

**DEPARTEMENT DE LA MOSELLE  
COMMUNE DE NOVEANT SUR MOSELLE**

**AMENAGEMENT D'UN PARKING  
COVOITURAGE ET DELESTAGE  
AU 64 RUE FOCH**

**D.C.E.**

**Dossier de Consultation des Entreprises**

**C.C.T.P.**

**Cahier des Clauses Techniques Particulières**



**TECHNI-CONSEIL**  
8 Bis Route de Vandières  
54700 NORROY LES  
PONT A MOUSSON  
03 83 81 39 36  
03 83 82 45 54

**MAIRIE DE NOVEANT SUR  
MOSELLE**  
Place de la République  
57680 NOVEANT SUR  
MOSELLE  
0387528011  
0387528014



# **1 INDICATIONS GENERALES**

## **1.1 OBJET DU PRESENT CCTP**

Le présent cahier a pour objet de définir, d'une façon générale, les modes techniques d'exécution des ouvrages nécessités par le marché dont il constitue une annexe contractuelle.

## **1.2 DENOMINATIONS ET ABREVIATIONS**

Dans le présent document, les pièces ci-dessus seront abrégées de la manière suivante :

Cahier des clauses techniques particulières n°1 : CCTP n°1 (le présent document).

## **1.3 OBLIGATION DE RESULTAT**

L'obligation de résultat engage contractuellement chaque entrepreneur pour la partie des travaux et spécialités qui les concernent.

La synthèse des résultats est établie par le Maître d'œuvre.

L'obligation de résultat se définit par l'engagement contractuel des entrepreneurs intervenants, de respecter les exigences fonctionnelles et techniques du projet ou de caractère réglementaire considérés sur le plan général du bâtiment livré ou sur le plan particulier d'un ouvrage.

Chaque intervenant est tenu de vérifier que les travaux prévus permettent d'atteindre le résultat, et, s'il y a lieu, d'apporter toutes améliorations ou adaptations nécessaires (avec l'accord express du Maître d'œuvre).

Les travaux en découlant devront être prévus dans les offres et de ce fait l'Entrepreneur ne pourra pas prétendre à une rémunération supplémentaire.

## **1.4 CONSIDERATION D'ORDRE GENERAL**

L'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour assurer et maintenir l'écoulement des eaux pendant la durée des travaux, en particulier pour les eaux de ruissellement de l'ensemble du chantier.

### **1.4.1 MISE EN SERVICE ET ENTRETIEN PENDANT LE DELAI DE GARANTIE**

L'Entrepreneur assurera à ses frais la mise en service de la distribution et de le fonctionnement de tous les ouvrages en prenant les précautions voulues et ce dans le cadre du programme détaillé du site.

Il est responsable des conduites et des travaux de réflexion qui se révéleraient nécessaires pendant le délai de garantie et résulteraient des qualités propres des matériaux et de leur mise en œuvre.

### **1.4.2 NETTOYAGE DU CHANTIER**

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, l'Entrepreneur devra débarrasser le chantier et ses abords de tous les matériaux, débris, gravats, etc. déposés à l'occasion des travaux.

Il devra également remettre en parfait état les terrains occupés par les dépôts de matériaux, installation diverses, etc. remis dans leur état primitif.

Tous ces travaux sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

### **1.4.3 PLANS DE RECOLEMENT**

L'Entrepreneur remettra à ses frais en fin de chantier et au plus tard pour la réception un dossier des plans de récolement composés du nombre d'exemplaires indiqué au Cahier des Clauses Administratives Particulières.

Ces plans de récolement comporteront :

- le tracé des conduites (en plan et profil en long),
- leur repérage et cotation par rapport à des effluents fixes,
- la figuration des branchements particuliers,
- toute la nomenclature des canalisations et ouvrages annexes,
- tous les ouvrages maçonnés réalisés (regard de visite),
- tout croisement de câble, canalisation, etc.

#### 1.4.4 CHANTIERS VOISINS DE L'ENTREPRISE

L'Entrepreneur accepte les sujétions qui pourraient résulter de la présence d'entreprises avoisinantes. Il ne pourra présenter de réclamation pour le préjudice ainsi causé ou demander de ce fait une prolongation du délai contractuel.

#### 1.4.5 LOCALISATION DE RESEAUX

Rémunération de l'exécutant des travaux de localisation de réseaux mal ou non répertoriés sur les DT, les DICT et lors du piquetage suivant la norme NF S70 003 (I, II, III, IV), le décret dit "DR/DICT" (n°2011-1241 du 5 octobre 2011) en vigueur depuis le 1er juillet 2012 et les prescriptions du guide technique "Construire sans détruire". en fonction de leur complexité:  
A° Localisation de réseau enterré par procédé sans fouille quel que soit la technique et permettant d'atteindre une précision en x, y, z, de classe A au forfait.

B° Travaux ponctuels de localisation de réseau enterré réalisés hors chantier par des techniques de terrassement mécaniques et manuelles conformes à la réglementation en vigueur suivant le nombre de Branchements non cartographiés mais pourvus d'affleurant visible au nombre d'affleurants visibles.

C° Travaux ponctuels de localisation de réseau enterré réalisés en phase chantier par des techniques de terrassement mécaniques et manuelles conformes à la réglementation en vigueur suivant le nombre de branchements non cartographiés mais pourvus d'affleurant visible au nombre d'affleurants visibles.

D° Travaux de dégagement partiel ou total des réseaux enterrés situés dans la tranchée ou à proximité de celle-ci, exécutés par tous moyens mécaniques appropriés et à la main, si nécessaire, et conformes à la réglementation en vigueur. Ce prix est établi suivant le volume réel de terrassement exécuté au m3.

E° Mise en place de protections mécaniques ou d'éléments mécaniques permettant le maintien des réseaux enterrés situés dans la zone de terrassement au mètre de réseau effectivement protégés ou maintenus au mètre linéaire;

#### 1.4.6 MARQUAGE AU SOL DES RESEAUX

Par délégation du maître d'ouvrage, suite au retour des DICT, l'implantation en XY(Z) et le marquage initial au sol de tous les réseaux existants (sensibles et non sensibles) par le géomètre de l'entreprise ainsi que leur conservation pendant la durée du chantier

L'entreprise doit respecter la norme NF S 70 003 (I, II, III, IV), le décret dit "DR/DICT" (n°2011-1241 du 5 octobre 2011) en vigueur depuis le 1er juillet 2012 et les prescriptions du guide technique "Construire sans détruire" notamment les codes couleurs, l'emprise des travaux + 3m, l'