur devra reprendre le remblaiement des tranchées. De nouveaux essais seront alors réalisés aux frais de l'entrepreneur jusqu'à l'obtention des valeurs minimales requises.

Le compactage est réputé acceptable s'il remplit les deux conditions suivantes :

- densité conforme aux prescriptions (aucun point du pénétrogramme n'est supérieur à l'enfoncement par coup limite)
- épaisseur de couche conforme aux prescriptions.

En cas de contrôle non concluants, l'entreprise effectue un autre essai sur le même tronçon ; lorsque ce dernier n'est pas positif, le maître d'œuvre pourra ordonner la réfection du remblai et, le cas échéant, de la couche d'enrobage. Il est procédé à un nouvel essai après remblaiement.

Les valeurs de référence sont fournies par l'organisme de contrôle pour chaque classe de matériau identifié. La classification GTR sera remise par l'entrepreneur avant le démarrage des travaux. En cas de discordances entre les contrôles extérieur et un autocontrôle réalisé au moyen d'un panda, les mesures obtenues grâce au pénétromètre dynamique à énergie constante prévalent. Les ouvrages ne correspondant pas aux conditions du marché seront refusés et devront être repris par l'entrepreneur à ses frais. Cette reprise ne pourra en aucun cas justifier un dépassement au délai d'exécution.

#### - Assainissement :

##### *ITV*

Un passage caméra dans les canalisations sera effectué.

Si des défauts de curages ou de pose ou avaries sont constatées l'entreprise devra les réparations ou nettoyage et devra à ses frais lancer une nouvelle inspection télévisée pour le contrôle.

##### *Étanchéité*

Les épreuves consistent à mettre en charge les conduites avec de l'eau, conformément à l'article 59 du Cahier des Prescriptions Spéciales. Elles porteront sur la totalité du linéaire y compris les branchements. Dans le cas où les résultats des essais ne seraient pas satisfaisants, l'entrepreneur sera tenu de réaliser les travaux nécessaires à l'étanchement du réseau, travaux qui seront constatés par de nouveaux essais. Tous les ouvrages, canalisations, regards et raccordements devront être étanches. Ces essais d'étanchéité par mise en charge de tronçons compris entre deux regards seront effectués par remplissage du regard avec le couronnement le plus haut. Les fuites ne devront pas dépasser, en 24 heures, le centième du volume de la canalisation et des regards. Ces essais seront effectués en présence du Maître d'Œuvre avant la réception des travaux.

##### *Curage*

Avant la réception des travaux, les canalisations seront soigneusement nettoyées. Les caniveaux et les bouches d'égout seront débarrassés du sable, gravats et des matériaux qui auraient pu s'y déposer au cours des travaux. Si ces essais ne sont pas encore satisfaisants, il sera procédé à une visite complète du réseau par télévision.

- **Eau Potable :**

Les essais dans les canalisations d'eau potable seront effectués par épreuve de pression, désinfection et analyse bactériologique en laboratoire agréé, à la charge de l'entreprise. Ces essais seront réalisés conformément aux prescriptions du fascicule 71 et aux règlements sanitaires en vigueur sur le secteur.

## 5.2 | Travaux Préparatoires - Terrassements généraux

### Dispositions générales

Les principes d'exécution des terrassements, tels qu'ils sont définis au CCTP, sont inspirés de la recommandation pour les terrassements routiers (RTR) du SETRA - LCPC de 1992. Le contrôle de la qualité des matériaux pour l'utilisation des sols sera effectué par l'entreprise sous le contrôle du Maître d'œuvre. L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre son projet de mouvement des terres. Ce projet devra être établi conformément :

- aux conditions d'utilisation des sols (GTR).
- aux indications concernant la provenance des fournitures et éventuellement les références des fournisseurs correspondants.
- au programme d'exécution des ouvrages indiquant de façon sommaire la durée des différentes phases du chantier.
- aux itinéraires de transport sur chantier.
- aux provenances et spécifications des matériaux.
- à la composition et à la mise en place des dispositifs de signalisation que l'entrepreneur se propose de mettre en œuvre.
- Aux prescriptions de l'étude de sol jointe au présent dossier.

Avant d'entreprendre les terrassements de quelque nature qu'ils soient et tout particulièrement quand la configuration du terrain pourrait en fournir les indices de présomption, l'entrepreneur sera responsable de s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage que celui-ci a bien fourni l'ensemble des éléments de connaissance des réseaux souterrains, la preuve devant lui être fournie par l'engagement recueilli par le Maître d'Ouvrage auprès des différentes administrations pouvant être concernées.

Par extension, cette clause peut également s'appliquer à l'ensemble des réseaux privés qui pourraient se trouver sur le terrain, et dont à défaut de connaissance, l'entreprise serait tenue de décharger sa responsabilité quant aux risques et travaux qu'impliqueraient leur découverte. Ces terrassements sont réputés à prix global et forfaitaire : tout ouvrage ou réseau enterré sera systématiquement dévoté, modifié ou démolé selon nécessité. L'entreprise réalisera tous les travaux de terrassements nécessaires à la construction des voiries de la manière suivante :

- Décapage du terrain existant sur l'emprise des futures voiries,
- Réalisation des plateformes sous les voiries,
- Terrassements complémentaires nécessaires pour la réalisation de réseaux enterrés à l'extérieur des bâtiments à la charge du lot VRD et pour les réseaux sous dalles à la charge du lot Gros-Œuvre.
- Terrassements complémentaires nécessaires à la réalisation des fondations à la charge du lot Gros-Œuvre,
- Evacuation des terres excédentaires issues de ses terrassements.

### 5.2.1. Démolitions diverses

Ce poste comprend l'ensemble des démolitions de tous les ouvrages se trouvant dans l'emprise des travaux et non réutilisables (voiries, trottoirs, emmarchements, bordures, murets, dalle béton, chambre, regards, massifs béton, canalisations, etc...) y compris toutes sujétions d'étalement et toutes protections des parties existantes. L'évacuation des matériaux dans une décharge agréée et validée par le Maître d'ouvrage, sera à la charge de l'Entrepreneur. En ce qui concerne la démolition des réseaux existants, l'entreprise devra s'assurer auprès des propriétaires concernés de la désaffectation de ces réseaux. Les ouvrages d'assainissement abandonnés seront injectés de béton après accord des propriétaires concernés. En vue du contrôle permanent des nappes phréatiques superficielles, les puits rencontrés seront impérativement signalés au Maître d'œuvre. Celui-ci définira, les modalités de remblaiement et de l'implantation éventuelle d'un piézomètre.

**Dans le cadre de la chaufferie bois de la zone N°3, le titulaire du présent lot devra la dépose des bordures permettant l'accès à la trémie de stockage du silo.**

L'entrepreneur pourra être tenu responsable de tous les dégâts causés par la réalisation des démolitions, et devra de ce fait toutes réfections, consolidations et reprises ; de plus, il ne pourra se prévaloir d'aucun supplément au marché. Au droit des fouilles, un remblaiement en matériaux d'apport avec compactage sera effectué dans les règles de l'art. Les procédés de démolition sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur dans le respect du CCTG. L'utilisation d'engins spécifiques devra être prévue par l'entrepreneur.

### 5.2.2. Purge de matériaux

Partout où cela sera nécessaire, une purge des matériaux existants devra être réalisée. Au droit des fouilles, un remblaiement en matériaux d'apport avec compactage sera effectué dans les règles de l'art. Les purges jugées nécessaires par le maître d'œuvre, en cours d'exécution seront réalisées en matériaux d'apport jusqu'à la profondeur fixée par celui-ci et le rattrapage du niveau se fera suivant ses directives, à la charge de l'entreprise. Une purge sur 1,5 m de profondeur sera effectuée au niveau de l'emprise des arbres arrachés. Le remblai de ces zones sera réalisé par des remblais d'apport de type calcaire, excepté sur les espaces à planter.

### 5.2.3. Déblais et mouvement de terrain

Les procédés d'extraction des matériaux sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur dans le respect du CCTG. Toutes les précautions devront être prises pour éviter la stagnation des eaux de pluies et favoriser l'aération des sols fins. L'utilisation d'engins spécifiques pour terrassement en sol dur devra être prévue par l'entrepreneur. L'entreprise doit les déblais et mouvements de terre nécessaires en fonction du terrain existant, des côtes du projet et du profil de la chaussée, y compris talutages, réservations et stabilité des ouvrages.

L'entrepreneur devra, sous sa responsabilité, organiser son chantier de manière à le débarrasser des eaux de toutes natures (eaux pluviales, d'infiltration, de sources...). L'évacuation se fera avec le plus grand soin afin d'éviter tout dépôt de terre ou de boue sur les voiries publiques ; en conséquence, les roues des véhicules seront nettoyées avant chaque départ ; l'entreprise sera rendue responsable de tout accident intervenant à cause d'une chaussée rendue glissante par les travaux. Sont compris les piquetages, l'extraction et le chargement, le déchargement des matériaux aux lieux d'utilisation ou de dépôt, le réglage et compactage de la plate-forme, la protection de la plate-forme et des talus contre les eaux de ruissellement.

La réutilisation des matériaux issus des déblais du site sera soumise à l'approbation du bureau d'étude de sol et du Maître d'œuvre. L'évacuation en décharge agréée sera à la charge de l'entreprise. Dans le cas d'impossibilité de stockage ou de réutilisation sur le site, et pour les matériaux extraits considérés non réutilisables, il sera prévu une évacuation en décharge par et aux frais du titulaire à une décharge de son choix. Dans le cas d'impossibilité de stockage ou de réutilisation sur le site, et pour les matériaux extraits considérés réutilisables, il sera prévu une évacuation en plateforme de recyclage par et aux frais du titulaire, à un centre de recyclage de son choix.

Dans tous les cas, l'entrepreneur soumettra à approbation au maître d'œuvre les lieux de décharge. Ces travaux devront être réalisés en respectant les règles applicables en matière de tri sélectif des déchets et dans une décharge agréée.

Déblais pour arase si nécessaire :

- plateforme des structures de voiries (cheminements, etc...) selon épaisseur de structures et côtes finies
- Tranchées des différents réseaux
- Fouilles pour regards et chambres

Les déblais seront effectués conformément aux prescriptions de l'article 14 du fascicule n° 2 du C.C.T.G. précité. Si des purges sont nécessaires, les excavations seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par le Maître d'œuvre ; la cote théorique des déblais sera rattrapée par apport de matériaux définis au CCTP ou ayant reçu l'agrément du Maître d'œuvre. Le compactage du sol sera conduit de façon à obtenir sur une épaisseur de trente centimètres au moins, une densité égale au moins à 95 % de l'Optimum Proctor Normal (Q4), ceci pour chaque mesure prise individuellement, la moyenne étant au moins égale à 100 %. Sauf indication contraire du descriptif, les tolérances d'exécution des profils et talus sont les suivantes :

- profil de la forme :  $\pm 3$  cm
- profil de l'arase (sous couche de forme) :  $\pm 5$  cm
- talus sans revêtement de terre végétale :  $\pm 5$  cm

Si au cours des travaux, il s'avère que les pentes des talus ne sont pas celles qu'impose la nature des terrains, ou s'il apparaît que la stabilité des excavations n'est pas assurée, l'entrepreneur doit, s'il y a urgence, prendre les mesures nécessaires et prévenir aussitôt le Maître d'œuvre. Si la topographie des lieux et les dispositions du projet permettent l'écoulement gravitaire des eaux de pluie, l'entrepreneur devra maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile les saignées, rigoles, fossés et ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des excavations.

Au cas où au cours des travaux, il serait conduit à procéder par pompage, les frais correspondants resteront à sa charge jusqu'à 50 m<sup>3</sup>/heure, sauf disposition contraire du dispositif. Au-delà, une rémunération spéciale sera accordée.

#### 5.2.4. Remblaiement

Les remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions définies aux Articles 15.2 et 17.3 du fascicule 2 du CCTG y compris purge si nécessaire avec matériaux nobles.

Remblais pour arase, si nécessaire :

- Plateforme des structures de voiries (cheminements, etc...) selon épaisseur de structures et côtes finies.

La nature des remblais devra être compatible avec l'étude de sol jointe. Le matériau devra répondre aux conditions voulues, de nature et de provenance agréée par le maître d'œuvre. La préparation de compactage sera exécutée, après remblaiement et nivellement, sur les zones de purge ou de construction. Remblais et mouvements de terre en fonction du terrain décapé et des côtes du projet, y compris talutages, réservations et stabilité des ouvrages.

#### 5.2.4.1. Préparation initiale

La préparation initiale du terrain sous les remblais sera effectuée conformément aux prescriptions de l'article 15 du fascicule n° 2 du C.C.T.G. L'entrepreneur doit :

- Régler et compacter l'arase de manière à assurer un bon écoulement des eaux superficielles et à réorganiser le sol foisonné à la suite des opérations de déboisement, décapage, taillage des redans, terrassement, etc.
- Purger et remplacer par un matériau de meilleure qualité les zones localisées de portance insuffisante mises en évidence, notamment au cours de l'opération de réglage et de compactage.

Si les travaux de préparation initiale mettent en évidence une zone de sols compressibles non reconnue lors des études et risquant de compromettre la stabilité de l'ouvrage l'entrepreneur doit en informer immédiatement le Maître d'œuvre et lui proposer les dispositions à prendre. L'entrepreneur ne doit pas commencer la réalisation de structure avant que l'état de préparation du terrain n'ait reçu l'approbation du Maître d'œuvre.

#### 5.2.4.2. Remblaiement

Les matériaux pour la réalisation des plates-formes et structures de voiries et parking, proviendront soit de remblais d'apport, soit directement issus des déblais (fraisât, structure de chaussée existante, etc....) répondant à la norme NF.P.98.125. La préparation de compactage sera exécutée, après remblaiement et nivellement, sur les zones de purge ou de construction.

#### 5.2.4.3. Modalités des opérations de compactage

Dans le cas où les couches de remblai seraient mises en mouvement par des engins de transport ou de compactage, l'entrepreneur devra limiter le tonnage desdits engins. Dans les conditions les plus défavorables, la première couche élémentaire de remblai sera répandue à l'avancement. L'entrepreneur devra soumettre à l'accord du Maître d'œuvre, avant exécution et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction de la densité à obtenir, des matériaux et matériels utilisés. L'entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre :

- la composition de l'atelier de compactage
- les vitesses des engins, pressions de gonflage des pneus et ordre de passage
- l'épaisseur des couches
- la cadence permise par cet atelier

L'atelier de compactage devra comporter une gamme bien graduée de compacteurs de caractéristiques croissantes, jusqu'à un engin maximum de caractéristiques appropriées au sol à mettre en oeuvre. Les matériaux discontinus d/D étant très difficilement compactables, leur mise en place sera obtenue simplement par un serrage mécanique des grains, à l'aide par exemple de 2 passes de l'engin de compactage approprié.

Le compactage du sol sera conduit de façon à obtenir une densité égale au moins à 95 % de l'Optimum Proctor Normal (Q4) sur l'épaisseur du remblai, ceci pour chaque mesure prise individuellement, la moyenne étant au moins égale à 100 %. La plage de teneur en eau du matériau compacté sera celle qui permettra de concilier portance et densité. Elle sera proposée par l'entrepreneur pour chaque nature de matériaux.

#### 5.2.4.4. Contrôles

L'entrepreneur est tenu de vérifier la qualité des matériaux destinés au remblaiement ainsi que la qualité de la mise en œuvre et à cet effet il doit maintenir sur le chantier les moyens en personnel et en matériel nécessaires. Si le Maître d'œuvre constate une insuffisance ou une défaillance de l'échelon de contrôle de l'entrepreneur, il a le droit de faire exécuter, par un laboratoire de son choix, les essais qui incombent à l'entrepreneur. L'état des matériaux mis en place sera contrôlé par le Maître d'œuvre à sa charge au fur et à mesure de l'exécution dans les conditions suivantes :

Le contrôle, à la charge de l'entrepreneur, sera fait couche par couche. Il portera essentiellement sur la teneur en eau des apports, leur identification, leurs caractéristiques de compactage, liées aux études préliminaires de laboratoire.

Le laboratoire du Maître d'œuvre contrôlera également l'épaisseur des couches de mises en œuvre, les densités obtenues après compactage sur les couches élémentaires et l'application des clauses techniques précédemment décrites.

Les remblais seront mis en place par couches successives de 0,20 m d'épaisseur compactées pour obtenir une densité sèche égale à 95% de l'Optimum Proctor Modifié, en tout point sur une épaisseur de 30 cm.

Avant exécution des couches de forme, l'Entrepreneur devra informer le Maître d'œuvre pour inspection.

#### 5.2.4.5. Réception

La réception sera prononcée par le Maître d'œuvre avant exécution des couches de forme. Il devra être réalisé un réglage de la Partie Supérieure des Terrassements (PST) des voiries. La tolérance d'exécution du profil sous la PST est plus ou moins cinq centimètres.

#### 5.2.4.6. Responsabilité

L'entrepreneur demeure responsable, jusqu'à réception définitive des déformations ou tassements qui pourraient se produire tant sur l'emprise que sur les abords des fouilles ainsi que des accidents et dommages de toute nature qui en résulteraient.

### 5.2.5. Essais de réception

#### 5.2.5.1. Arase et Partie supérieure des terrassements

Réglage de l'arase sur l'ensemble des plates-formes.

L'altimétrie de l'arase des terrassements sera contrôlée par nivellement. La tolérance est fixée à +/- 0,05 m par rapport aux cotes du projet.

La portance de la PST sera contrôlée à la plaque ou à la dynaplaque conformément à l'essai normalisé. Il sera pratiqué un essai tous les 300 m<sup>2</sup>.

Les modules minimaux sont :

- 20 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR1
- 50 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR2
- 120 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR3
- 200 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR4.

Ces essais seront réalisés pour l'intégralité des plateformes réalisées par le titulaire.

#### 5.2.5.2. Couche de forme

L'altimétrie de la couche de forme sera contrôlée par nivellement. La tolérance est fixée à +/- 0,02 m par rapport aux cotes du projet. La compacité de la plateforme sera contrôlée à la plaque ou à la dynaplaque conformément à l'essai normalisé.

Il sera pratiqué un essai tous les 60 m<sup>2</sup>.

Les modules minimaux à obtenir sont :

- 30 MPa sous trottoirs, accès piétons uniquement
- 50 MPa pour une classe de plate-forme PF2 sous chaussée ou cheminement circulaire avec EV1 / EV 2 < 2.

Dans le cas d'insuffisance d'une des séries d'essais, le compactage sera repris sur l'ensemble de la zone et une nouvelle réception sera tentée. En cas de persistance de résultats insuffisants, l'aire de contrôle sera transformée en aire d'essais. Quelle que soit la gêne apportée au travail et au rendement normal des engins, l'entrepreneur fera travailler et se prêtera à tous les essais jugés utiles par l'Ingénieur, afin de déterminer si les exigences du Cahier des Clauses Techniques sont réalisables dans les conditions normales d'utilisation du matériau test.

#### 5.2.5.3. Compactage

La compacité moyenne à obtenir est fixée à 95% de l'Optimum Proctor Modifié. Cette compacité doit être obtenue pour au moins 95% des mesures effectuées. L'entreprise titulaire devra le maintien des écoulements des eaux afin que celles-ci ne puissent pas venir dégrader les plateformes des bâtiments. Le dispositif devra être maintenu jusqu'à la fin du chantier.

#### 5.2.6. Responsabilité

L'entrepreneur demeure responsable, jusqu'à réception définitive des déformations ou tassements qui pourraient se produire tant sur l'emprise que sur les abords des fouilles ainsi que des accidents et dommages de toute nature qui en résulteraient.



### 5.3 | Voirie et traitement de surfaces

NOTA : Les épaisseurs de matériaux indiqués ci-dessous sont des épaisseurs minimales à obtenir après compactage ou cylindrage. L'entrepreneur se référera aux études de sol transmises avec le dossier.

#### 5.3.1. Couche de forme

Une couche de forme sera mise en œuvre sur l'arase de terrassement, suivant nécessité, afin d'obtenir les compacités suivantes :

- 50 MPa pour une classe de plate-forme PF2 sous stationnement PL.

L'entreprise du présent lot sera force de proposition pour obtenir les modules préconisés. Les propositions seront à valider par la maîtrise d'œuvre.

Pour information, le rapport de géotechnique indique les types de sol suivants au droit de la chaufferie n°2 :

Formation / type de sol	q <sub>c</sub> (MPa)			R <sub>f</sub> (%)		
	Min	Max	Moyen	Min	Max	Moyen
0 – TV	-	-	-	-	-	-
1 – Remblais	0.5	10	2	1	3	1.5
2a – Argile sableuse	1	10	2	1	1	1
2b – Graves sableuses	5	>30	15	1	3	1.5

Dans le cadre d'une hypothèse de PST de classe PST2/AR1 au moment des travaux, une couche de forme sera mise en place sous la zone de stationnement PL avec un minima un géotextile et 40cm de matériaux de type sablo-graveleux 0/31.5 et compacté suivant la norme stationnement PL nécessitant une classe de performance PF2.

#### 5.3.2. Structures de chaussées

##### 5.3.2.1. Généralités :

Les épaisseurs de matériaux indiquées ci-dessous sont des épaisseurs minimales à obtenir après compactage ou cylindrage. Elles pourront être réadaptées lors de la phase d'exécution en fonction des conditions climatiques et de l'état hydrique de la plateforme lors des travaux.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder à un contrôle en cours de réalisation des couches mises en œuvre afin de s'assurer des modalités de compactage permettant d'obtenir soit :

- les références fixées par l'Optimum Proctor Modifié
- les teneurs en vide fixées par les études de formulation.

Sous réserve de l'obtention des plateformes demandées (voir ci-dessus).

Conformément aux normes PMR, le sol fini devra être rehaussé de 2 cm par rapport aux espaces verts. Les raccordements aux voiries devront se faire par un seuil de forme arrondie de hauteur maximale 2 cm (bordures abaissées par exemple).

Fourniture et mise en œuvre des structures y compris nettoyage préalable, reprofilage, déflachage si nécessaire, couche d'imprégnation, fabrication, transport et mise en œuvre des matériaux enrobés, répandage, compactage et cylindrage ; toutes sujétions de préservation des ouvrages existants (bouches à clefs, regards, chambres de tirage, ...) et leur mise à niveau pour une épaisseur définie par ailleurs.

Le matériel et le personnel nécessaires à la réalisation des essais seront à la charge de l'entreprise. En cas d'exécution non conforme au présent dossier, ou défectueuse ou non réglementaire constatée par le maître d'œuvre, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

Sur toutes les reprises d'enrobé sur voirie après ouverture de tranchée : reprise selon structure existante. Sur toutes les reprises d'espaces verts après ouverture de tranchée : remblaiement puis 15cm de terre végétale avant de rattraper le TN.

Sur toutes les reprises de cheminement piéton en stabilisé après ouverture de tranchée : reprise selon structure existante.

Sous l'espace vert accolé au cheminement piéton créé, un drain achemine les eaux de ruissellement vers un puisard projet. Sous cet espace vert, après terrassement, une géomembrane étanche sera posée dans toute la fosse de terrassement, depuis la bordure P3 posée en limite d'enrobé, jusqu'au drain projet, et ce sur toute la longueur du drain, jusqu'au puisard. Ensuite, les terrassements seront remblayés, le haut de la structure sera composé de 15cm minimum de terre végétale.

### 5.3.3. Description des composants de chaussée

L'entreprise doit la fourniture et mise en œuvre des matériaux, chargement, transport, déchargement, régalage, compactage méthodique et nivellement de chaque couche, y compris débords, ainsi que toutes sujétions de préservation des ouvrages d'urgence de réseaux (regards, ...) et de raccordement (regards, bordures, murets, ...).

#### 5.3.3.1. Couche anti-contaminante - Géotextile

L'entreprise doit la fourniture et pose d'une couche anti-contaminante constituée d'un tissu géotextile. Les géotextiles utilisés devront être conformes aux normes NF EN 13249 et NF EN 13249/A1, et leurs caractéristiques respecteront les recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes.

Les fonctions principales des géotextiles et produits apparentés dans la construction des routes sont les suivantes :

- la filtration : Ils maintiennent le sol et permettent le passage de fluides à travers ou dans leur plan.
- la séparation : Ils évitent le mélange de deux sols ou matériaux de remblai de nature différente.
- le renforcement : Ils ont la capacité de résister pour améliorer les propriétés mécaniques du sol ou d'autres matériaux de construction. Ils assurent ainsi la stabilité des ouvrages.

L'association sol/géotextile crée un matériau composite résistant et souple qui permet de supporter des charges que le sol seul ne peut reprendre.

### Géotextile pour renforcement

Géotextile pour renforcement sous la couche de forme ou sous les matériaux d'assises de chaussées, avec des matériaux d'arase de terrassements en sols fins

- Résistance en traction dans les deux directions <sup>3</sup> classe 4 ou <sup>3</sup> 16 KN/m
- Allongement à l'effort maximal dans les deux directions e R <sup>3</sup> classe 4 ou <sup>3</sup> 15 %
- Résistance à la déchirure dans les deux directions <sup>3</sup> classe 4 ou <sup>3</sup> 0,3 KN/m
- Perméabilité, permittivité <sup>3</sup> classe 2 ou <sup>3</sup> 0,01 S-1
- Porométrie q 95 mm <sup>3</sup> classe 2 ou £ 600 mm

#### 5.3.3.2. Géomembrane

Une couche de géomembrane en P.E.H.D sera mise en place afin d'assurer l'étanchéité de la tranchée drainante (chaufferie n°1). Cette dernière devra répondre aux prescriptions de la norme NF P 84-500 et être certifiée ASQUAL.

La pose de la géomembrane est réalisée selon les recommandations professionnelles en vigueur :

- Recommandations générales pour la réalisation d'étanchéité par géomembranes, fascicule N°10 de 1991 du Comité Français des Géosynthétiques (C.F.G),
- Recommandations pour l'utilisation des géosynthétiques dans les centres de stockage de déchets, fascicule N°11 de 1995 du C.F.G,
- Recommandations professionnelles pour l'étanchéité des réservoirs, cuves, bassins, de Mai 1990 du Syndicat National du Génie Civil de l'Eau et des Déchets (SNGCED) et de la Chambre Syndicale Nationale des Entreprises et Industries de l'Hygiène Publique (CSNHP)
- Normes AFNOR série P 84.500.

La géomembrane devra respecter au minimum les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Valeurs Nominales	Valeur Minimales	Normes ou processus d'essai
Densité	943 kg/m <sup>3</sup>	935 kg/m <sup>3</sup>	ASTM D1505
Résistance à la traction -au seuil d'écoulement -à la rupture	19 MPA 33 MPA	16 MPA 27 MPA	ASTM D638
Allongement à la rupture	730 %	600 %	ASTM D638
Résistance à la déchirure	150 N/mm	130 N/mm	ASTM D1004

Résistance poinçonnement	au	250 N/mm	210 N/mm	FTMS 101C Méthode 2065
-----------------------------	----	----------	----------	---------------------------

- épaisseur fonctionnelle : 1,5mm minimum (NF P 84 – 512),
- niveau d'étanchéité conventionnel (flux) : <0,1 l/j/m<sup>2</sup> (NF P 84-515),
- largeur de fabrication : mini 1,5m (NF EN 1848).

### 5.3.3.3. Grave non-traitées G.N.T.

L'entreprise doit la fourniture et pose de couches de base en grave non traitée provenant de l'exploitation de gisement de la région et agréée par le Maître d'œuvre avec présentation d'une fiche d'identification du produit prélevé. La grave sera mise en œuvre par couches successives et compactée conformément aux Recommandations des Terrassements Routiers. La compacité moyenne à obtenir est fixée à 95% de l'Optimum Proctor modifié. Cette compacité doit être obtenue pour au moins 95% des mesures effectuées.

Les graves non traitées devront être conformes aux spécifications des normes NF EN 13242+A1 et NF EN 13285, être codifiées conformément à la norme NF P18-545 (article 7) et, selon les indications du maître d'œuvre :

- être issues de matériaux naturels ou recyclés,
- être de type A ou B, tels que définis par l'avant-propos national de la norme NF EN13285.
- avoir une granularité 0/31,5 ou 0/20 (respectivement GNT2 et GNT3).

Les spécifications minimales d'usages seront conformes au tableau ci-dessous :

Usages	Caractéristiques	Classes de trafic						
		T5	T4	T3	T2	T1	≥T0	
FONDATION	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code E		Code D	Code C			
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code IV		Code III				
	Caractéristique de fabrication des sables	Code c	Code b					
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Code Ang4			Code Ang 3	Code Ang 2		
BASE	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code E	Code D (1)	Code C (1)				
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code IV		Code III				
	Caractéristique de fabrication des sables	Code b						
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Code Ang 4		Code Ang 3				

(1) Lorsque la grave non traitée est caractérisée par l'essai triaxial à chargements répétés et que les performances obtenues satisfont aux exigences requises, des gravillons de code D peuvent être utilisés pour un trafic T3 et des gravillons de code E peuvent être utilisés pour un trafic T4.

La sensibilité au gel - dégel des granulats pour GNT est spécifiée dans la norme NF P18-545. Les GNT mises en œuvre doivent être non gélives (SGn) ou peu gélives (SGn ou SGp).

Rappel de la norme NF EN 13 285 de décembre 2010 :

- Propreté : l'équivalent de sable de la fraction inférieure à 5 mm sera pour 95 % des prélèvements contrôlés au moins égal à 40.
- Pollution : la fourniture doit être homogène et ne pas présenter trace de sulfate. La teneur en matières organiques des granulats y compris celles de l'eau ne devra pas dépasser 0.3%.
- Indice de plasticité:  $4 < IP < 8$ .
- Granulométrie :
  - o courbe granulométrique située dans le Fuseau de Talbot,
  - o correspond à 0/31,5,
  - o éléments de 40 mm : minima 75 %, maxima 100 %,
  - o éléments de 0,08 mm : minima 2 %, maxima 10 %.
- Dureté :
  - o Essai Los Angeles LA < 40,
  - o Essai Micro Deval en présence d'eau MDE < 35
- Angularité : les grains doivent être durs, non gélifs, rugueux. IC > 30.
- Teneur en eau : suffisant (10 %).

La grave non traitée de type B uniquement pourra être remplacée par des matériaux recyclés issus de la déconstruction et faisant l'objet d'un processus de valorisation et d'un suivi technique (type béton concassé, etc.). Ces matériaux devront apporter les mêmes qualités que la grave non traitée et répondre à la norme NF.P.98.125. Les bétons recyclés ne pourront être utilisés qu'à la condition que la teneur en sulfate soit inférieure à 0.2 correspondant à la catégorie SSA de l'ancienne norme XPP 18 540.

#### 5.3.3.4. Couche d'imprégnation et de liaisons

L'entreprise doit la fourniture et pose de couches d'imprégnation et d'accrochage des surfaces bitumineuses. Les couches d'imprégnation seront réalisées avec de l'émulsion cationique de bitume à 65 % à raison de 2 kg/m<sup>2</sup> (ou de 1,3 kg/m<sup>2</sup> de bitume fluidifié), suivie d'un répardage de gravillons issus de roches massives de granulométrie 6/10 code CIII selon NF P 18-545 à raison de 10 l/m<sup>2</sup>, puis d'un cylindrage en 2 ou 3 passes au compacteur approprié (cylindre vibrant). Les couches d'accrochage seront réalisées avec de l'émulsion cationique de bitume à 65 % de classe ECR 65 dosée à 250g/m<sup>2</sup> de bitume résiduel.

#### 5.3.3.5. Liants hydrocarbonés

Ils sont définis à l'article 2 du fascicule 24 du CCTG. La provenance est soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes :

- NF EN 12591 pour les bitumes et liants routiers,
- NF EN 13924-1 pour les bitumes routiers de grade dur,
- NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères,
- NF EN 15322 pour les bitumes fluxés et fluidifiés,
- NF EN 13808 pour les émulsions cationiques des liants bitumineux utilisées notamment pour les couches d'accrochage.

Pour chaque type de liant entrant dans la composition des enrobés ou émulsions, l'approvisionnement par différentes raffineries est interdit. Le changement éventuel de raffinerie ou de liant doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessitera une information auprès du Maître d'œuvre à la remise des offres. Les liants seront fournis par l'Entrepreneur, ils proviendront exclusivement d'usine agréée par le Maître d'œuvre. L'entrepreneur fournira la fiche technique du liant faisant état des caractéristiques d'usage des propriétés physico-mécaniques et des règles d'utilisation.

#### **Liants bitumineux pour enrobés hydrocarbonés :**

Les propriétés physico-mécaniques des liants seront déterminées par les essais suivants :

- Densité, et pénétrabilité à 25°C.
- Susceptibilité thermique (IP LCPC).
- Point de ramollissement bille et anneau.
- Point de fragilité FRASS, traction, allongement.
- Vieillessement artificiel après RTFOT ou TFOT évaluant la pénétrabilité, la température bille et anneau et la fragilité FRASS.

Dans le cadre d'emploi d'un liant modifié, celui-ci sera soumis à l'accord du maître d'œuvre et l'entrepreneur fournira une Fiche Technique Produit du liant modifié qui, outre la composition et le mode de modification prévu, devra indiquer la classe du liant en référence aux tableaux 1, 2, 3 de la norme NF EN 14023 sur les bitumes modifiés. Si le liant modifié est dopé dans la masse avec un dope d'adhésivité destiné à améliorer l'adhésivité passive de l'enrobé au sens des normes XP T66-063 et NF EN 1428, le dope d'adhésivité utilisé fera l'objet d'une fiche technique qui fera la preuve de son efficacité et de sa pérennité.

Le dosage du dope ne sera pas inférieur à 0.3% de la masse du bitume. Il sera ajouté préférentiellement à la fabrication du bitume modifié, ou dans les cuves de stockage à la condition de disposer de cuves de stockage avec agitation mécanique verticale. Pour un enrobé donné, le maître d'œuvre se réserve le choix d'opter pour un type de bitume désigné dans le tableau ci-dessous selon les contraintes auxquelles sera soumise la chaussée ; notamment sur les giratoires où l'emploi de bitume modifié sera privilégié.

ENROBES	Classe de bitume selon le trafic de la voie		
	≥ TO	T1 et T2	≤ T3
<b><u>Pour les couches d'assise</u></b>			
EB14 GB	35/50	35/50 50/70	35/50 50/70
EB 14 ou EB10 EME	liant modifié ou dur	liant modifié ou dur	liant modifié ou dur ou spécial
<b><u>Pour couche de liaison ou de roulement</u></b>			
EB10, BBSG	35/50 liant modifié ou dur	35/50 liant modifié ou dur	35/50 50/70 liant modifié
EB10 BBME	20/30 35/50 liant modifié ou dur	20/30 35/50 liant modifié ou dur	20/30 35/50
EB10 BBMA ou BBMC	35/50 liant modifié	35/50 50/70	50/70
BBD <sub>r</sub>	35/50 50/70 liant modifié	35/50 50/70	50/70
BBTM	35/50 liant modifié	35/50 50/70 liant modifié	50/70
BB 0/6	Liant modifié	Liant modifié	Liant modifié



#### Liants bitumineux pour les émulsions de bitume :

Les propriétés physico-mécaniques des liants pour couche d'accrochage seront déterminées par les essais suivants :

- Identification, teneur en eau.
- PH, vitesse de rupture.

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808, pour les classes nationales suivantes :

- ECR 65 : Classe C65B3
- ECR 69 : Classe C69B3
- ECR 69 à base de bitume modifié : Classe C69BP3

Une couche d'accrochage à base de bitume modifié sera utilisée si le liant de l'enrobé sus-jacent est lui-même modifié.

#### COUCHES D'ACCROCHAGE :

Type d'enrobés	Couche concernée	Type d'Emulsion	Dosage minimal de liant résiduel à obtenir
EB14-GB classe 3	Reprofilage	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB14-GB classe 2-3-4	Base et Fondation	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB14- EME classe 2	Base et Fondation	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB10-BBSG EB14-BBSG EB10-BBME	Roulement	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB10-BBMA ou BBMC	Roulement	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	350 g/m2
BBTM 0/6 BBTM 0/10 BB 0/6	Roulement	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3) pour Trafic < T1  - ECR 69 à base de bitume modifié (Classe C69BP3) par addition de polymères avec dosage $\geq 2\%$ pour trafic $\geq T1$	400 g/m2

Pour rappel, le trafic attendu sur le stationnement PL est de type T5-.

#### 5.3.3.6. Grave bitume

L'entreprise doit la fourniture et pose de grave bitume GB 0/14 de classe 2 sur les zones indiquées sur les plans. Grave-bitume 0/14, liant dosé à 4,2 % de bitume 60/70 sur épaisseur requise, compris enduit d'accrochage sur couche sous-jacente.

- Norme :  
la GB devra être conforme à la norme NF P 98-138 et au cahier des prescriptions techniques.

Les conditions de mise en oeuvre sont définies par la norme NF P98-150-1

#### Répandage

Les graves bitumes seront normalement mises en place au moyen d'un finisseur capable de les répartir sur toute la largeur sans produire de ségrégations, en respectant l'alignement et les épaisseurs fixées au descriptif. La température minimum de répandage sera conforme au tableau suivant et majorée de 10°C en cas de pluie ou de vent.



Classes de bitume	Température minimale de répandage [°C]
10/20 — 15/25	145
20/30	140
35/50	130
50/70	125
70/100	120
160/220	115

Pour éviter le refroidissement, le camion sera obligatoirement équipé en permanence d'une bâche appropriée capable de protéger les graves bitumes. Cette bâche sera obligatoirement mise en place dès la fin du chargement et devra y demeurer jusqu'à vidange de la benne dans la trémie du finisseur. Le réglage en nivellement devra être effectué de façon très soignée, pour que l'on puisse effectivement, au niveau de la couche de surface, travailler «à vis calées».

Pour l'exécution des joints transversaux, le bord de la bande précédemment répandue sera coupé sur toute son épaisseur en éliminant une longueur de bande d'environ 50 cm. La surface fraîche créée par cette recoupe sera badigeonnée à l'émulsion juste avant la mise en place de la nouvelle bande.

### Compactage

L'atelier de compactage sera déterminé d'après le Guide Technique de compactage des enrobés à chaud – LCPC.

#### 5.3.3.7. Revêtements bitumineux

Définition des enrobés bitumineux selon leur température :

- Enrobés chauds : enrobés dont la température de fabrication et de mise en œuvre sont définies dans la norme NF P 98-150-1.
- Enrobés tièdes : enrobés dont la température de fabrication et de mise en œuvre est réduite de 30°C par rapport à celle retenue pour des enrobés à chaud au bitume pur. Définition selon le guide technique « Abaissement de température des mélanges bitumineux » du CEREMA/IDRRIM d'octobre 2015.
- Enrobés semi tièdes : enrobés dont la température de fabrication et de mise en œuvre est inférieure à 100°C.

**Pour la prise en compte du développement durable, les enrobés bitumineux utilisés dans le présent marché sont des enrobés tièdes. Une température extérieure inférieure à 10°C ne permettra toutefois pas l'emploi d'enrobés tièdes.**

Dans le cas d'emploi de produits chauds (travaux manuels, patte d'oie, carrefour, etc ), la mise en œuvre est autorisée si les conditions suivantes sont remplies :

- Température ascendante de l'air supérieure ou égale à 5 °C

Dans un délai maximal de 30 jours après la notification du marché, l'entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'Ouvrre les formulations d'enrobés nécessaires à la réalisation de l'opération dans son Plan d'assurance Qualité. Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation. Celle-ci doit dater de moins de cinq ans. Une nouvelle étude doit être réalisée notamment en cas de changement des gravillons ou de grade de bitume.

Les courbes granulométriques théoriques des mélanges minéraux et la teneur en liant minimal répondront aux spécifications des normes relatives aux enrobés bitumineux. Les spécifications de composition du BBS10 seront celles libellées dans le tableau 1a de l'avant-propos national de la norme NF EN 13108-1, appellation BBS2. Les spécifications de composition du BBS6 seront identiques, par analogie, à celles du BBS10. L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

**Les caractéristiques des enrobés** doivent être conformes aux normes en vigueur (cf. chapitre I du présent C.P.T.P.).

Les études sont réalisées conformément à la norme NF EN 13108-20.

Les caractéristiques mécaniques des enrobés sont conformes aux tableaux des avants propos nationaux des normes NF EN 13108-1, NF EN 13108-2, NF EN 13108-3, NF EN 13108-7, tableaux rendus contractuels. Notamment les valeurs de pourcentage de vide, de sensibilité à l'eau ITSR (méthode B en compression), de résistance à l'orniérage et de teneur en liant minimale par type d'enrobé, sont retenues pour le présent CCTP.

### Rappel des niveaux d'épreuve

Les niveaux d'épreuve sont définis dans le tableau suivant, d'après la norme NF P98-150-1 :

Niveau d'épreuve de formulation	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Teneur en liant	x	x	x	x	x
Courbe granulométrique	x	x	x	x	x
Tenue à l'eau	—	x	x	x	x
Pourcentage de vide à un nombre de girations	—	x	x	x	x
Résistance à l'orniérage	—	—	x	x	x
Module à 15°C et 10 Hz ou 0,02s	—	—	—	x	x
Résistance en fatigue	—	—	—	—	x

Le niveau 2 est demandé sur la BBSG du stationnement PL, et le niveau 3 est demandé sur la GB du stationnement PL.

Le niveau 0 est suffisant sur le cheminement piéton.

Dans le cas d'utilisation d'autres essais que ceux cités ci-dessus, mais décrits dans les normes européennes spécifiant les matériaux bitumineux, l'entrepreneur doit apporter la preuve de l'équivalence avec les essais indiqués. Les niveaux requis des études de formulation pour les enrobés bitumineux tièdes et chauds sont définis ci-dessous :

Norme européenne NF EN et terminologie	Appellation française	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
BB 0/6 non circulé (analogie NF EN 13108-1 édition février 2007)	BB 0/6 non circulé (trottoir) ou accessible aux VL (dépression charretière uniquement)	x				
BBTM (NF EN13108-2 édition décembre 2006)	BBTM	-	-	x	-	-
Enrobés Drainants (NF EN13108-7 édition décembre 2006)	BBDr	-	-	x	-	-
EB (NF EN13108-1 édition février 2007)	BBM	-	-	x	-	-
	BBSG	-	-	x Si trafic < T1	x Si trafic ≥ T1	-
	BBME	-	-	-	X	-
	GB	-	-	-	x Si trafic < T1	x Si trafic ≥ T1
	EME	-	-	-	-	x

x : niveau requis

EB (NF EN13108-1 édition mai 2017)

En complément aux indications des normes produits et notamment de la teneur en liant minimale, il est exigé une valeur minimale du module de richesse (K) pour chacun des produits désignés dans le tableau ci-dessous.

Le module de richesse est calculé de la façon suivante :  $K = ((100 \cdot T1 \text{ int}) / (100 - T1 \text{ int})) / \alpha \sqrt{\Sigma}$

Où  $\Sigma$  est la surface spécifique, exprimée en mètres carrés par kilogramme déterminée par la relation :  $100 \Sigma = 0,25 G + 2,3S + 12s + 150 f$  avec :

G : Proportion d'éléments supérieur à 6,3 mm

S : Proportion d'éléments compris entre 6,3 mm et 0,250 mm

s : Proportion d'éléments compris entre 0,250 mm et 0,063 mm

f : Proportion d'éléments inférieur à 0,063mm

$\alpha = 2,65 / \rho_g$  avec  $\rho_g$  masse volumique des granulats en grammes par centimètres cubes.

Les enrobés doivent satisfaire les seuils minimums de module de richesse suivants :

	Type d'enrobés	Valeur minimale du module de richesse
Couche de surface	BBSG 0/10 classe 2	3,4
	BBSG 0/10 classe 3	3,4
	BBME 0/10 classe 2	3,5
	BBME 0/10 classe 3	3,5
	BBMA 0/10	3,3
	BBMC 0/10	3,3
	BBTM 0/6 classe 1	3,5
	BBTM 0/6 classe 2	3,5
	BBTM 0/10 classe 1	3,4
	BBDr 0/10 classe2	3,1
Couche d'assise	GB 0/14 classe 2	2,5
	GB 0/14 classe 3	2,8
	GB 0/14 classe 4	2,9
	EME 0/10 classe 2	3,4
	EME 0/14 classe 2	3,4

Sur stationnement PL : GB 0/14 cl2 en couche d'assise, et BBSG 0/10 cl.2 en couche de surface.  
Sur cheminement piéton : BBSG 0/10 cl.2 en couche de surface.

### Enrobés à chaud

Le présent CCTP définit les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés, conformément aux normes en vigueur (notamment la norme NF P 98-150-1) destinés aux couches de roulement et de liaison.

Référence de la norme	ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE DE LIAISON ET COUCHE DE ROULEMENT		
	Technique	Appellation européenne	Appellation française
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux semi-grenus	EB 10 liaison ou roulement EB 14 liaison ou roulement	BBSG classe 2 BBSG classe 3
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux minces	EB 10 liaison ou roulement EB 14 liaison ou roulement	BBMA ou BBMC classe2
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux à module élevé	EB 10 liaison ou roulement EB 14 liaison ou roulement	BBME classe 2 BBME classe 3
NF EN 13108-2	Bétons bitumineux très minces	BBTM 06 roulement BBTM 10 roulement	BBTM classe1 BBTM classe2
NF EN 13108-7	Bétons bitumineux drainants	BBDr 06 roulement BBDr 10 roulement	BBDr classe2
NF EN 13108-1	Bétons Bitumineux 0/6	EB 6 roulement	BB 0/6 continu

Produits fabriqués à chaud en centrales agréées par le Maître d'œuvre (visa).

Composition des mélanges, exécution et contrôles : conformes aux dispositions définies dans la norme NF P98-150-1.

Les deux essais principaux de caractérisation (pénétrabilité et point de ramollissement) seront conformes au tableau ci-après :

Spécifications des bitumes routiers de grades 10/20 à 160/220	unité	méthodes	Désignation des classes appropriées						
			10/20	15/25	20/30	35/50	50/70	70/100	160/220
Pénétrabilité à 25 °C	0.1 mm	NF EN 1426	10-20	15-25	20-30	35-50	50-70	70-100	160-220
Point de ramollissement	°C	NF EN 1427	60-76	55-71	55-63	50-58	46-54	43-51	35-43

### 5.3.4. Bordures et caniveaux

#### 5.3.4.1. Généralités

L'entreprise devra la fourniture et la pose de bordures en remplacement du aux ouvertures de tranchées. Avant tout achat et pose, l'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre un échantillon et les fiches techniques des matériaux choisis pour validation. Les bordures seront en béton de ciment préfabriqué de classe de résistance U, de fabrication certifiée NF. Ils devront satisfaire aux caractéristiques mécaniques et dimensionnelles telles qu'elles apparaissent à la norme NF EN 1340. Les prescriptions du fascicule 31 (circulaire N° 70.111 du 15 Octobre 1970) sont à observer.

#### 5.3.4.2. Type de bordures et caniveaux

Ces bordures-caniveaux seront du type T2 et P3.

Localisation :

- En remplacement à l'identique pour les bordures déposées ne pouvant être reposées.

#### 5.3.4.3. Fondations et pose

- Fondations :

Les bordures sont posées sur du béton frais. Le fond de fouille sera convenablement damé.

Pose sur fondation en béton, bordures butées et contrebutées par solins au mortier.

Tous les joints entre bordures garnis au mortier de ciment, couleur dito bordures.

Joint de dilatation tous les 30 ml.

Le massif de fondation a les caractéristiques minimales suivantes :

- béton de résistance mécanique équivalente à celle d'un béton de classe B 16;
- épaisseur de la fondation : 10 cm minimum ;
- largeur de la fondation égale à la largeur de la bordure et du caniveau - s'il existe - augmentée de 10 cm de part et d'autre.

Le massif en béton dépassera la bordure de 0,03 côté chaussée et d'au moins 0,10 m côté trottoir.

Le calage des bordures est obligatoire :

- en face avant et en face arrière, pour les bordures de type CR 1 à CR 4 ;
- en face arrière, pour les autres

Il est réalisé par un solin continu. Le solin en béton identique à celui de la fondation en forme de triangle rectangle de 0,10 m de base et de 0,15 m de haut sera confectionné avant la prise du béton d'assise.

- Joints de pose :

les joints de pose auront une épaisseur de 0,010 à 0,015 m. Ils seront entièrement remplis de mortier de ciment au sable dosé à 200 à 250 kg/m<sup>3</sup> fichés à force. Il y aura lieu de réaliser un joint de dilatation de 0,5 cm minimum tous les 10 m de linéaire de bordures. L'entreprise prévoira les coupes d'onglet nécessaire à la parfaite finition des joints.

#### 5.3.4.4. Bordures à poser en section courante

Les éléments d'ouvrage doivent être utilisés entiers. En cas de nécessité absolue ils doivent être sciés. Sur les faces vues la ligne de sciage doit être perpendiculaire aux arêtes longitudinales et ne présenter aucune épaufrure. L'entreprise devra remettre à la maîtrise d'œuvre un plan de calepinage des bordures pour validation avant exécution.

#### 5.3.4.5. Bordures à poser en courbe et pour les dépressions

Les bordures seront retaillées afin de former une courbe continue conforme au plan. La taille des éléments sera à adapter selon le rayon afin de former une courbe lisse. La taille des bordures (horizontalement et verticalement) s'effectuera à la pose et en biais de sorte que les joints soient parallèles et réguliers de moins de 2 cm. Si des éléments doivent être coupés, ils doivent être sciés suivant un plan radial. Pour les courbes de rayon supérieur à huit mètres, l'entrepreneur peut utiliser des bordures droites. La polygonale formée par la face extérieure des bordures doit s'inscrire dans la courbe. L'entreprise devra remettre à la maîtrise d'œuvre un plan de calepinage des bordures pour validation avant exécution.

#### 5.3.5. Raccordement aux chaussées existantes

L'entreprise devra exécuter le raccordement aux chaussées existantes, y compris découpe et rabotage du tapis enrobé, imprégnation et raccord en enrobé soigneusement exécuté ainsi que le raccordement des bordures (dépose et repose) compris toutes sujétions de mise en œuvre. Est également compris la remise en état des voies utilisées par le chantier. Pour chaque cas, l'entreprise devra la réalisation du raccordement identique à l'existant y compris joints, découpes, sciages, finitions et toutes autres sujétions nécessaires à la réfection des sols ; celui-ci sera de même nature et de même coloris que le support existant démolé et/ou abîmé.

#### 5.3.6. Remise en état

Après exécution des travaux de terrassement, l'entreprise devra remettre en état toutes les voies périphériques chaussées, bordures, accotement, bouches d'égout, etc... dégradés pendant les travaux, conformément aux prescriptions du maître d'ouvrage. Pour chaque cas, l'entreprise devra la réalisation du raccordement identique à l'existant y compris joints, découpes, sciages, finitions et toutes autres sujétions nécessaires à la réfection des sols ; celui-ci sera de même nature et de même coloris que le support existant démolé et/ou abîmé.

A noter, un constat d'huissier est prévu en fin de chantier après repli des installations.

### 5.3.7. Déplacement d'émergences existantes

L'entrepreneur titulaire aura à sa charge le déplacement des chambres, coffrets, regards, et toutes autres émergences existantes le nécessitant. Cet article comprend la pose ou construction sur place des éléments nécessaires à la mise à la cote "chaussée finie" de l'ouvrage déplacé. En plus de la mise à la côte, l'entrepreneur devra fournir et poser ou construire sur place tous les couronnements de cet ouvrage. L'entreprise devra fournir et poser ou construire sur place les éléments nécessaires à la mise à la côte chaussée finie des émergences existantes, y compris toutes sujétions de fourniture, déplacement, modification et de mise en œuvre. Les émergences seront posées de manière à suivre le nivellement du revêtement de surface pour éviter tout débord.

### 5.3.8. Signalisation horizontale

Les travaux comprennent :

- la fourniture des produits de marquage de la signalisation
- le dépoussiérage des parties de chaussée à marquer
- le pré-marquage éventuel
- l'application des produits de marquage
- toutes fournitures nécessaires à l'application des produits de marquage.

- Description du produit :

Le marquage sera réalisé avec une peinture homologuée.

Le marquage au sol sera réalisé suivant les instructions du maître d'œuvre afin de baliser le sens des circulations, les passages piétons, les places "handicapés", les bandes de "stop", "cédez le passage", les rampes, les dents de requins, les zébras, le marquage lié au zone de manutentions (dont peinture sur bordure) et toute la signalisation horizontale nécessaire. L'application du produit sera effectuée en une première couche puis une seconde type « longue durée » pour une surépaisseur totale sur la chaussée de 3mm maximale. La technique de mise en œuvre, les finitions, et toutes autres sujétions de réalisation, devront être conformes aux prescriptions du fabricant et de l'avis technique.

- Réception :

Les contrôles de réalisation des marquages au sol porteront sur :

- la géométrie
- la rétro réflexion
- l'anti-glissance (coefficient S.R.T)

qui devront chacun respecter la réglementation en vigueur concernant l'accessibilité aux personnes handicapées et à mobilité réduite.

- Garantie :

L'entrepreneur garantira tous les matériaux et leur installation pendant une durée de douze (12) mois à compter de la date de réception des travaux. Pendant cette période, l'entrepreneur remédiera immédiatement tout défaut dû à un matériel défectueux ou à une mise en œuvre incorrecte.



## 5.4 | Assainissement Eaux Pluviales, Eaux Usées

### 5.4.1. Principe d'assainissement de l'opération :

#### 5.4.1.1. Généralités :

- Les eaux de toitures du module silo ainsi que de la trémie de remplissage seront collectées gravitairement et rejetée directement sur le réseau existant.
- Les eaux usées du module silo seront collectées et acheminées gravitairement jusqu'à une canalisation d'eaux usées supposée existante.

Le nivellement des plans doit être respecté :

- Plateforme du cheminement et stationnement à -2cm du seuil des bâtiments

#### 5.4.1.2. Conformité avec le Permis de Construire :

Le projet d'assainissement proposé par l'entreprise titulaire devra être conforme au permis de construire de l'opération, et aux attendus du PC associés, formulés par les services compétents.

#### 5.4.1.3. Conformité avec les plans et dessins

Tous les ouvrages seront exécutés conformément aux indications des plans qui figurent dans le présent dossier, conformément aux prescriptions des articles du présent chapitre et aux ordres de service qui pourraient être remis à l'entrepreneur par le Maître d'œuvre. L'entreprise titulaire, après validation des plans d'exécution par le maître d'œuvre, les gestionnaires et les services concernés, devra la réalisation des réseaux EP et EU projet ainsi que les raccordements et piquages sur le réseau d'assainissement existant. L'entreprise devra prendre connaissance des canalisations existantes et vérifier la justesse des indications données sur les plans. En cas d'erreur, l'entreprise sera tenue d'informer la maîtrise d'œuvre et de proposer des nouvelles solutions de réalisation au maître d'œuvre pour approbation. Cet article se veut être une aide au chiffrage des entreprises. Les limites de prestations définies ci-dessous ne sont en aucun cas exhaustives et/ou limitatives. D'une manière générale, il sera réalisé des études complémentaires par l'entreprise pour vérifier et confirmer les informations présentes sur les plans. En cas de contradictions, l'entreprise en informera le maître d'œuvre et proposera des solutions adaptées aux nouvelles données d'entrées pour approbation.

Il est également rappelé à l'entreprise la nécessité de réaliser des sondages pour la reconnaissance de tout réseau implanté dans l'emprise des travaux avant d'entreprendre l'exécution de tout ouvrage neuf ou travaux de démolitions. Ces sondages sont exécutés sur l'ensemble du parcours des réseaux. L'entrepreneur doit en informer au préalable le maître d'œuvre et les services techniques concernés. Ainsi, l'entreprise devra réaliser la reconnaissance des réseaux ainsi que leur repérage clair avant tout commencement de travaux.

#### **5.4.2. Assainissement provisoire**

Le titulaire assure de façon permanente le drainage des eaux de ruissellement de la voirie et maintien des écoulements des riverains, jusqu'à la phase finale de revêtement de surface. Après terrassement de la plate-forme, le titulaire assure l'assainissement éventuel du fond de fouille tant que celui-ci n'a pas été réceptionné.

#### **5.4.3. Raccordement sur les réseaux publics**

L'entreprise devra la réalisation et mise en service des nouveaux réseaux d'eaux pluviales et eaux usées avec le raccordement sur les réseaux existants, en accord avec les services techniques de la ville ou de la société exploitante. L'entreprise devra la reprise et protection des réseaux existants après raccordement. Tous les raccordements seront exécutés suivant les règles en vigueur, compris toutes sujétions de percements de raccordement et d'étanchéité. Les raccordements seront faits par piquage de la nouvelle canalisation dans un nouveau regard.

#### **5.4.4. Tranchées**

##### **5.4.4.1. Tranchées, blindage et évacuation**

Les fouilles seront exécutées conformément aux stipulations des articles 37 et 38 du fascicule 70 du CCTG. Les déblais seront exécutés jusqu'aux côtes prévues au projet à l'aide de pelle mécanique ou à la main ; ils seront évacués s'ils sont impropres à être remis en remblai. Chaque fois que la nature du terrain et la profondeur des tranchées l'exigeront, les parois des fouilles seront tenues par un blindage jointif sur toute la hauteur de la tranchée ; les parois des fouilles seront verticales. L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions utiles pour empêcher l'éboulement des parois dans les conditions définies par l'arrêté du Ministre du Travail du 1er juillet 1964 (publié au JO du 16 juillet 1964) et les dispositions générales annexées à cet arrêté. Il doit les étayer par tous les moyens, en vue d'assurer la sécurité du personnel conformément aux dispositions des règlements en vigueur. L'Entrepreneur devra prendre toutes mesures pour assurer l'écoulement et l'évacuation des eaux souterraines ou de ruissellement, notamment par pompage. Toutes les sujétions qui en résultent sont à sa charge et leur montant est inclus dans le prix des travaux.

##### **5.4.4.2. Pose et remblaiement des canalisations**

L'entrepreneur se conformera aux prescriptions des articles 42 à 46 du CPC fascicule 70. La pose des canalisations ne devra être entreprise que sur autorisation du Maître d'œuvre, après vérification du fond de fouille, l'entrepreneur s'engageant en outre à effectuer cette pose suivant les prescriptions du fabricant de tuyaux qu'il aura choisi et qu'elles ne soient pas contraires aux prescriptions du CPC. Les tuyaux sont posés sur un lit de sable de 0,20 m d'épaisseur minimum après tassement. Si le fond de fouille est très humide, le sable est remplacé par du gravillon 5/15.

Au droit de chaque joint, le fond de fouille est approfondi de façon à ce que les tuyaux portent sur toute leur longueur et non sur les collets. Des essais d'étanchéité pourront être décidés par le Maître d'œuvre et devront être réalisés par l'entreprise. L'emboîtement des tuyaux en béton centrifugé armé se fait à l'aide de joints en élastomère qui doivent avoir l'agrément du Maître d'œuvre. Les tuyaux seront entourés de remblais sable d'apport jusqu'à une hauteur de 0.30 m au-dessus de la génératrice supérieure. Le remblai complémentaire des tranchées sera effectué après les essais ou sur ordre du Maître d'œuvre par couches de 0,30 m d'épaisseur. Chaque couche sera compactée de manière à éviter tout tassement ultérieur. Remblais en matériaux d'apport ou du site, s'ils sont aptes à être réutilisés.

Les matériaux employés pour la rectification du fond de fouilles, la confection du lit de pose des tuyaux et le remblai des tranchées proviennent de ballastières ou de carrières agréées par le Maître d'Œuvre. Ils doivent satisfaire aux prescriptions des chapitres 5.4.3.1. et 58.1.1. du fascicule 70 et au guide technique (LCC - SETRA) du remblayage des tranchées de mai 1994.

#### **5.4.5. Canalisation eaux pluviales et eaux usées**

Les canalisations pour réseaux d'eaux pluviales pour les diamètres Ø 300 mm et inférieurs seront en PVC, série Assainissement, à emboîtement à joint souple. Ils devront correspondre à la classe 34 (SN8). Pour les diamètres supérieurs à Ø 300, les canalisations pour réseaux eaux pluviales seront en béton centrifugé armé, série 135A à emboîtement à collet et joint souple. Ils devront correspondre à la série E 135 A et être conformes à la norme NF P 341 d'octobre 71 en ce qui concerne leurs caractéristiques. La mise en œuvre devra être conforme aux prescriptions du fascicule n°70 (juillet 92) et à la norme NF P 16 352. Avant toute pose, les tuyaux seront réceptionnés par le maître d'œuvre. Tout tuyau n'ayant pas reçu l'approbation sera évacué du chantier au frais de l'entreprise.

#### **5.4.6. Protection des canalisations**

Dans le cas où les canalisations auraient une couverture de remblai inférieure à 0,80 m sous chaussées et 0,60 m sous espaces verts, les canalisations seront protégées par un enrobage en béton. Les revêtements béton des trottoirs seront considérés suffisants en termes d'enrobage de protection aux canalisations implantées sous trottoirs avec un recouvrement inférieur à 0,80m.

**L'entreprise devra produire une note de calcul justifiant de la protection des canalisations concernées.**

#### **5.4.7. Regard de visite**

Fourniture et pose de regards visitables EP et EU, y compris raccordement aux canalisations et toutes sujétions de mise en œuvre.

Les regards seront des Ø 800, ou des regards carrés 1000x1000.

Pour les canalisations EP et EU d'un diamètre inférieur ou égal à Ø 1000, les regards de visite seront en éléments préfabriqués (béton armé dosé à 400 kg/m<sup>3</sup>) avec cunettes, Ø 1000.

Les tampons seront en fonte ductile type chaussée ou trottoir suivant leur implantation (classe D400 sous voirie ou classe C250 sous trottoir ou espaces verts suivant implantation) avec inscription EP ou EU, y compris raccordement aux canalisations et toutes sujétions de mise en œuvre.

La classe de résistance des tampons fonte sera adaptée au positionnement du regard (voirie lourde, voirie légère, trottoir ou espaces verts)

Les regards devront être apparents et accessibles à tous moments.

La mise à niveau des regards est à la charge du présent lot.

#### **5.4.8. Regard pied de chute EP Ø 300**

Fourniture et mise en place de regard pied de chute 300 x 300 mm en béton armé préfabriqué ou coulé en place, avec tampon fonte mentionnant le type de réseau, adapté suivant leur implantation et localisation. Y compris coude et raccordement des descentes d'eau par canalisation en PVC adaptée aux diamètres des chutes. Les fonds des regards sont très soigneusement lissés afin qu'il n'y ait aucune aspérité. Le raccordement des cunettes sera modelé en pointe de cœur avec arête arrondie.

#### 5.4.9. Boite de branchement EU Ø400

Fourniture et mise en place de tabourets de branchement EU 400 x 400 mm en béton armé préfabriqué avec fermeture par tampon fonte mentionnant le type de réseau, adapté suivant leur implantation et localisation, y compris raccordement aux canalisations et toutes sujétions de mise en œuvre. Les fonds des regards sont très soigneusement lissés afin qu'il n'y ait aucune aspérité. Le raccordement des cunettes sera modelé en pointe de cœur avec arête arrondie.

#### 5.4.10. Regard à grille plate

Fourniture et mise en place de regard à grille en béton armé avec décantation de 30 cm minimum avec grille plate ou concave (selon type) en fonte de dimensions précisées ci-après de classe 400 sous voirie et 250 sous trottoir et espace vert y compris raccordement aux canalisations et toutes sujétions de mise en œuvre. Ces regards à grille seront en éléments préfabriqués (béton armé dosé à 400 kg/m<sup>3</sup>) avec cunettes. Les grilles plates et concaves devront respecter des trous en sols de largeur inférieure ou égale à 2 cm, selon la réglementation handicapée en vigueur.

Éléments attendus :

- Grille plate C250 400x400

#### 5.4.11. Essai des réseaux

Le présent article prévoit les essais sur les réseaux neufs et le raccordement sur les réseaux existants. L'entreprise a à sa charge les essais définitifs, contrôles et mesures conformément aux prescriptions des services concernés et du maître d'œuvre.

L'entreprise devra procéder en présence du maître d'œuvre, des services concédés, et du bureau de contrôle aux essais de tous les réseaux posés par ses soins.

Opérations préalables à la réception (article 25 de l'arrêté du 22/12/1994) :

- contrôle de compactage des tranchées selon norme XPP94-063 ou XPP94-105 (avec au minimum : 1 contrôle tous les 50 ml de réseau)
- un contrôle de canalisation de branchement tous les dix branchements, un contrôle autour des regards de visite -entre 0,30m et 0,50m des parois- tous les 5 regards
- tests d'étanchéité à l'eau et/ou à l'air selon protocole de la norme NF1610
- inspection télévisuelle des réseaux : selon norme NF 13508-2.

Avant le passage caméra, un hydrocurage des réseaux sera à prévoir le cas échéant.

Tous les ouvrages, canalisations, regards et raccordements devront être étanches. Avant la réception des travaux, les canalisations seront soigneusement nettoyées. Les caniveaux et les bouches d'égout seront débarrassés du sable, gravats et des matériaux qui auraient pu s'y déposer au cours des travaux. Si les canalisations ne sont pas débarrassées des sables et gravats, un hydrocurage sera exigé à la charge de l'entreprise.

Une visite pédestre sera faite pour les ouvrages de surface (tampons, grilles et regards).

D'une manière générale, application de la procédure CTA 32. Les épreuves consistant à mettre en charge les conduites avec de l'eau, conformément à l'article 59 du Cahier des Prescriptions Spéciales. Elles porteront sur la totalité du linéaire y compris les branchements.

L'entrepreneur devra à la suite de ces essais, l'élaboration et la remise d'un rapport des essais réalisés, sous format papier et sous CD, comprenant le synoptique, ainsi que la numérotation complète, des réseaux visités. Ce rapport fera également partie des pièces à remettre dans le cadre des DOE et du dossier de récolement.

La réception des travaux ne sera prononcée qu'à l'issue de ces essais. Un procès-verbal sera établi et fourni au maître d'œuvre en 3 exemplaires. Le matériel et le personnel nécessaires à la réalisation des essais seront à la charge de l'entreprise. En cas d'exécution non conforme au présent dossier, ou défectueuse ou non réglementaire constatée par le maître d'œuvre, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

## 5.5 | Travaux de fin de chantier

### 5.5.1. Nettoyage et repliement

L'entreprise sera responsable de l'entretien journalier.

Après exécution des travaux de son lot, avant livraison, l'entreprise devra un nettoyage et lavage complet du chantier ainsi que des abords.

Tous les gravats, ordures, décombres, etc... seront évacués régulièrement à la décharge publique.

Tous les engins, matériaux et matériels seront dégagés. Le cantonnement sera évacué.

Le Maître d'œuvre pourra, à défaut, faire exécuter ce nettoyage aux frais de l'entreprise défaillante ou à défaut au frais du compte prorata.

Après repli, un constat d'huissier sera réalisé, repérant tous les points singuliers, comme pour l'état initial avant chantier, ainsi que les nouveaux points singuliers de l'aménagement créé.

### 5.5.2. DOE-DIUO

A défaut de prescriptions particulières dans le CCAP marché, l'entreprise devra fournir en fin de chantier tous les dossiers de récolement pour tous les travaux exécutés au présent lot, y compris les notes de calculs, les résultats d'essais, les caractéristiques des matériaux utilisés, les fiches techniques et mode d'emploi des matériels spécifiques (5 tirages de tous les documents ainsi que tous les PV des essais et constat + 1 CD-ROM des plans de récolement en format de fichiers DWG et DXF) :

- Dossiers de récolement, y compris plans, (dossier d'ouvrages exécutés) suivant l'article NG.07 du CCTP Généralités., (1 exemplaire reproductible, 4 exemplaires papier, 1 support informatique au format DWG et PDF),
- Fourniture d'un plan d'implantation avec triangulation de tous les ouvrages
- Dossiers de recueils des PV des matériaux mis en œuvre (PV d'essais AEV, Avis Techniques, Label CEKAL PV feu,...), certificats et constats,
- 1 CD des vidéos de tous les essais et constats filmés
- 1 CD format AutoCad en .dwg, version 2007.
- Dossiers d'intervention ultérieure pendant l'utilisation de l'ouvrage,
- Dossiers des principaux fournisseurs (nom et adresse des principaux fournisseurs).
- Les contenus de ces dossiers seront précisés en cours de chantier par la maîtrise d'œuvre, le bureau de contrôle, le coordonnateur sécurité et la maîtrise d'ouvrage.

Avant diffusion officielle du DOE, l'entreprise transmettra au maître d'œuvre un exemplaire pour visa. La diffusion officielle ne se fera qu'après visa définitif et accord du maître d'œuvre.

En application de l'Article R554-34 du code de l'environnement, concernant les relevés topographiques suite à des travaux à proximité des ouvrages, « Lorsque les travaux concernent la construction, l'extension ou la modification d'un ouvrage mentionné à l'article R. 554-2, le responsable du projet fait procéder à la fin des travaux à la vérification du respect des distances minimales entre ouvrages prévues par la réglementation, ainsi qu'au relevé topographique de l'installation. [...]

La précision de ce relevé est telle que, pour tous travaux ultérieurs à proximité de la même installation, aucune mesure de localisation par l'exploitant ou investigation complémentaire ne soit nécessaire pour localiser l'ouvrage. »

## 6 - DESCRIPTION DES TRAVAUX ZONE 4 - ROSE (BAT 53)

### 6.1 | Travaux préparatoires

D'une manière générale, l'entrepreneur devra avoir pris connaissance du PGC complet et appliquera l'ensemble des remarques et exigences concernant le présent lot.

#### 6.1.1. Période de préparation.

Les travaux doivent démarrer au plus tard à la fin de la période de préparation qui est d'un mois.

Pour ce faire, l'entreprise remettra au maître d'œuvre à la fin de la première semaine :

- le plan des installations de chantier spécifiques au lot VRD

Pour ce faire, l'entreprise remettra au maître d'œuvre au début de la troisième semaine :

- la copie de la totalité des DICT auprès des concessionnaires ainsi que les rendez-vous pris pour effectuer les piquetages
- le planning détaillé par poste des travaux
- les plans de déviation et signalisation temporaire
- une première version des plans d'exécution, des notes de calculs et des études de détails nécessaires

A l'issue de la période de préparation l'entreprise remettra au Maître d'œuvre la totalité des éléments ci-après :

- le planning détaillé de la totalité des travaux
- les échantillons, demandes d'agrément des matériaux, matériels, méthodologie d'exécution, notices techniques et modes opératoires
- les plans d'exécution finalisés
- le procès-verbal de l'inspection commune
- la copie des arrêtés de circulation
- le PPSPS validé par le SPS

Le PPSPS sera transmis au service concerné, à savoir : l'Inspection du travail, le CRAM, et l'OPPBTP. L'installation de chantier de l'entreprise sera impérativement réalisée à la fin de la période de préparation. L'implantation des principaux ouvrages ainsi que les piquetages nécessaires au démarrage du chantier seront réalisés à la fin de la période de préparation. Les sondages nécessaires seront réalisés pendant la période de préparation, et les conclusions de la campagne de sondages seront communiquées au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage. Les constats d'huissiers nécessaires seront impérativement réalisés à la fin de la période de préparation.

Les constats d'huissiers seront réalisés par l'entreprise titulaire sur l'ensemble des voiries environnantes du terrain ainsi que l'ensemble des clôtures périphériques du terrain, ainsi que l'ensemble des ouvrages situés à proximité de l'emprise des travaux.

#### 6.1.2. Reconnaissance des lieux et du sous-sol

Avant toute étude, chaque entreprise devra reconnaître les lieux, prendre connaissance du rapport de sol, faire toutes les investigations ou sondages complémentaires et demander par écrit au Maître d'œuvre tous renseignements complémentaires.



Liste des annexes relatives aux études de sols et reconnaissance du sous-sol fournis :

- Géotechnique – G2PRO – GINGER Février 2025
- Plan topographiques – SETI – Février 2025
- Récolement des réseaux d'assainissement – SETI – Mars 2025
- Récolement des réseaux pour la construction du bâtiment 34 – BET BEMING – Mars 2025

### 6.1.3. Etat des lieux

Le relevé topographique du terrain naturel apparaissant sur les plans du projet a été exécuté par un géomètre expert et, sauf réserve de l'entrepreneur dans les 15 jours, suivant l'ordre de service de commencer les travaux, sera considéré comme seul valable.

Un contact devra être pris avec les gestionnaires de voirie afin d'établir un constat contradictoire de l'état des lieux du domaine public avant tout début des travaux. En l'absence de ce constat, les lieux seront réputés en bon état d'entretien.

La description des terrains est fournie dans l'étude de sol jointe au présent dossier. Un constat d'huissier est prévu au présent lot en début et en fin de chantier. Celui-ci comprendra le constat non exhaustif des éléments suivants : ensemble des voiries environnantes du terrain ainsi que l'ensemble des clôtures périphériques du terrain, ainsi que l'ensemble des ouvrages situés à proximité de l'emprise des travaux (trottoirs, habitation, bordures, grilles, candélabres, local, barrières, ...)

Cet état des lieux sera complété par un relevé photographique.

### 6.1.4. Marquage piquetage des réseaux / Sondages et levés complémentaires

Aucun réseau rencontré ne doit être endommagé lors des démolitions, lors des terrassements en déblais, de l'exécution des tranchées ou lors de toute autre intervention par un des lots.

**/!\ Certaines détections réseaux sont imprécises ou incohérentes. Les terrassements et modes opératoires doivent tenir compte du manque de visibilité sur la localisation exacte des réseaux existants.**

**L'entreprise devra réaliser la reconnaissance des réseaux par l'intermédiaire d'une géodétection qui sera à réaliser avant le début des travaux pendant la phase de préparation de chantier.**

Les travaux seront conduits de manière à ne pas détériorer les canalisations, branchements, protections et ouvrages divers (réseaux de télécommunications, réseaux de distribution électrique, réseaux de distribution et d'évacuation d'eau, pipe-lines de combustibles liquides ou gazeux...) et conformément aux prescriptions imposées par les services et organismes responsables des réseaux souterrains. Il supportera seul les charges qui résulteraient éventuellement de ces dispositions et ne sera en aucun cas fondé de demander au Maître de l'ouvrage une indemnité quelconque, quelle que soit la nature et l'importance des sujétions qui pourraient ainsi le frapper.

Il est précisé que l'entrepreneur ne pourra réclamer aucun dédommagement pour préjudice ou retard dû à la présence d'équipes qui pourront procéder à l'abaissement ou au remaniement des branchements.

Le récolement des réseaux présenté sur le plan d'état des lieux a été réalisé sur la base de :

- Géo-détection

#### 6.1.4.1. Investigations complémentaires

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble investigations complémentaires permettant d'atteindre une précision de classe A pour les réseaux conformément à l'arrêté du 27 décembre 2016 relatifs à l'exécution de travaux à proximité de réseaux. Ces investigations complémentaires pourront être de plusieurs types :

- Localisation sans fouille de type géo-détection
- Travaux ponctuels de localisation de réseaux enterrés par des techniques de terrassement mécaniques et manuelles conformes au guide technique (fascicule 2 de l'arrêté du 27 décembre 2016)

#### 6.1.4.2. Marquage piquetage

L'entreprise a à sa charge le marquage et le piquetage de l'ensemble des réseaux existants. Un constat contradictoire de marquage-piquetage sera effectué avant le début des travaux entre le maître d'ouvrage et l'entreprise titulaire du présent lot. L'entreprise devra maintenir ce marquage pendant toute la durée des travaux. Le piquetage devra être réalisé dans les conditions suivantes :

- Le procès-verbal relatant ces opérations sera dressé par l'entrepreneur et visé par les deux parties.
- Le relevé des côtes de fond de fouille pourra être établi par rapport à un repère qui pourra être le fil d'eau du caniveau ou son revers ou le nez de la bordure.
- Dans le cas d'une voie (ou d'un ouvrage assimilable à une voie) et sauf indications contraires du descriptif, l'axe du tracé et le profil en long seront piquetés. Les piquets seront plantés :
  - o aux extrémités de chaque alignement, courbe, pente et rampe
  - o au sommet de chaque courbe dans la mesure où les dispositions du terrain le permettent
  - o à l'intersection de l'axe du tracé et de chacun des profils en travers ayant servi de base au calcul des terrassements
  - o et si cela est jugé nécessaire, en des points intermédiaires.
- En tout état de cause, dans le cas d'une voie, la distance des piquets placés sur l'axe du tracé ne doit pas excéder 50 m dans les alignements et 25 m dans les courbes.

Le piquetage général sera entretenu et éventuellement complété par le titulaire, dans les conditions de l'article 27.5 du CCAG Travaux

#### 6.1.5. Démarches administratives

Avant le début des travaux, l'entreprise retenue devra prendre contact avec tous les organismes utilisateurs du sous-sol, les gestionnaires, exploitants et concessionnaires de l'EAU et l'ASSAINISSEMENT, de l'ELECTRICITE, du GAZ, des TELECOMMUNICATIONS, l'INRAE, la Mairie de Villenave d'Ornon, Bordeaux Métropole, etc., ainsi que les organismes responsables des réseaux aériens sur le site d'intervention.

Ces démarches devront être faites avant l'ouverture du chantier afin de recevoir les autorisations et directives nécessaires à la protection des réseaux et assurer la sécurité du chantier et de l'ensemble des personnes. L'entreprise fournira la copie de la totalité des DICT auprès des concessionnaires ainsi que les rendez-vous pris pour effectuer les piquetages. Un plan de circulation sera établi en accord avec les services techniques de la Ville et le gestionnaire de voirie. L'entrepreneur aura à sa charge les demandes nécessaires à l'obtention des autorisations diverses de voirie auprès des services compétents, afin de réaliser l'accès au chantier.

#### **6.1.6. Plans d'exécution – Plans de synthèse**

Les plans d'appel d'offre sont des plans directeurs et ne constituent pas des plans d'exécution. Les plans directeurs mentionnant les dimensionnements des ouvrages sont donnés dans le dossier de consultation à titre indicatif. L'entreprise aura à sa charge tous les plans, études et dessins d'exécution précisant les délais de construction, pentes d'écoulement, raccords aux réseaux existants, types de regards, bouches, chambres, grilles, tuyaux, canalisations, fourreaux, etc.... conformément à ses propres méthodes d'exécution. L'entrepreneur établira et soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre et du bureau de contrôle tous les dessins et notes d'études 20 jours au moins avant exécution. Aucune tâche ne pourra débuter sans validation préalable à la fois de la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle. L'entreprise devra également en coordination avec tous les lots pouvant avoir un lien avec ses prestations, un plan de synthèse des limites de prestation.

#### **6.1.7. Installation de chantier**

L'installation de la base de vie est hors lot.

Préalablement à l'exécution de tous les travaux, l'entrepreneur devra repérer exactement les limites d'alignement, conjointement avec les services administratifs concernés et les propriétaires mitoyens ou riverains.

En fonction des possibilités laissées par le plan d'aménagement, l'entrepreneur du présent lot soumettra à l'acceptation du Coordonnateur SPS et du Maître d'œuvre un plan d'installation de chantier des matériaux et matériels nécessaires à l'exécution de son propre chantier.

Il devra en outre, fournir au coordonnateur SPS et au Maître d'œuvre l'itinéraire de ses engins de transport et de terrassement à l'intérieur et à l'extérieur de la zone du chantier. L'Entrepreneur devra soumettre à l'approbation ces éléments, dans un délai de 7 jours à compter de l'ordre de service de commencement des travaux. L'entrepreneur intégrera les prescriptions du Coordonnateur SPS dans ses prestations concernant la sécurité et la protection santé.

Des contraintes seront imposées aux différents intervenants comme :

- L'interdiction de faire brûler des matériaux.
- L'utilisation de matériel répondant aux normes de bruit compatible avec les normes actuelles.
- L'aspersion d'eau et le nettoyage des chaussées pour réduire les risques de poussières.
- Etc.

#### 6.1.8. Clôture de chantier

D'une manière générale, la clôture de protection en périphérie de chaque zone de travaux est hors lot. Néanmoins, le présent lot a à sa charge la mise en place de clôtures de chantier pour les zones spécifiques liées à ses travaux de VRD, là où le Gros-Œuvre n'intervient pas ou lorsque le Gros Œuvre n'est plus sur site ou encore lors des travaux des tranchées qui seront réalisées pour la pose des réseaux.

#### 6.1.9. Signalisation et accès au chantier

La mise en place de la signalisation sécurité et la signalétique de chantier est hors lot. Chaque entrepreneur informera ses fournisseurs du parcours à suivre conformément aux desideratas de la commune pour accéder au chantier et leur transmettra le plan d'accès.

La sécurité des usagers devra être assurée en permanence, le site restant en état de fonctionnement. Un itinéraire piéton obligatoire sera fléché et matérialisé, permettant la sécurité des piétons. Ce dernier doit, dans tous les cas, conserver une largeur suffisante pour assurer le passage des piétons et PMR en toute sécurité. Ce cheminement devra respecter les phasages de chantier et l'entreprise veillera à son bon état de fonctionnement pendant toute la durée du chantier.

Toute la signalisation et le barriérage (barrières de ville, panneaux route barrée, etc.) nécessaires lors des travaux de tranchées seront à fournir et à entretenir par l'entreprise, les panneaux devront être dans un état très correct, les lampes en nombre suffisant.

La signalisation mise en place devra être conforme à un schéma à définir avec le service gestionnaire de la voirie et validée par tous les services communautaires. Dans le cas d'un changement de phase, l'entreprise devra à ses frais, prendre toutes les dispositions nécessaires pour déplacer et repositionner l'ensemble des barrières de chantier et panneaux, et ce en respectant les prescriptions énoncées dans ce chapitre.

L'entreprise accèdera au chantier par les voies publiques. En rappel, l'entrepreneur a à sa charge les demandes d'autorisation nécessaires, dont les autorisations de voiries, et doit également l'affichage sur panneaux. Les entreprises devront prendre toutes les précautions pour que les travaux n'apportent pas de nuisances aux utilisateurs du site (bruits, salissures, détérioration des abords du site, difficultés d'accès..).

#### 6.1.10. Piquetage / Implantation

Le piquetage général du bâtiment est hors lot. Le piquetage des espaces extérieurs propres au lot VRD est à la charge du présent lot.

Le piquetage nécessaire au présent lot et à la charge de celui-ci devra être effectué par un géomètre expert agréé par le maître d'œuvre au moyen de piquets numérotés solidement fixés dans le sol et dont les têtes seront raccordées en plan et en altitude aux repères fixes du Nivellement Général de la France (N.G.F.).

Conformément au CCAG, les implantations des nouvelles infrastructures seront exécutées contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur. Un procès-verbal devra être établi par l'entrepreneur et soumis au maître d'œuvre. L'entrepreneur sera tenu tout au long du chantier de respecter ces implantations. A cet effet un plan de ce piquetage avec ses repères sera établi.

Il est également rappelé à l'entreprise la nécessité de réaliser des sondages pour la reconnaissance de tout réseau implanté dans l'emprise des travaux avant d'entreprendre l'exécution de tout ouvrage neuf ou travaux de démolitions. Ces sondages sont exécutés sur l'ensemble du parcours des réseaux. L'entrepreneur doit en informer au préalable le maître d'œuvre et les services techniques concernés. Aucun réseau rencontré ne doit être endommagé lors des démolitions, lors des terrassements en déblais, lors de l'exécution des tranchées ou lors de toute autre intervention par un des lots.

Ainsi, l'entreprise devra réaliser la reconnaissance des réseaux ainsi que leur repérage clair avant tout commencement de travaux par n'importe quelle entreprise et notamment avant toute intervention de démolitions ou terrassement.

### **6.1.11. Nettoyage et protection de chantier**

#### **6.1.11.1. Nettoyage et protection**

Le nettoyage des lieux de travail dans l'emprise du marché sera au minimum hebdomadaire. Toutefois, des nettoyages complémentaires pourront avoir lieu sur toute demande du Maître d'Œuvre si ce dernier le juge utile. Si ces nettoyages n'étaient pas faits, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de les faire exécuter par une Entreprise de son choix et à la charge de l'Entrepreneur du présent lot. L'Entrepreneur devra préserver efficacement les ouvrages en cours de chantier et jusqu'à réception des travaux. Il devra également protéger les matériels, matériaux, construction et environnements existants de toutes souillures, dégradations pendant l'exécution des travaux du présent lot. Tous les gravats, ordures, décombres, etc. seront évacués régulièrement en centre de tri agréé. Après l'exécution des travaux, avant livraison, l'entreprise devra un nettoyage extérieur complet du chantier ainsi que des abords. Tous les engins, matériaux et matériels seront dégagés. L'entreprise devra réaliser la remise en état finale des lieux, sur la totalité du chantier, en fin de chantier. Les déchets et dégradations faites par les entreprises des autres lots restant du ressort de ces dernières.

#### **6.1.11.2. Maintien en état des voies et réseaux**

L'entrepreneur sera responsable du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toutes natures publiques ou privées affectées par ses propres travaux, aussi bien à l'intérieur de la zone qu'à l'extérieur. Il devra de même permettre le passage de la circulation générale ou locale, l'exécution des services publics ainsi que l'écoulement des eaux superficielles ou profondes.

Il devra de ce fait, faire procéder à tous travaux de réparation, de réfection ou de nettoyage, nécessaires. S'il s'avère nécessaire de nettoyer ou de remettre en état les voiries existantes, les dépenses correspondant à ces travaux sont à la charge de l'entrepreneur. Dans le cas où le titulaire n'effectuerait pas ces réparations dans le délai fixé, le Maître d'œuvre pourra les faire exécuter immédiatement au frais du titulaire sans qu'il soit besoin d'aucune mise en demeure. Au cours des transports, il ne sera toléré aucune chute de matériaux sur les voies empruntées. L'entreprise devra être équipée du matériel et en mesure d'assurer le nettoyage immédiat. En cas de non-respect de cette obligation, le nettoyage sera assuré sans mise en demeure par un tiers et facturé à l'entreprise défaillante.

Le titulaire devra dans tous les cas, prévenir les propriétaires, ou concessionnaires intéressés et signaler suffisamment tôt au Maître d'œuvre, les permissions, arrêts ou dérogations qu'il y aurait lieu de solliciter des pouvoirs publics. Le titulaire restera responsable vis-à-vis de l'administration et des tiers des conséquences des dégradations qu'il aura causées aux voies publiques.

Il ne saurait se prévaloir à l'encontre de la responsabilité résultant du présent article, des renseignements qui pourraient être portés aux diverses pièces du dossier, lesquelles sont réputées n'être fournis qu'à titre indicatif. Il sera tenu de les vérifier et de les compléter par tous sondages nécessaires.

#### **6.1.12. Maintien de l'écoulement des eaux**

L'entrepreneur devra conduire les travaux de manière à maintenir, dans des conditions convenables l'écoulement et le fonctionnement permanent des réseaux de tous les riverains et bâtiments attenants. L'entreprise devra prévoir dans son prix le pompage et rabattage de nappe pour ses propres travaux, si nécessaire. Elle devra faire en sorte de créer le moins de gêne avec les riverains. Le drainage des eaux de ruissellement est assuré jusqu'à la phase finale de revêtement de surface.

#### **6.1.13. Travaux à proximité d'ouvrages souterrains**

En cas de rencontre de conduites, câbles ou ouvrages souterrains, l'entrepreneur propose au Maître d'Œuvre en accord avec les concessionnaires, régies ou services dont dépendent ces ouvrages, les mesures à prendre pour assurer la protection de ces ouvrages et notamment leur soutien pendant l'exécution des travaux et leur remise en état éventuel par le concessionnaire. Toute intervention sur des branchements ou des canalisations ne pourra être réalisée qu'après accord du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre d'exécution. Il est rappelé qu'avant tout commencement d'exécution de tout ou partie de chantier, l'entrepreneur doit en aviser les autorités et services intéressés au moins dix jours avant la date prévue pour le début des travaux.

##### **6.1.13.1. Contraintes liées aux réseaux des concessionnaires**

Le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés, tels que canalisations ou câbles situés au droit ou au voisinage des travaux à exécuter, sera effectué, par l'entreprise, contrairement avec le service ou le concessionnaire intéressé. Pour cela, l'entrepreneur sera tenu d'ouvrir, à ses frais, des fouilles à la main aux abords des ouvrages enterrés. L'entrepreneur est tenu de se livrer à l'enquête générale habituelle auprès des concessionnaires et selon la procédure légale fixée par les textes en vigueur.

##### **6.1.13.2. Contraintes liées à la présence d'un ouvrage spécifique**

L'Entrepreneur devra prendre en compte les prescriptions du concessionnaire local suite à la présence du dit ouvrage :

- recouvrement 1,00 m minimum au-dessus de l'arase supérieure,
- mise en place d'une dalle béton de recouvrement 0,40 m minimum au-dessus de l'arase supérieure,
- croisement des réseaux au minimum 0,40 m en dessous de l'arase inférieure avec mise en place d'un grillage avertisseur.

#### **6.1.14. Blindage des tranchées / Stabilité des ouvrages**

(Norme NF EN 14 653 ; NF EN 13 331)

De manière générale, l'entreprise garde l'initiative du choix des solutions adoptées en termes de tranchées et stabilité des ouvrages : blindage, longueur de tranchée ouverte, type de blindage, engins de fouilles, etc. Les tranchées d'une profondeur supérieure à 1,30 m devront être blindées ou talutées. L'entreprise du présent lot balisera les tranchées restantes ouvertes et maintiendra un accès aux constructions par passerelle d'enjambement.

L'entreprise du présent lot devra prévoir la mise en place d'ouvrages de soutènement permettant d'assurer la stabilité des différentes réservations. Il devra assurer la stabilité de ses ouvrages et respecter les indications, prescriptions et recommandations du rapport de sol joint au présent CCTP.

NOTA : Les travaux aux voisinages d'un réseau enterré exploité devant faire l'objet de précaution particulière (isolement, soutènement, protection, etc.) ne pourront débuter que si l'exploitant a d'abord donné une autorisation écrite dans laquelle sont précisées les durées et périodes autorisées et, ensuite, l'intervenant aura eu en sa possession une attestation datée et signée de mise hors service, procès-verbal de réception du dispositif mis en œuvre. Ces dispositions sont complétées d'un piquetage préalable de ces réseaux.

#### **6.1.15. Comblement d'ouvrages enterrés**

Dans le cas où certains ouvrages enterrés, tels que canalisations d'assainissement, puits, fosses, ne pourraient être démolis ou enlevés, il sera procédé au comblement des vides par injection de béton maigre ou tout autre procédé, permettant d'éviter les affouillements ultérieurs au droit de ces ouvrages.

#### **6.1.16. Essais d'agrément**

Avant tout commencement de fourniture, il sera procédé à des essais d'agrément ayant pour but de permettre de s'assurer que les matériaux dont l'utilisation est envisagée par l'Entrepreneur satisfont bien aux conditions énoncées dans la proposition de l'Entrepreneur. En ce qui concerne certains matériaux (aciers, canalisations, tampons, etc. ...), un certificat de l'usine devant fournir les matériaux pourra suffire comme essai d'agrément.

#### **6.1.17. Essais divers**

Avant utilisation, tous les matériaux devront être soumis aux différents essais définis ci-dessous. Les procès-verbaux en trois exemplaires devront être remis au Maître d'Œuvre dans un délai maximum compatible avec la nature des essais. Ces essais seront exécutés par un Laboratoire proposé par l'Entrepreneur et agréés par le Maître d'Œuvre.

##### **6.1.17.1. Essais de contrôle**

Ces essais de contrôle auront lieu en cours d'exécution des travaux et auront pour objet de vérifier que les matériaux approvisionnés par l'Entrepreneur manifestent bien les qualités constantes et conformes à celles résultant des essais d'agrément.

##### **6.1.17.2. Essais de voirie**

Cf. chapitre des terrassements généraux.

##### **6.1.17.3. Essai des réseaux**

###### **- Compactage des tranchées :**

Des essais de compactage seront effectués (tranchées complètement remblayées), avant les réfections définitives. Les essais de contrôle de compactage sont réalisés au pénétromètre dynamique à énergie constante conformément à la norme NF P 94-063 par l'entreprise. Le laboratoire de Bordeaux Métropole peut également venir réaliser des contrôles, les essais seraient alors effectués aux frais de Maître d'Ouvrage.



Le nombre d'essais au pénétromètre et leurs emplacements seront fixés par le maître d'œuvre en accord avec les concessionnaires.

En cas d'essais non concluants, l'entrepreneur devra reprendre le remblaiement des tranchées. De nouveaux essais seront alors réalisés aux frais de l'entrepreneur jusqu'à l'obtention des valeurs minimales requises.

Le compactage est réputé acceptable s'il remplit les deux conditions suivantes :

- densité conforme aux prescriptions (aucun point du pénétrogramme n'est supérieur à l'enfoncement par coup limite)
- épaisseur de couche conforme aux prescriptions.

En cas de contrôle non concluants, l'entreprise effectue un autre essai sur le même tronçon ; lorsque ce dernier n'est pas positif, le maître d'œuvre pourra ordonner la réfection du remblai et, le cas échéant, de la couche d'enrobage. Il est procédé à un nouvel essai après remblaiement.

Les valeurs de référence sont fournies par l'organisme de contrôle pour chaque classe de matériau identifié. La classification GTR sera remise par l'entrepreneur avant le démarrage des travaux. En cas de discordances entre les contrôles extérieur et un autocontrôle réalisé au moyen d'un panda, les mesures obtenues grâce au pénétromètre dynamique à énergie constante prévalent. Les ouvrages ne correspondant pas aux conditions du marché seront refusés et devront être repris par l'entrepreneur à ses frais. Cette reprise ne pourra en aucun cas justifier un dépassement au délai d'exécution.

#### - Assainissement :

##### *ITV*

Un passage caméra dans les canalisations sera effectué.

Si des défauts de curages ou de pose ou avaries sont constatées l'entreprises devra les réparations ou nettoyage et devra à ses frais lancer une nouvelle inspection télévisée pour le contrôle.

##### *Étanchéité*

Les épreuves consistent à mettre en charge les conduites avec de l'eau, conformément à l'article 59 du Cahier des Prescriptions Spéciales. Elles porteront sur la totalité du linéaire y compris les branchements. Dans le cas où les résultats des essais ne seraient pas satisfaisants, l'entrepreneur sera tenu de réaliser les travaux nécessaires à l'étanchement du réseau, travaux qui seront constatés par de nouveaux essais. Tous les ouvrages, canalisations, regards et raccordements devront être étanches. Ces essais d'étanchéité par mise en charge de tronçons compris entre deux regards seront effectués par remplissage du regard avec le couronnement le plus haut. Les fuites ne devront pas dépasser, en 24 heures, le centième du volume de la canalisation et des regards. Ces essais seront effectués en présence du Maître d'Œuvre avant la réception des travaux.

##### *Curage*

Avant la réception des travaux, les canalisations seront soigneusement nettoyées. Les caniveaux et les bouches d'égout seront débarrassés du sable, gravats et des matériaux qui auraient pu s'y déposer au cours des travaux. Si ces essais ne sont pas encore satisfaisants, il sera procédé à une visite complète du réseau par télévision.

- **Eau Potable :**

Les essais dans les canalisations d'eau potable seront effectués par épreuve de pression, désinfection et analyse bactériologique en laboratoire agréé, à la charge de l'entreprise. Ces essais seront réalisés conformément aux prescriptions du fascicule 71 et aux règlements sanitaires en vigueur sur le secteur.

## 6.2 | Travaux Préparatoires - Terrassements généraux

### Dispositions générales

Les principes d'exécution des terrassements, tels qu'ils sont définis au CCTP, sont inspirés de la recommandation pour les terrassements routiers (RTR) du SETRA - LCPC de 1992. Le contrôle de la qualité des matériaux pour l'utilisation des sols sera effectué par l'entreprise sous le contrôle du Maître d'œuvre. L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre son projet de mouvement des terres. Ce projet devra être établi conformément :

- aux conditions d'utilisation des sols (GTR).
- aux indications concernant la provenance des fournitures et éventuellement les références des fournisseurs correspondants.
- au programme d'exécution des ouvrages indiquant de façon sommaire la durée des différentes phases du chantier.
- aux itinéraires de transport sur chantier.
- aux provenances et spécifications des matériaux.
- à la composition et à la mise en place des dispositifs de signalisation que l'entrepreneur se propose de mettre en œuvre.
- Aux prescriptions de l'étude de sol jointe au présent dossier.

Avant d'entreprendre les terrassements de quelque nature qu'ils soient et tout particulièrement quand la configuration du terrain pourrait en fournir les indices de présomption, l'entrepreneur sera responsable de s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage que celui-ci a bien fourni l'ensemble des éléments de connaissance des réseaux souterrains, la preuve devant lui être fournie par l'engagement recueilli par le Maître d'Ouvrage auprès des différentes administrations pouvant être concernées.

Par extension, cette clause peut également s'appliquer à l'ensemble des réseaux privés qui pourraient se trouver sur le terrain, et dont à défaut de connaissance, l'entreprise serait tenue de décharger sa responsabilité quant aux risques et travaux qu'impliqueraient leur découverte. Ces terrassements sont réputés à prix global et forfaitaire : tout ouvrage ou réseau enterré sera systématiquement dévoté, modifié ou démolé selon nécessité. L'entreprise réalisera tous les travaux de terrassements nécessaires à la construction des voiries de la manière suivante :

- Décapage du terrain existant sur l'emprise des futures voiries,
- Réalisation des plateformes sous les voiries,
- Terrassements complémentaires nécessaires pour la réalisation de réseaux enterrés à l'extérieur des bâtiments à la charge du lot VRD et pour les réseaux sous dalles à la charge du lot Gros-Œuvre.
- Terrassements complémentaires nécessaires à la réalisation des fondations à la charge du lot Gros-Œuvre,
- Evacuation des terres excédentaires issues de ses terrassements.

### 6.2.1. Protection des arbres existants

Avant le début des travaux, l'entreprise mettra en place un dispositif de protection autour des arbres conservés. Ce dispositif sera composé de planches disposées verticalement sur une hauteur minimale de 1,80 m ; il devra rester en place pendant toute la durée du chantier.

Le système d'attache et de fixation ne devra en aucune façon endommager l'écorce des arbres et devra être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre. Dans le cas de dégradation de la protection mise en place et avant toute remise en état de la protection, l'entrepreneur tiendra informé le Maître d'Œuvre des dommages éventuellement causés aux arbres et des dispositions de soins qu'il compte mettre en place. Concernant les terrassements à proximité des arbres, ils devront être exécutés au moyen d'engins appropriés ou à la main afin de ne pas détériorer les racines.

Si la densité de celle-ci empêchait la bonne exécution des ouvrages, l'entreprise devra saisir le Maître d'Œuvre pour définir le mode opératoire opportun (coupe des racines ou adaptation du projet).

**Rappel : En cas d'abattage ou d'endommagement d'arbres ne devant pas l'être durant le chantier, l'entreprise s'engage à les replanter (en même quantité et selon la charte paysagère des espaces verts du service espaces verts)**

### 6.2.2. Démolitions diverses

Ce poste comprend l'ensemble des démolitions de tous les ouvrages se trouvant dans l'emprise des travaux et non réutilisables (voiries, trottoirs, emmarchements, bordures, murets, dalle béton, chambre, regards, massifs béton, canalisations, etc...) y compris toutes sujétions d'étaie et toutes protections des parties existantes. L'évacuation des matériaux dans une décharge agréée et validée par le Maître d'ouvrage, sera à la charge de l'Entrepreneur. En ce qui concerne la démolition des réseaux existants, l'entreprise devra s'assurer auprès des propriétaires concernés de la désaffectation de ces réseaux. Les ouvrages d'assainissement abandonnés seront injectés de béton après accord des propriétaires concernés. En vue du contrôle permanent des nappes phréatiques superficielles, les puits rencontrés seront impérativement signalés au Maître d'oeuvre. Celui-ci définira, les modalités de remblaiement et de l'implantation éventuelle d'un piézomètre.

L'entrepreneur pourra être tenu responsable de tous les dégâts causés par la réalisation des démolitions, et devra de ce fait toutes réfections, consolidations et reprises ; de plus, il ne pourra se prévaloir d'aucun supplément au marché. Au droit des fouilles, un remblaiement en matériaux d'apport avec compactage sera effectué dans les règles de l'art. Les procédés de démolition sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur dans le respect du CCTG. L'utilisation d'engins spécifiques devra être prévue par l'entrepreneur.

### 6.2.3. Purge de matériaux

Partout où cela sera nécessaire, une purge des matériaux existants devra être réalisée. Au droit des fouilles, un remblaiement en matériaux d'apport avec compactage sera effectué dans les règles de l'art. Les purges jugées nécessaires par le maître d'œuvre, en cours d'exécution seront réalisées en matériaux d'apport jusqu'à la profondeur fixée par celui-ci et le rattrapage du niveau se fera suivant ses directives, à la charge de l'entreprise. Une purge sur 1,5 m de profondeur sera effectuée au niveau de l'emprise des arbres arrachés. Le remblai de ces zones sera réalisé par des remblais d'apport de type calcaire, excepté sur les espaces à planter.

#### 6.2.4. Déblais et mouvement de terrain

Les procédés d'extraction des matériaux sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur dans le respect du CCTG.

Toutes les précautions devront être prises pour éviter la stagnation des eaux de pluies et favoriser l'aération des sols fins. L'utilisation d'engins spécifiques pour terrassement en sol dur devra être prévue par l'entrepreneur. L'entreprise doit les déblais et mouvements de terre nécessaires en fonction du terrain existant, des côtes du projet et du profil de la chaussée, y compris talutages, réservations et stabilité des ouvrages.

L'entrepreneur devra, sous sa responsabilité, organiser son chantier de manière à le débarrasser des eaux de toutes natures (eaux pluviales, d'infiltration, de sources...). L'évacuation se fera avec le plus grand soin afin d'éviter tout dépôt de terre ou de boue sur les voiries publiques ; en conséquence, les roues des véhicules seront nettoyées avant chaque départ ; l'entreprise sera rendue responsable de tout accident intervenant à cause d'une chaussée rendue glissante par les travaux. Sont compris les piquetages, l'extraction et le chargement, le déchargement des matériaux aux lieux d'utilisation ou de dépôt, le réglage et compactage de la plate-forme, la protection de la plate-forme et des talus contre les eaux de ruissellement.

La réutilisation des matériaux issus des déblais du site sera soumise à l'approbation du bureau d'étude de sol et du Maître d'œuvre. L'évacuation en décharge agréée sera à la charge de l'entreprise. Dans le cas d'impossibilité de stockage ou de réutilisation sur le site, et pour les matériaux extraits considérés non réutilisables, il sera prévu une évacuation en décharge par et aux frais du titulaire à une décharge de son choix. Dans le cas d'impossibilité de stockage ou de réutilisation sur le site, et pour les matériaux extraits considérés réutilisables, il sera prévu une évacuation en plateforme de recyclage par et aux frais du titulaire, à un centre de recyclage de son choix.

Dans tous les cas, l'entrepreneur soumettra à approbation au maître d'œuvre les lieux de décharge. Ces travaux devront être réalisés en respectant les règles applicables en matière de tri sélectif des déchets et dans une décharge agréée.

Déblais pour arase si nécessaire :

- plateforme des structures de voiries (cheminements, etc...) selon épaisseur de structures et côtes finies
- Tranchées des différents réseaux
- Fouilles pour regards et chambres

Les déblais seront effectués conformément aux prescriptions de l'article 14 du fascicule n° 2 du C.C.T.G. précité. Si des purges sont nécessaires, les excavations seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par le Maître d'œuvre ; la cote théorique des déblais sera rattrapée par apport de matériaux définis au CCTP ou ayant reçu l'agrément du Maître d'œuvre. Le compactage du sol sera conduit de façon à obtenir sur une épaisseur de trente centimètres au moins, une densité égale au moins à 95 % de l'Optimum Proctor Normal (Q4), ceci pour chaque mesure prise individuellement, la moyenne étant au moins égale à 100 %. Sauf indication contraire du descriptif, les tolérances d'exécution des profils et talus sont les suivantes :

- profil de la forme :  $\pm 3$  cm
- profil de l'arase (sous couche de forme) :  $\pm 5$  cm
- talus sans revêtement de terre végétale :  $\pm 5$  cm

Si au cours des travaux, il s'avère que les pentes des talus ne sont pas celles qu'impose la nature des terrains, ou s'il apparaît que la stabilité des excavations n'est pas assurée, l'entrepreneur doit, s'il y a urgence, prendre les mesures nécessaires et prévenir aussitôt le Maître d'œuvre.

Si la topographie des lieux et les dispositions du projet permettent l'écoulement gravitaire des eaux de pluie, l'entrepreneur devra maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile les saignées, rigoles, fossés et ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des excavations.

Au cas où au cours des travaux, il serait conduit à procéder par pompage, les frais correspondants resteront à sa charge jusqu'à 50 m<sup>3</sup>/heure, sauf disposition contraire du dispositif. Au-delà, une rémunération spéciale sera accordée.

### 6.2.5. Remblaiement

Les remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions définies aux Articles 15.2 et 17.3 du fascicule 2 du CCTG y compris purge si nécessaire avec matériaux nobles.

Remblais pour arase, si nécessaire :

- Plateforme des structures de voiries (cheminements, etc...) selon épaisseur de structures et côtes finies.

La nature des remblais devra être compatible avec l'étude de sol jointe. Le matériau devra répondre aux conditions voulues, de nature et de provenance agréée par le maître d'œuvre. La préparation de compactage sera exécutée, après remblaiement et nivellement, sur les zones de purge ou de construction. Remblais et mouvements de terre en fonction du terrain décapé et des côtes du projet, y compris talutages, réservations et stabilité des ouvrages.

#### 6.2.5.1. Préparation initiale

La préparation initiale du terrain sous les remblais sera effectuée conformément aux prescriptions de l'article 15 du fascicule n° 2 du C.C.T.G.

L'entrepreneur doit :

- Régler et compacter l'arase de manière à assurer un bon écoulement des eaux superficielles et à réorganiser le sol foisonné à la suite des opérations de déboisage, décapage, taillage des redans, terrassement, etc.
- Purger et remplacer par un matériau de meilleure qualité les zones localisées de portance insuffisante mises en évidence, notamment au cours de l'opération de réglage et de compactage.

Si les travaux de préparation initiale mettent en évidence une zone de sols compressibles non reconnue lors des études et risquant de compromettre la stabilité de l'ouvrage l'entrepreneur doit en informer immédiatement le Maître d'œuvre et lui proposer les dispositions à prendre. L'entrepreneur ne doit pas commencer la réalisation de structure avant que l'état de préparation du terrain n'ait reçu l'approbation du Maître d'œuvre.

#### 6.2.5.2. Remblaiement

Les matériaux pour la réalisation des plates-formes et structures de voiries et parking, proviendront soit de remblais d'apport, soit directement issus des déblais (fraisât, structure de chaussée existante, etc....) répondant à la norme NF.P.98.125. La préparation de compactage sera exécutée, après remblaiement et nivellement, sur les zones de purge ou de construction.

#### 6.2.5.3. Modalités des opérations de compactage

Dans le cas où les couches de remblai seraient mises en mouvement par des engins de transport ou de compactage, l'entrepreneur devra limiter le tonnage desdits engins. Dans les conditions les plus défavorables, la première couche élémentaire de remblai sera répandue à l'avancement.

L'entrepreneur devra soumettre à l'accord du Maître d'œuvre, avant exécution et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction de la densité à obtenir, des matériaux et matériels utilisés. L'entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre :

- la composition de l'atelier de compactage
- les vitesses des engins, pressions de gonflage des pneus et ordre de passage
- l'épaisseur des couches
- la cadence permise par cet atelier

L'atelier de compactage devra comporter une gamme bien graduée de compacteurs de caractéristiques croissantes, jusqu'à un engin maximum de caractéristiques appropriées au sol à mettre en oeuvre. Les matériaux discontinus d/D étant très difficilement compactables, leur mise en place sera obtenue simplement par un serrage mécanique des grains, à l'aide par exemple de 2 passes de l'engin de compactage approprié.

Le compactage du sol sera conduit de façon à obtenir une densité égale au moins à 95 % de l'Optimum Proctor Normal (Q4) sur l'épaisseur du remblai, ceci pour chaque mesure prise individuellement, la moyenne étant au moins égale à 100 %. La plage de teneur en eau du matériau compacté sera celle qui permettra de concilier portance et densité. Elle sera proposée par l'entrepreneur pour chaque nature de matériaux.

#### 6.2.5.4. Contrôles

L'entrepreneur est tenu de vérifier la qualité des matériaux destinés au remblaiement ainsi que la qualité de la mise en œuvre et à cet effet il doit maintenir sur le chantier les moyens en personnel et en matériel nécessaires. Si le Maître d'œuvre constate une insuffisance ou une défaillance de l'échelon de contrôle de l'entrepreneur, il a le droit de faire exécuter, par un laboratoire de son choix, les essais qui incombent à l'entrepreneur. L'état des matériaux mis en place sera contrôlé par le Maître d'œuvre à sa charge au fur et à mesure de l'exécution dans les conditions suivantes :

Le contrôle, à la charge de l'entrepreneur, sera fait couche par couche. Il portera essentiellement sur la teneur en eau des apports, leur identification, leurs caractéristiques de compactage, liées aux études préliminaires de laboratoire.

Le laboratoire du Maître d'œuvre contrôlera également l'épaisseur des couches de mises en œuvre, les densités obtenues après compactage sur les couches élémentaires et l'application des clauses techniques précédemment décrites.

Les remblais seront mis en place par couches successives de 0,20 m d'épaisseur compactées pour obtenir une densité sèche égale à 95% de l'Optimum Proctor Modifié, en tout point sur une épaisseur de 30 cm. Avant exécution des couches de forme, l'Entrepreneur devra informer le Maître d'œuvre pour inspection.

#### 6.2.5.5. Réception

La réception sera prononcée par le Maître d'œuvre avant exécution des couches de forme. Il devra être réalisé un réglage de la Partie Supérieure des Terrassements (PST) des voiries. La tolérance d'exécution du profil sous la PST est plus ou moins cinq centimètres.

#### 6.2.5.6. Responsabilité

L'entrepreneur demeure responsable, jusqu'à réception définitive des déformations ou tassements qui pourraient se produire tant sur l'emprise que sur les abords des fouilles ainsi que des accidents et dommages de toute nature qui en résulteraient.

### 6.2.6. Essais de réception

#### 6.2.6.1. Arase et Partie supérieure des terrassements

Réglage de l'arase sur l'ensemble des plates-formes.

L'altimétrie de l'arase des terrassements sera contrôlée par nivellement. La tolérance est fixée à +/- 0,05 m par rapport aux cotes du projet.

La portance de la PST sera contrôlée à la plaque ou à la dynaplaque conformément à l'essai normalisé.

Il sera pratiqué un essai tous les 300 m².

Les modules minimaux sont :

- 20 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR1
- 50 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR2
- 120 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR3
- 200 MPa pour une classe de l'arase des terrassements AR4.

Ces essais seront réalisés pour l'intégralité des plateformes réalisées par le titulaire.

#### 6.2.6.2. Couche de forme

L'altimétrie de la couche de forme sera contrôlée par nivellement. La tolérance est fixée à +/- 0,02 m par rapport aux cotes du projet. La compacité de la plateforme sera contrôlée à la plaque ou à la dynaplaque conformément à l'essai normalisé.

Il sera pratiqué un essai tous les 60 m².

Les modules minimaux à obtenir sont :

- 30 MPa sous trottoirs, accès piétons uniquement
- 50 MPa pour une classe de plate-forme PF2 sous chaussée ou cheminement circulaire avec EV1 / EV 2 < 2.



Dans le cas d'insuffisance d'une des séries d'essais, le compactage sera repris sur l'ensemble de la zone et une nouvelle réception sera tentée. En cas de persistance de résultats insuffisants, l'aire de contrôle sera transformée en aire d'essais. Quelle que soit la gêne apportée au travail et au rendement normal des engins, l'entrepreneur fera travailler et se prêtera à tous les essais jugés utiles par l'Ingénieur, afin de déterminer si les exigences du Cahier des Clauses Techniques sont réalisables dans les conditions normales d'utilisation du matériau test.

#### **6.2.6.3. Compactage**

La compacité moyenne à obtenir est fixée à 95% de l'Optimum Proctor Modifié. Cette compacité doit être obtenue pour au moins 95% des mesures effectuées. L'entreprise titulaire devra le maintien des écoulements des eaux afin que celles-ci ne puissent pas venir dégrader les plateformes des bâtiments. Le dispositif devra être maintenu jusqu'à la fin du chantier.

#### **6.2.7. Responsabilité**

L'entrepreneur demeure responsable, jusqu'à réception définitive des déformations ou tassements qui pourraient se produire tant sur l'emprise que sur les abords des fouilles ainsi que des accidents et dommages de toute nature qui en résulteraient.

## 6.3 | Voirie et traitement de surfaces

NOTA : Les épaisseurs de matériaux indiqués ci-dessous sont des épaisseurs minimales à obtenir après compactage ou cylindrage. L'entrepreneur se référera aux études de sol transmises avec le dossier.

### 6.3.1. Couche de forme

Une couche de forme sera mise en œuvre sur l'arase de terrassement, suivant nécessité, afin d'obtenir les compacités suivantes :

- 50 MPa pour une classe de plate-forme PF2 sous stationnement PL et circulations piétonnes.

L'entreprise du présent lot sera force de proposition pour obtenir les modules préconisés. Les propositions seront à valider par la maîtrise d'œuvre.

Pour information, le rapport de géotechnique indique les types de sol suivants au droit de la chaufferie n°2 :

Formation / type de sol	q <sub>c</sub> (MPa)			R <sub>f</sub> (%)		
	Min	Max	Moyen	Min	Max	Moyen
0 – TV	-	-	-	-	-	-
1 – Remblais	0.5	10	2	1	3	1.5
2a – Argile sableuse	1	10	2	1	1	1
2b – Graves sableuses	5	>30	15	1	3	1.5

Dans le cadre d'une hypothèse de PST de classe PST2/AR1 au moment des travaux, une couche de forme sera mise en place sous les cheminements piétons et sous la zone de stationnement PL, avec un minima un géotextile et 40cm de matériaux de type sablo-graveleux 0/31.5 et compacté suivant la norme pour le cheminement piéton et le stationnement PL nécessitant une classe de performance PF2.

### 6.3.2. Structures de chaussées

#### 6.3.2.1. Généralités :

Les épaisseurs de matériaux indiquées ci-dessous sont des épaisseurs minimales à obtenir après compactage ou cylindrage. Elles pourront être réadaptées lors de la phase d'exécution en fonction des conditions climatiques et de l'état hydrique de la plateforme lors des travaux.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder à un contrôle en cours de réalisation des couches mises en œuvre afin de s'assurer des modalités de compactage permettant d'obtenir soit :

- les références fixées par l'Optimum Proctor Modifié
- les teneurs en vide fixées par les études de formulation.

Sous réserve de l'obtention des plateformes demandées (voir ci-dessus).

Conformément aux normes PMR, le sol fini devra être rehaussé de 2 cm par rapport aux espaces verts. Les raccordements aux voiries devront se faire par un seuil de forme arrondie de hauteur maximale 2 cm (bordures abaissées par exemple).

Fourniture et mise en œuvre des structures y compris nettoyage préalable, reprofilage, déflachage si nécessaire, couche d'imprégnation, fabrication, transport et mise en œuvre des matériaux enrobés, répandage, compactage et cylindrage ; toutes sujétions de préservation des ouvrages existants (bouches à clefs, regards, chambres de tirage, ...) et leur mise à niveau pour une épaisseur définie par ailleurs.

Le matériel et le personnel nécessaires à la réalisation des essais seront à la charge de l'entreprise. En cas d'exécution non conforme au présent dossier, ou défectueuse ou non réglementaire constatée par le maître d'œuvre, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

Sur toutes les reprises d'enrobé sur voirie après ouverture de tranchée : reprise selon structure existante. Sur toutes les reprises d'espaces verts après ouverture de tranchée : remblaiement puis 15cm de terre végétale avant de rattraper le TN.

Sur toutes les reprises de cheminement piéton en stabilisé après ouverture de tranchée : reprise selon structure existante.

Sous l'espace vert accolé au cheminement piéton créé, un drain achemine les eaux de ruissellement vers un puisard projet. Sous cet espace vert, après terrassement, une géomembrane étanche sera posée dans toute la fosse de terrassement, depuis la bordure P3 posée en limite d'enrobé, jusqu'au drain projet, et ce sur toute la longueur du drain, jusqu'au puisard. Ensuite, les terrassements seront remblayés, le haut de la structure sera composé de 15cm minimum de terre végétale.

### **6.3.3. Description des composants de chaussée**

L'entreprise doit la fourniture et mise en œuvre des matériaux, chargement, transport, déchargement, régalaie, compactage méthodique et nivellement de chaque couche, y compris débords, ainsi que toutes sujétions de préservation des ouvrages d'urgence de réseaux (regards, ...) et de raccordement (regards, bordures, murets, ...).

#### **6.3.3.1. Couche anti-contaminante - Géotextile**

L'entreprise doit la fourniture et pose d'une couche anti-contaminante constituée d'un tissu géotextile.

Les géotextiles utilisés devront être conformes aux normes NF EN 13249 et NF EN 13249/A1, et leurs caractéristiques respecteront les recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes.

Les fonctions principales des géotextiles et produits apparentés dans la construction des routes sont les suivantes :

- la filtration : Ils maintiennent le sol et permettent le passage de fluides à travers ou dans leur plan.
- la séparation : Ils évitent le mélange de deux sols ou matériaux de remblai de nature différente.
- le renforcement : Ils ont la capacité de résister pour améliorer les propriétés mécaniques du sol ou d'autres matériaux de construction. Ils assurent ainsi la stabilité des ouvrages.

L'association sol/géotextile crée un matériau composite résistant et souple qui permet de supporter des charges que le sol seul ne peut reprendre.

### Géotextile pour renforcement

Géotextile pour renforcement sous la couche de forme ou sous les matériaux d'assises de chaussées, avec des matériaux d'arase de terrassements en sols fins

- Résistance en traction dans les deux directions  $\geq$  classe 4 ou  $\geq 16$  KN/m
- Allongement à l'effort maximal dans les deux directions  $\geq R \geq$  classe 4 ou  $\geq 15$  %
- Résistance à la déchirure dans les deux directions  $\geq$  classe 4 ou  $\geq 0,3$  KN/m
- Perméabilité, permittivité  $\geq$  classe 2 ou  $\geq 0,01$  S-1
- Porométrie  $\geq 95$  mm  $\geq$  classe 2 ou  $\geq 600$  mm

#### 6.3.3.2. Géomembrane

Une couche de géomembrane en P.E.H.D sera mise en place afin d'assurer l'étanchéité de la tranchée drainante (chaufferie n°1). Cette dernière devra répondre aux prescriptions de la norme NF P 84-500 et être certifiée ASQUAL.

La pose de la géomembrane est réalisée selon les recommandations professionnelles en vigueur :

- Recommandations générales pour la réalisation d'étanchéité par géomembranes, fascicule N°10 de 1991 du Comité Français des Géosynthétiques (C.F.G),
- Recommandations pour l'utilisation des géosynthétiques dans les centres de stockage de déchets, fascicule N°11 de 1995 du C.F.G,
- Recommandations professionnelles pour l'étanchéité des réservoirs, cuves, bassins, de Mai 1990 du Syndicat National du Génie Civil de l'Eau et des Déchets (SNGCED) et de la Chambre Syndicale Nationale des Entreprises et Industries de l'Hygiène Publique (CSNHP)
- Normes AFNOR série P 84.500.

La géomembrane devra respecter au minimum les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Valeurs Nominales	Valeur Minimales	Normes ou processus d'essai
Densité	943 kg/m <sup>3</sup>	935 kg/m <sup>3</sup>	ASTM D1505
Résistance à la traction -au seuil d'écoulement -à la rupture	19 MPA 33 MPA	16 MPA 27 MPA	ASTM D638
Allongement à la rupture	730 %	600 %	ASTM D638

Résistance à la déchirure	150 N/mm	130 N/mm	ASTM D1004
Résistance au poinçonnement	250 N/mm	210 N/mm	FTMS 101C Méthode 2065

- épaisseur fonctionnelle : 1,5mm minimum (NF P 84 – 512),
- niveau d'étanchéité conventionnel (flux) : <0,1 l/j/m<sup>2</sup> (NF P 84-515),
- largeur de fabrication : mini 1,5m (NF EN 1848).

### 6.3.3.3. Grave non-traitées G.N.T.

L'entreprise doit la fourniture et pose de couches de base en grave non traitée provenant de l'exploitation de gisement de la région et agréée par le Maître d'œuvre avec présentation d'une fiche d'identification du produit prélevé. La grave sera mise en œuvre par couches successives et compactée conformément aux Recommandations des Terrassements Routiers. La compacité moyenne à obtenir est fixée à 95% de l'Optimum Proctor modifié. Cette compacité doit être obtenue pour au moins 95% des mesures effectuées.

Les graves non traitées devront être conformes aux spécifications des normes NF EN 13242+A1 et NF EN 13285, être codifiées conformément à la norme NF P18-545 (article 7) et, selon les indications du maître d'œuvre :

- être issues de matériaux naturels ou recyclés,
- être de type A ou B, tels que définis par l'avant-propos national de la norme NF EN13285.
- avoir une granularité 0/31,5 ou 0/20 (respectivement GNT2 et GNT3).

Les spécifications minimales d'usages seront conformes au tableau ci-dessous :

Usages	Caractéristiques	Classes de trafic					
		T5	T4	T3	T2	T1	≥T0
FONDATION	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code E		Code D	Code C		
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code IV		Code III			
	Caractéristique de fabrication des sables	Code c	Code b				
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Code Ang4			Code Ang 3	Code Ang 2	
BASE	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code E	Code D (1)	Code C (1)			
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code IV		Code III			
	Caractéristique de fabrication des sables	Code b					
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Code Ana 4		Code Ana 3			

(1) Lorsque la grave non traitée est caractérisée par l'essai triaxial à chargements répétés et que les performances obtenues satisfont aux exigences requises, des gravillons de code D peuvent être utilisés pour un trafic T3 et des gravillons de code E peuvent être utilisés pour un trafic T4.

La sensibilité au gel - dégel des granulats pour GNT est spécifiée dans la norme NF P18-545. Les GNT mises en œuvre doivent être non gélives (SGn) ou peu gélives (SGn ou SGp).

Rappel de la norme NF EN 13 285 de décembre 2010 :

- Propreté : l'équivalent de sable de la fraction inférieure à 5 mm sera pour 95 % des prélèvements contrôlés au moins égal à 40.
- Pollution : la fourniture doit être homogène et ne pas présenter trace de sulfate. La teneur en matières organiques des granulats y compris celles de l'eau ne devra pas dépasser 0.3%.
- Indice de plasticité:  $4 < IP < 8$ .
- Granulométrie :
  - o courbe granulométrique située dans le Fuseau de Talbot,
  - o correspond à 0/31,5,
  - o éléments de 40 mm : minima 75 %, maxima 100 %,
  - o éléments de 0,08 mm : minima 2 %, maxima 10 %.
- Dureté :
  - o Essai Los Angeles LA < 40,
  - o Essai Micro Deval en présence d'eau MDE < 35
- Angularité : les grains doivent être durs, non gélifs, rugueux. IC > 30.
- Teneur en eau : suffisant (10 %).

La grave non traitée de type B uniquement pourra être remplacée par des matériaux recyclés issus de la déconstruction et faisant l'objet d'un processus de valorisation et d'un suivi technique (type béton concassé, etc.). Ces matériaux devront apporter les mêmes qualités que la grave non traitée et répondre à la norme NF.P.98.125. Les bétons recyclés ne pourront être utilisés qu'à la condition que la teneur en sulfate soit inférieure à 0.2 correspondant à la catégorie SSA de l'ancienne norme XPP 18 540.

#### 6.3.3.4. Couche d'imprégnation et de liaisons

L'entreprise doit la fourniture et pose de couches d'imprégnation et d'accrochage des surfaces bitumineuses. Les couches d'imprégnation seront réalisées avec de l'émulsion cationique de bitume à 65 % à raison de 2 kg/m<sup>2</sup> (ou de 1,3 kg/m<sup>2</sup> de bitume fluidifié), suivie d'un répandage de gravillons issus de roches massives de granulométrie 6/10 code CIII selon NF P 18-545 à raison de 10 l/m<sup>2</sup>, puis d'un cylindrage en 2 ou 3 passes au compacteur approprié (cylindre vibrant). Les couches d'accrochage seront réalisées avec de l'émulsion cationique de bitume à 65 % de classe ECR 65 dosée à 250g/m<sup>2</sup> de bitume résiduel.

#### 6.3.3.5. Liants hydrocarbonés

Ils sont définis à l'article 2 du fascicule 24 du CCTG. La provenance est soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes :

- NF EN 12591 pour les bitumes et liants routiers,
- NF EN 13924-1 pour les bitumes routiers de grade dur,
- NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères,
- NF EN 15322 pour les bitumes fluxés et fluidifiés,
- NF EN 13808 pour les émulsions cationiques des liants bitumineux utilisées notamment pour les couches d'accrochage.

Pour chaque type de liant entrant dans la composition des enrobés ou émulsions, l'approvisionnement par différentes raffineries est interdit. Le changement éventuel de raffinerie ou de liant doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessitera une information auprès du Maître d'œuvre à la remise des offres.

Les liants seront fournis par l'Entrepreneur, ils proviendront exclusivement d'usine agréée par le Maître d'œuvre. L'entrepreneur fournira la fiche technique du liant faisant état des caractéristiques d'usage des propriétés physico-mécaniques et des règles d'utilisation.

#### **Liants bitumineux pour enrobés hydrocarbonés :**

Les propriétés physico-mécaniques des liants seront déterminées par les essais suivants :

- Densité, et pénétrabilité à 25°C.
- Susceptibilité thermique (IP LCPC).
- Point de ramollissement bille et anneau.
- Point de fragilité FRASS, traction, allongement.
- Vieillessement artificiel après RTFOT ou TFOT évaluant la pénétrabilité, la température bille et anneau et la fragilité FRASS.

Dans le cadre d'emploi d'un liant modifié, celui-ci sera soumis à l'accord du maître d'œuvre et l'entrepreneur fournira une Fiche Technique Produit du liant modifié qui, outre la composition et le mode de modification prévu, devra indiquer la classe du liant en référence aux tableaux 1, 2, 3 de la norme NF EN 14023 sur les bitumes modifiés. Si le liant modifié est dopé dans la masse avec un dope d'adhésivité destiné à améliorer l'adhésivité passive de l'enrobé au sens des normes XP T66-063 et NF EN 1428, le dope d'adhésivité utilisé fera l'objet d'une fiche technique qui fera la preuve de son efficacité et de sa pérennité.

Le dosage du dope ne sera pas inférieur à 0.3% de la masse du bitume.

Il sera ajouté préférentiellement à la fabrication du bitume modifié, ou dans les cuves de stockage à la condition de disposer de cuves de stockage avec agitation mécanique verticale.

Pour un enrobé donné, le maître d'œuvre se réserve le choix d'opter pour un type de bitume désigné dans le tableau ci-dessous selon les contraintes auxquelles sera soumise la chaussée ; notamment sur les giratoires où l'emploi de bitume modifié sera privilégié.

ENROBES	Classe de bitume selon le trafic de la voie		
	≥ TO	T1 et T2	≤ T3
<b><u>Pour les couches d'assise</u></b>			
EB14 GB	35/50	35/50 50/70	35/50 50/70
EB 14 ou EB10 EME	liant modifié ou dur	liant modifié ou dur	liant modifié ou dur ou spécial
<b><u>Pour couche de liaison ou de roulement</u></b>			
EB10, BBSG	35/50 liant modifié ou dur	35/50 liant modifié ou dur	35/50 50/70 liant modifié
EB10 BBME	20/30 35/50 liant modifié ou dur	20/30 35/50 liant modifié ou dur	20/30 35/50
EB10 BBMA ou BBMC	35/50 liant modifié	35/50 50/70	50/70
BBDr	35/50 50/70 liant modifié	35/50 50/70	50/70
BBTM	35/50 liant modifié	35/50 50/70 liant modifié	50/70
BB 0/6	Liant modifié	Liant modifié	Liant modifié



### Liants bitumineux pour les émulsions de bitume :

Les propriétés physico-mécaniques des liants pour couche d'accrochage seront déterminées par les essais suivants :

- Identification, teneur en eau.
- PH, vitesse de rupture.

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808, pour les classes nationales suivantes :

- ECR 65 : Classe C65B3
- ECR 69 : Classe C69B3
- ECR 69 à base de bitume modifié : Classe C69BP3

Une couche d'accrochage à base de bitume modifié sera utilisée si le liant de l'enrobé sus-jacent est lui-même modifié.

#### COUCHES D'ACCROCHAGE :

Type d'enrobés	Couche concernée	Type d'Emulsion	Dosage minimal de liant résiduel à obtenir
EB14-GB classe 3	Reprofilage	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB14-GB classe 2-3-4	Base et Fondation	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB14- EME classe 2	Base et Fondation	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB10-BBSG EB14-BBSG EB10-BBME	Roulement	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB10-BBMA ou BBMC	Roulement	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	350 g/m2
BBTM 0/6 BBTM 0/10 BB 0/6	Roulement	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3) pour Trafic < T1  - ECR 69 à base de bitume modifié (Classe C69BP3) par addition de polymères avec dosage $\geq 2$ % pour trafic $\geq T1$	400 g/m2

Pour rappel, le trafic attendu sur le stationnement PL est de type T5-.

#### 6.3.3.6. Grave bitume

L'entreprise doit la fourniture et pose de grave bitume GB 0/14 de classe 2 sur les zones indiquées sur les plans. Grave-bitume 0/14, liant dosé à 4,2 % de bitume 60/70 sur épaisseur requise, compris enduit d'accrochage sur couche sous-jacente.

- Norme :  
la GB devra être conforme à la norme NF P 98-138 et au cahier des prescriptions techniques.

Les conditions de mise en oeuvre sont définies par la norme NF P98-150-1

### Répandage

Les graves bitumes seront normalement mises en place au moyen d'un finisseur capable de les répartir sur toute la largeur sans produire de ségrégations, en respectant l'alignement et les épaisseurs fixées au descriptif. La température minimum de répandage sera conforme au tableau suivant et majorée de 10°C en cas de pluie ou de vent.

Classes de bitume	Température minimale de ré pandage [°C]
10/20 — 15/25	145
20/30	140
35/50	130
50/70	125
70/100	120
160/220	115

Pour éviter le refroidissement, le camion sera obligatoirement équipé en permanence d'une bâche appropriée capable de protéger les graves bitumes. Cette bâche sera obligatoirement mise en place dès la fin du chargement et devra y demeurer jusqu'à vidange de la benne dans la trémie du finisseur. Le réglage en nivellement devra être effectué de façon très soignée, pour que l'on puisse effectivement, au niveau de la couche de surface, travailler «à vis calées».

Pour l'exécution des joints transversaux, le bord de la bande précédemment répandue sera coupé sur toute son épaisseur en éliminant une longueur de bande d'environ 50 cm. La surface fraîche créée par cette recoupe sera badigeonnée à l'émulsion juste avant la mise en place de la nouvelle bande.

### Compactage

L'atelier de compactage sera déterminé d'après le Guide Technique de compactage des enrobés à chaud – LCPC.

#### 6.3.3.7. Revêtements bitumineux

Définition des enrobés bitumineux selon leur température :

- Enrobés chauds : enrobés dont la température de fabrication et de mise en œuvre sont définies dans la norme NF P 98-150-1.
- Enrobés tièdes : enrobés dont la température de fabrication et de mise en œuvre est réduite de 30°C par rapport à celle retenue pour des enrobés à chaud au bitume pur. Définition selon le guide technique « Abaissement de température des mélanges bitumineux » du CEREMA/IDRRIM d'octobre 2015.
- Enrobés semi tièdes : enrobés dont la température de fabrication et de mise en œuvre est inférieure à 100°C.

Pour la prise en compte du développement durable, les enrobés bitumineux utilisés dans le présent marché sont des enrobés tièdes. Une température extérieure inférieure à 10°C ne permettra toutefois pas l'emploi d'enrobés tièdes.

Dans le cas d'emploi de produits chauds (travaux manuels, patte d'oie, carrefour, etc ), la mise en œuvre est autorisée si les conditions suivantes sont remplies :

- Température ascendante de l'air supérieure ou égale à 5 °C

Dans un délai maximal de 30 jours après la notification du marché, l'entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'Ouvr e les formulations d'enrobés nécessaires à la réalisation de l'opération dans son Plan d'assurance Qualité. Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation. Celle-ci doit dater de moins de cinq ans. Une nouvelle étude doit être réalisée notamment en cas de changement des gravillons ou de grade de bitume.

Les courbes granulométriques théoriques des mélanges minéraux et la teneur en liant minimal répondront aux spécifications des normes relatives aux enrobés bitumineux. Les spécifications de composition du BBS10 seront celles libellées dans le tableau 1a de l'avant-propos national de la norme NF EN 13108-1, appellation BBS2. Les spécifications de composition du BBS6 seront identiques, par analogie, à celles du BBS10. L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

**Les caractéristiques des enrobés** doivent être conformes aux normes en vigueur (cf. chapitre I du présent C.P.T.P.).

Les études sont réalisées conformément à la norme NF EN 13108-20.

Les caractéristiques mécaniques des enrobés sont conformes aux tableaux des avants propos nationaux des normes NF EN 13108-1, NF EN 13108-2, NF EN 13108-3, NF EN 13108-7, tableaux rendus contractuels. Notamment les valeurs de pourcentage de vide, de sensibilité à l'eau ITSR (méthode B en compression), de résistance à l'orniérage et de teneur en liant minimale par type d'enrobé, sont retenues pour le présent CCTP.

#### Rappel des niveaux d'épreuve

Les niveaux d'épreuve sont définis dans le tableau suivant, d'après la norme NF P98-150-1 :

Niveau d'épreuve de formulation	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Teneur en liant	x	x	x	x	x
Courbe granulométrique	x	x	x	x	x
Tenue à l'eau	—	x	x	x	x
Pourcentage de vide à un nombre de girations	—	x	x	x	x
Résistance à l'orniérage	—	—	x	x	x
Module à 15°C et 10 Hz ou 0,02s	—	—	—	x	x
Résistance en fatigue	—	—	—	—	x

Le niveau 2 est demandé sur la BBSG du stationnement PL, et le niveau 3 est demandé sur la GB du stationnement PL.

Le niveau 0 est suffisant sur le cheminement piéton.

Dans le cas d'utilisation d'autres essais que ceux cités ci-dessus, mais décrits dans les normes européennes spécifiant les matériaux bitumineux, l'entrepreneur doit apporter la preuve de l'équivalence avec les essais indiqués. Les niveaux requis des études de formulation pour les enrobés bitumineux tièdes et chauds sont définis ci-dessous :

Norme européenne NF EN et terminologie	Appellation française	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
BB 0/6 non circulé (analogie NF EN 13108-1 édition février 2007)	BB 0/6 non circulé (trottoir) ou accessible aux VL (dépression charretière uniquement)	x				
BBTM (NF EN13108-2 édition décembre 2006)	BBTM	-	-	x	-	-
Enrobés Drainants (NF EN13108-7 édition décembre 2006)	BBDr	-	-	x	-	-
EB (NF EN13108-1 édition février 2007)	BBM	-	-	x	-	-
	BBSG	-	-	x Si trafic < T1	x Si trafic ≥ T1	-
	BBME	-	-	-	X	-
	GB	-	-	-	x Si trafic < T1	x Si trafic ≥ T1
	EME	-	-	-	-	x

x : niveau requis

EB (NF EN13108-1 édition mai 2017)

En complément aux indications des normes produits et notamment de la teneur en liant minimale, il est exigé une valeur minimale du module de richesse (K) pour chacun des produits désignés dans le tableau ci-dessous.

Le module de richesse est calculé de la façon suivante :  $K = ((100 \cdot Tl \text{ int}) / (100 - Tl \text{ int})) / \alpha \sqrt{\Sigma}$

Où  $\Sigma$  est la surface spécifique, exprimée en mètres carrés par kilogramme déterminée par la relation :  $100 \Sigma = 0,25 G + 2,3S + 12s + 150 f$  avec :

G : Proportion d'éléments supérieur à 6,3 mm

S : Proportion d'éléments compris entre 6,3 mm et 0,250 mm

s : Proportion d'éléments compris entre 0,250 mm et 0,063 mm

f : Proportion d'éléments inférieur à 0,063mm

$\alpha = 2,65 / \rho_g$  avec  $\rho_g$  masse volumique des granulats en grammes par centimètres cubes.

Les enrobés doivent satisfaire les seuils minimums de module de richesse suivants :

	Type d'enrobés	Valeur minimale du module de richesse
Couche de surface	BBSG 0/10 classe 2	3,4
	BBSG 0/10 classe 3	3,4
	BBME 0/10 classe 2	3,5
	BBME 0/10 classe 3	3,5
	BBMA 0/10	3,3
	BBMC 0/10	3,3
	BBTM 0/6 classe 1	3,5
	BBTM 0/6 classe 2	3,5
	BBTM 0/10 classe 1	3,4
	BBDr 0/10 classe2	3,1
Couche d'assise	GB 0/14 classe 2	2,5
	GB 0/14 classe 3	2,8
	GB 0/14 classe 4	2,9
	EME 0/10 classe 2	3,4
	EME 0/14 classe 2	3,4

Sur stationnement PL : GB 0/14 cl2 en couche d'assise, et BBSG 0/10 cl.2 en couche de surface.  
Sur cheminement piéton : BBSG 0/10 cl.2 en couche de surface.

### Enrobés à chaud

Le présent CCTP définit les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés, conformément aux normes en vigueur (notamment la norme NF P 98-150-1) destinés aux couches de roulement et de liaison.

Référence de la norme	ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE DE LIAISON ET COUCHE DE ROULEMENT		
	Technique	Appellation européenne	Appellation française
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux semi-grenus	EB 10 liaison ou roulement EB 14 liaison ou roulement	BBSG classe 2 BBSG classe 3
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux minces	EB 10 liaison ou roulement EB 14 liaison ou roulement	BBMA ou BBMC classe2
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux à module élevé	EB 10 liaison ou roulement EB 14 liaison ou roulement	BBME classe 2 BBME classe 3
NF EN 13108-2	Bétons bitumineux très minces	BBTM 06 roulement BBTM 10 roulement	BBTM classe1 BBTM classe2
NF EN 13108-7	Bétons bitumineux drainants	BBDr 06 roulement BBDr 10 roulement	BBDr classe2
NF EN 13108-1	Bétons Bitumineux 0/6	EB 6 roulement	BB 0/6 continu

Produits fabriqués à chaud en centrales agréées par le Maître d'œuvre (visa).

Composition des mélanges, exécution et contrôles : conformes aux dispositions définies dans la norme NF P98-150-1.

Les deux essais principaux de caractérisation (pénétrabilité et point de ramollissement) seront conformes au tableau ci-après :

Spécifications des bitumes routiers de grades 10/20 à 160/220	unité	méthodes	Désignation des classes appropriées						
			10/20	15/25	20/30	35/50	50/70	70/100	160/220
Pénétrabilité à 25 °C	0.1 mm	NF EN 1426	10-20	15-25	20-30	35-50	50-70	70-100	160-220
Point de ramollissement	°C	NF EN 1427	60-76	55-71	55-63	50-58	46-54	43-51	35-43

### 6.3.4. Bordures et caniveaux

#### 6.3.4.1. Généralités

L'entreprise devra la fourniture et la pose de bordures en remplacement du aux ouvertures de tranchées. Avant tout achat et pose, l'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre un échantillon et les fiches techniques des matériaux choisis pour validation. Les bordures seront en béton de ciment préfabriqué de classe de résistance U, de fabrication certifiée NF. Ils devront satisfaire aux caractéristiques mécaniques et dimensionnelles telles qu'elles apparaissent à la norme NF EN 1340. Les prescriptions du fascicule 31 (circulaire N° 70.111 du 15 Octobre 1970) sont à observer.

#### 6.3.4.2. Type de bordures et caniveaux

Ces bordures-caniveaux seront du type T2 et P3.

Localisation :

- En remplacement à l'identique pour les bordures déposées ne pouvant être reposées.

#### 6.3.4.3. Fondations et pose

- Fondations :

Les bordures sont posées sur du béton frais. Le fond de fouille sera convenablement damé.

Pose sur fondation en béton, bordures butées et contrebutées par solins au mortier.

Tous les joints entre bordures garnis au mortier de ciment, couleur dito bordures.

Joint de dilatation tous les 30 ml.

Le massif de fondation a les caractéristiques minimales suivantes :

- béton de résistance mécanique équivalente à celle d'un béton de classe B 16;
- épaisseur de la fondation : 10 cm minimum ;
- largeur de la fondation égale à la largeur de la bordure et du caniveau - s'il existe - augmentée de 10 cm de part et d'autre.

Le massif en béton dépassera la bordure de 0,03 côté chaussée et d'au moins 0,10 m côté trottoir.



Le calage des bordures est obligatoire :

- en face avant et en face arrière, pour les bordures de type CR 1 à CR 4 ;
- en face arrière, pour les autres

Il est réalisé par un solin continu. Le solin en béton identique à celui de la fondation en forme de triangle rectangle de 0,10 m de base et de 0,15 m de haut sera confectionné avant la prise du béton d'assise.

- Joints de pose :

les joints de pose auront une épaisseur de 0,010 à 0,015 m. Ils seront entièrement remplis de mortier de ciment au sable dosé à 200 à 250 kg/m<sup>3</sup> fichés à force. Il y aura lieu de réaliser un joint de dilatation de 0,5 cm minimum tous les 10 m de linéaire de bordures. L'entreprise prévoira les coupes d'onglet nécessaire à la parfaite finition des joints.

#### **6.3.4.4. Bordures à poser en section courante**

Les éléments d'ouvrage doivent être utilisés entiers. En cas de nécessité absolue ils doivent être sciés. Sur les faces vues la ligne de sciage doit être perpendiculaire aux arêtes longitudinales et ne présenter aucune épaufrure. L'entreprise devra remettre à la maîtrise d'œuvre un plan de calepinage des bordures pour validation avant exécution.

#### **6.3.4.5. Bordures à poser en courbe et pour les dépressions**

Les bordures seront retaillées afin de former une courbe continue conforme au plan. La taille des éléments sera à adapter selon le rayon afin de former une courbe lisse. La taille des bordures (horizontalement et verticalement) s'effectuera à la pose et en biais de sorte que les joints soient parallèles et réguliers de moins de 2 cm. Si des éléments doivent être coupés, ils doivent être sciés suivant un plan radial. Pour les courbes de rayon supérieur à huit mètres, l'entrepreneur peut utiliser des bordures droites. La polygonale formée par la face extérieure des bordures doit s'inscrire dans la courbe. L'entreprise devra remettre à la maîtrise d'œuvre un plan de calepinage des bordures pour validation avant exécution.

#### **6.3.5. Raccordement aux chaussées existantes**

L'entreprise devra exécuter le raccordement aux chaussées existantes, y compris découpe et rabotage du tapis enrobé, imprégnation et raccord en enrobé soigneusement exécuté ainsi que le raccordement des bordures (dépose et repose) compris toutes sujétions de mise en œuvre. Est également compris la remise en état des voies utilisées par le chantier. Pour chaque cas, l'entreprise devra la réalisation du raccordement identique à l'existant y compris joints, découpes, sciages, finitions et toutes autres sujétions nécessaires à la réfection des sols ; celui-ci sera de même nature et de même coloris que le support existant démolé et/ou abimé.

#### **6.3.6. Remise en état**

Après exécution des travaux de terrassement, l'entreprise devra remettre en état toutes les voies périphériques chaussées, bordures, accotement, bouches d'égout, etc... dégradés pendant les travaux, conformément aux prescriptions du maître d'ouvrage. Pour chaque cas, l'entreprise devra la réalisation du raccordement identique à l'existant y compris joints, découpes, sciages, finitions et toutes autres sujétions nécessaires à la réfection des sols ; celui-ci sera de même nature et de même coloris que le support existant démolé et/ou abimé.



A noter, un constat d'huissier est prévu en fin de chantier après repli des installations.

### 6.3.7. Déplacement d'émergences existantes

L'entrepreneur titulaire aura à sa charge le déplacement des chambres, coffrets, regards, et toutes autres émergences existantes le nécessitant. Cet article comprend la pose ou construction sur place des éléments nécessaires à la mise à la cote "chaussée finie" de l'ouvrage déplacé. En plus de la mise à la côte, l'entrepreneur devra fournir et poser ou construire sur place tous les couronnements de cet ouvrage. L'entreprise devra fournir et poser ou construire sur place les éléments nécessaires à la mise à la côte chaussée finie des émergences existantes, y compris toutes sujétions de fourniture, déplacement, modification et de mise en œuvre. Les émergences seront posées de manière à suivre le nivellement du revêtement de surface pour éviter tout débord.

### 6.3.8. Signalisation horizontale

Les travaux comprennent :

- la fourniture des produits de marquage de la signalisation
- le dépoussiérage des parties de chaussée à marquer
- le pré-marquage éventuel
- l'application des produits de marquage
- toutes fournitures nécessaires à l'application des produits de marquage.

- Description du produit :

Le marquage sera réalisé avec une peinture homologuée.

Le marquage au sol sera réalisé suivant les instructions du maître d'œuvre afin de baliser le sens des circulations, les passages piétons, les places "handicapés", les bandes de "stop", "cédez le passage", les rampes, les dents de requins, les zébras, le marquage lié au zone de manutentions (dont peinture sur bordure) et toute la signalisation horizontale nécessaire. L'application du produit sera effectuée en une première couche puis une seconde type « longue durée » pour une surépaisseur totale sur la chaussée de 3mm maximale. La technique de mise en œuvre, les finitions, et toutes autres sujétions de réalisation, devront être conformes aux prescriptions du fabricant et de l'avis technique.

- Réception :

Les contrôles de réalisation des marquages au sol porteront sur :

- la géométrie
- la rétro réflexion
- l'anti-glissance (coefficient S.R.T)

qui devront chacun respecter la réglementation en vigueur concernant l'accessibilité aux personnes handicapées et à mobilité réduite.

- Garantie :

L'entrepreneur garantira tous les matériaux et leur installation pendant une durée de douze (12) mois à compter de la date de réception des travaux. Pendant cette période, l'entrepreneur remédiera immédiatement tout défaut dû à un matériel défectueux ou à une mise en œuvre incorrecte.

## 6.4 | Réseaux d'Electricité

### 6.4.1. Généralités

Pose de fourreaux en tranchée de diamètre Ø90.

Le câblage et les réseaux internes sous dallage sont hors lot.

#### Limite de prestations :

Prise en charge des tranchées, fourreaux, chambres pour les réseaux en parties extérieures aux bâtiments

- l'ouverture et le remblaiement de tranchées extérieures au bâtiment,
- la fourniture et pose des fourreaux extérieurs au bâtiment,
- la fourniture et pose des chambres de tirage selon indication du lot ELECTRICITE
- les pénétrations dans le bâti,
- les essais.

Les prestations ci-dessous comprennent toutes les sujétions relatives au parachèvement des ouvrages pour les fixations, la mise à la cote définitive, les terrassements et remblaiements, le tri et l'évacuation aux décharges publiques des déblais excédentaires, dans le parfait respect des lois, règlements, normes, règles de l'art et recommandations des services gestionnaires concernés.

### 6.4.2. Fouilles, remblaiement, grillages signalétiques

La profondeur de la tranchée des réseaux sera réalisée en accord avec la réglementation en vigueur. L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la bonne prise en compte de chaque spécificité. De même pour la largeur de la tranchée. De plus, l'entrepreneur tiendra compte des prescriptions de la réglementation en vigueur, selon qu'il s'agisse d'une tranchée commune ou non commune. Les terrassements comprendront :

- Fouilles en déblai dans terrain de toute nature tout venant et chaussée, évacuation des déblais excédentaires et reconstitution du corps de chaussée à l'identique de l'existant y compris raccord d'enrobé et de bordures.
- Evacuation des venues d'eau si nécessaire par pompage ou rabattement de nappes avec blindage des fouilles. Les évacuations ne devront pas se faire dans les réseaux existants.
- Aménagement du fond de fouille comprenant le compactage et réglage du lit de pose en sable, épaisseur 0,20 m minimum.
- Remblais d'apport en sable à 20 cm minimum au-dessus des canalisations, puis remblai en tout venant d'apport ou tout venant du site, compactage suivant norme SETRA.
- Mise en place d'un grillage avertisseur plastique de couleur conventionnelle en cours de remblais et à 20 cm minimum du dessus du réseau concerné.

### 6.4.3. Fourreaux et câblage

Fourniture et mise en place de fourreaux TPC Ø 90 ou à adapter à la dimension des câbles à fournir et poser par le lot ELECTRICITE. Il sera porté un soin particulier à la pose des fourreaux, notamment en ce qui concerne, les rayons de courbure afin d'éviter des « cassures » et respecter le rayon de courbure minimum du câble d'alimentation. Pour les rayons de courbure inférieurs à 2,00 m, il sera fait emploi de pièces spéciales collées. L'entreprise fournira le COPREC associé au réseau et toutes sujétions permettant d'assurer le câblage.

Les sections proposées sont données à titre indicatif. Le dimensionnement du réseau sera à déterminer par l'entreprise adjudicataire des travaux et sera adapté aux besoins des bâtiments.

Avant travaux, l'entreprise fournira au maître d'œuvre pour validation : notes de calculs avec diamètres choisis, en accord avec les différents besoins et débits souhaités, et plans, avec vérification par les concessionnaires. Les matériaux et technique de pose seront réalisés conformément aux normes en vigueur et aux recommandations du service gestionnaire. Les câbles porteront obligatoirement la marque NF et seront du type HN 33 S 33 (UTE NF 32.321), de section adaptée, afin d'assurer un bon fonctionnement de l'ensemble du réseau avec chute de tension compatible aux normes en vigueur.

Le titulaire du lot VRD devra également toutes les mises à la terre, isolement, mises en sécurité et protections nécessaires. La technique de mise en œuvre, les finitions et toutes autres sujétions de réalisation, devront être conformes aux prescriptions du concessionnaire et gestionnaire concerné, du fabricant, de l'avis technique et des services concernés.

#### **6.4.4. Enrobage béton**

Dans le cas d'un réseau où la couverture minimale ne pourrait être assurée, celui-ci sera enrobé de béton au dosage de 350 kg de ciment CPJ ou équivalent admis pour 0,400 m<sup>3</sup> de sable et 0,800 m<sup>3</sup> de gravillons. L'entreprise devra réaliser un blocage des tubes avec du béton de 0,50 m de part et d'autre du bâti des chambres de tirage. Les tubes seront maintenus à l'aide de peignes.

#### **6.4.5. Chambres de tirages**

Fourniture et pose de chambre de tirages L1T ou K1C selon implantation, voire plus grande selon le nombre de fourreaux admissible (L3T, K3C, L4T, K4C, etc.), adaptées au passage des câbles, elles devront être conformes aux prescriptions des gestionnaires et concessionnaires des télécommunications. Le lot ELECTRICITE fournira au lot VRD ses demandes de chambres.

Avant toute mise en œuvre, les emplacements seront soumis à l'accord du maître d'œuvre, et du concessionnaire concerné. Les chambres seront du type « trottoir » ou « chaussées » suivant implantation, préfabriquées ou coulées en place. Elles seront posées horizontalement sur un radier de béton de 0,05 m. Ces chambres devront être parfaitement étanches et être mises en place de manière à préserver leur stabilité dans le terrain et en conservant et en assurant leur pérennité. Ces chambres seront munies de tampons en fonte ductile type chaussée ou trottoir, selon implantation et localisation. Les chambres devront être apparentes et accessibles à tous moments. Les émergences seront posées de manière à suivre le nivellement du revêtement de surface pour éviter tout débord.

#### **6.4.6. Essais et vérifications**

##### **Essais et contrôle par l'entreprise seule**

Ces essais et la fourniture au Maître d'œuvre de leurs fiches de résultats sont des préliminaires à toute procédure en vue de la réception. Ces essais à la charge de l'entreprise, comprendront les opérations suivantes :

- Vérification générale des fournitures et essais de fonctionnement pour contrôle des installations réalisées, avec le présent dossier, les normes et les règlements.

### Anomalies éventuelles

En cas d'installation non conforme au présent dossier, et de fonctionnement ou d'installation défectueux ou non réglementaires constatés, soit par le maître d'œuvre, soit par le concessionnaire, soit par le bureau de contrôle, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

## **6.5 | Réseaux de Télécommunications**

### **6.5.1. Généralités**

Pose de fourreaux en tranchée de diamètre Ø45 pour télécommunication.  
Le câblage et les réseaux internes sous dallage sont hors lot.

### Limite de prestations :

Prise en charge uniquement des tranchées, fourreaux, chambres pour les réseaux en parties extérieures aux bâtiments

- l'ouverture et le remblaiement de tranchées extérieures au bâtiment,
- la fourniture et pose des chambres de tirage selon indication du lot ELECTRICITE
- les raccordements du projet aux ouvrages existants,
- les pénétrations dans le bâti,

Les prestations ci-dessous comprennent toutes les sujétions relatives au parachèvement des ouvrages pour les fixations, la mise à la cote définitive, les terrassements et remblaiements, le tri et l'évacuation aux décharges publiques des déblais excédentaires, dans le parfait respect des lois, règlements, normes, règles de l'art et recommandations des services gestionnaires concernés.

### **6.5.2. Fouilles, remblaiement, grillages signalétiques**

La profondeur de la tranchée des réseaux sera réalisée en accord avec la réglementation en vigueur. L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la bonne prise en compte de chaque spécificité. De même pour la largeur de la tranchée. De plus, l'entrepreneur tiendra compte des prescriptions de la réglementation en vigueur, selon qu'il s'agisse d'une tranchée commune ou non commune. Les terrassements comprendront :

- Fouilles en déblai dans terrain de toute nature tout venant et chaussée, évacuation des déblais excédentaires et reconstitution du corps de chaussée à l'identique de l'existant y compris raccord d'enrobé et de bordures.
- Evacuation des venues d'eau si nécessaire par pompage ou rabattement de nappes avec blindage des fouilles, les évacuations ne devront pas se faire dans les réseaux existants.
- Aménagement du fond de fouille comprenant le compactage et réglage du lit de pose en sable, épaisseur 0,20 m minimum.
- Remblais d'apport en sable à 20 cm minimum au-dessus des canalisations puis remblai en tout venant du site ou d'apport, compactage suivant norme SETRA.
- Mise en place d'un grillage avertisseur plastique de couleur conventionnelle en cours de remblais et à 20 cm minimum du dessus du réseau concerné.

### 6.5.3. Fourreaux

Fourniture et mise en place de fourreaux PVC Ø42/45 mm adaptés à la dimension des câbles à fournir et poser. Il sera porté un soin particulier à la pose des fourreaux, notamment en ce qui concerne, les rayons de courbure afin d'éviter des « cassures » et respecter le rayon de courbure minimum du câble d'alimentation. Pour les rayons de courbure inférieurs à 2,00 m, il sera fait emploi de pièces spéciales collées. Les matériaux et technique de pose seront réalisés conformément aux normes en vigueur et aux recommandations du service gestionnaire. La technique de mise en œuvre, les finitions et toutes autres sujétions de réalisation, devront être conformes aux prescriptions du concessionnaire et gestionnaire concerné, du fabricant, de l'avis technique et des services concernés.

### 6.5.4. Enrobage en béton

Dans le cas d'un réseau où la couverture minimale ne pourrait être assurée, celui-ci sera enrobé de béton au dosage de 350 kg de ciment CPJ ou équivalent admis pour 0,400 m<sup>3</sup> de sable et 0,800 m<sup>3</sup> de gravillons. L'entreprise devra réaliser un blocage des tubes avec du béton de 0,50 m de part et d'autre du bâti des chambres de tirage. Les tubes seront maintenus à l'aide de peignes.

### 6.5.5. Chambre de tirage

Fourniture et pose de chambre de tirages L1T ou K1C selon implantation, voire plus grande selon le nombre de fourreaux admissible (L3T, K3C, L4T, K4C, etc.), adaptées au passage des câbles, elles devront être conformes aux prescriptions des gestionnaires et concessionnaires des télécommunications, et des demandes du lot ELECTRICITE.

Avant toute mise en œuvre, les emplacements seront soumis à l'accord du maître d'œuvre, et du concessionnaire concerné.

Les chambres seront du type « trottoir » ou « chaussées » suivant implantation, préfabriquées ou coulées en place. Elles seront posées horizontalement sur un radier de béton de 0,05 m. Ces chambres devront être parfaitement étanches et être mises en place de manière à préserver leur stabilité dans le terrain et en conservant et en assurant leur pérennité.

Ces chambres seront munies de tampons en fonte ductile type chaussée ou trottoir, selon implantation et localisation. Les chambres devront être apparentes et accessibles à tous moments. Les émergences seront posées de manière à suivre le nivellement du revêtement de surface pour éviter tout débord.

### 6.5.6. Essais et vérifications

Le présent article prévoit les essais et vérifications sur les réseaux neufs et le raccordement à l'existant. L'entreprise sera présente aux essais, vérifications et conformités réalisés en présence des services concédés, du bureau de contrôle et du maître d'œuvre. Le matériel et le personnel nécessaires à la réalisation des essais seront à la charge de l'entreprise. L'entreprise devra procéder en présence du maître d'œuvre, des services concédés et du bureau de contrôle aux essais et vérifications de tous les réseaux posés par ses soins. Ces essais seront conformes aux règlements en vigueur et réalisés en accord avec les services concédés. Lors des essais, sera entre autres réalisé l'aiguillage. La réception des travaux ne sera prononcée qu'à l'issue de ces essais. Un procès-verbal sera établi et fourni au maître d'œuvre en 3 exemplaires. En cas d'exécution non conforme au présent dossier, ou défectueuse ou non réglementaire constatée, soit par le maître d'œuvre, soit par le concessionnaire, soit par le bureau de contrôle, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

## 6.6 | Réseaux de Chaleur

### 6.6.1. Généralités

Le présent lot devra la mise en œuvre de tranchée pour pose de Réseaux de chaleur. La fourniture et pose des canalisations de Réseau de Chaleur sont hors lot VRD.  
Les réseaux internes sous dallage sont hors lot.

#### Limite de prestations :

- Mise en œuvre des tranchées pour l'adduction en Réseaux de Chauffage depuis le regard mis en attente par le concessionnaire :

Les prestations ci-dessous comprennent toutes les sujétions relatives au parachèvement des ouvrages pour les fixations, la mise à la cote définitive, les terrassements et remblaiements, le tri et l'évacuation en centre de tri agréé des déblais excédentaires, dans le parfait respect des lois, règlements, normes, règles de l'art et recommandations des services gestionnaires concernés.

### 6.6.2. Tranchées

La profondeur de la tranchée des réseaux sera réalisée en accord avec la réglementation en vigueur. L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la bonne prise en compte de chaque spécificité. De même pour la largeur de la tranchée. De plus, l'entrepreneur tiendra compte des prescriptions de la réglementation en vigueur, selon qu'il s'agisse d'une tranchée commune ou non commune. Les terrassements comprendront :

- Fouilles en déblai dans terrain de toute nature, tout venant et chaussée, évacuation des déblais excédentaires et reconstitution du corps de chaussée à l'identique de l'existant y compris raccord d'enrobé et de bordures.
- Evacuation des venues d'eau, si nécessaire, par pompage ou rabattement de nappes avec blindage des fouilles. Les évacuations ne devront pas se faire dans les réseaux existants.
- Aménagement du fond de fouille comprenant le compactage et réglage du lit de pose en sable, épaisseur 0,20 m minimum.
- Remblais d'apport en sable à 20 cm minimum au-dessus des canalisations, puis remblais en tout venant d'apport ou tout venant du site, compactage suivant norme SETRA.
- Mise en place d'un grillage avertisseur plastique de couleur conventionnelle en cours de remblais et à 20 cm minimum du dessus du réseau concerné.

## 6.7 | Travaux de fin de chantier

### 6.7.1. Nettoyage et repliement

L'entreprise sera responsable de l'entretien journalier.

Après exécution des travaux de son lot, avant livraison, l'entreprise devra un nettoyage et lavage complet du chantier ainsi que des abords.

Tous les gravats, ordures, décombres, etc... seront évacués régulièrement à la décharge publique.

Tous les engins, matériaux et matériels seront dégagés. Le cantonnement sera évacué.

Le Maître d'œuvre pourra, à défaut, faire exécuter ce nettoyage aux frais de l'entreprise défaillante ou à défaut au frais du compte prorata.

Après repli, un constat d'huissier sera réalisé, repérant tous les points singuliers, comme pour l'état initial avant chantier, ainsi que les nouveaux points singuliers de l'aménagement créé.

### 6.7.2. DOE-DIUO

A défaut de prescriptions particulières dans le CCAP marché, l'entreprise devra fournir en fin de chantier tous les dossiers de récolement pour tous les travaux exécutés au présent lot, y compris les notes de calculs, les résultats d'essais, les caractéristiques des matériaux utilisés, les fiches techniques et mode d'emploi des matériels spécifiques (5 tirages de tous les documents ainsi que tous les PV des essais et constat + 1 CD-ROM des plans de récolement en format de fichiers DWG et DXF) :

- Dossiers de récolement, y compris plans, (dossier d'ouvrages exécutés) suivant l'article NG.07 du CCTP Généralités., (1 exemplaire reproductible, 4 exemplaires papier, 1 support informatique au format DWG et PDF),
- Fourniture d'un plan d'implantation avec triangulation de tous les ouvrages
- Dossiers de recueils des PV des matériaux mis en œuvre (PV d'essais AEV, Avis Techniques, Label CEKAL PV feu,...), certificats et constats,
- 1 CD des vidéos de tous les essais et constats filmés 1 CD format AutoCad en .dwg, version 2007.
- Dossiers d'intervention ultérieure pendant l'utilisation de l'ouvrage,
- Dossiers des principaux fournisseurs (nom et adresse des principaux fournisseurs).
- Les contenus de ces dossiers seront précisés en cours de chantier par la maîtrise d'œuvre, le bureau de contrôle, le coordonnateur sécurité et la maîtrise d'ouvrage.

Avant diffusion officielle du DOE, l'entreprise transmettra au maître d'œuvre un exemplaire pour visa. La diffusion officielle ne se fera qu'après visa définitif et accord du maître d'œuvre.

En application de l'Article R554-34 du code de l'environnement, concernant les relevés topographiques suite à des travaux à proximité des ouvrages, « Lorsque les travaux concernent la construction, l'extension ou la modification d'un ouvrage mentionné à l'article R. 554-2, le responsable du projet fait procéder à la fin des travaux à la vérification du respect des distances minimales entre ouvrages prévues par la réglementation, ainsi qu'au relevé topographique de l'installation. [...] »

La précision de ce relevé est telle que, pour tous travaux ultérieurs à proximité de la même installation, aucune mesure de localisation par l'exploitant ou investigation complémentaire ne soit nécessaire pour localiser l'ouvrage. »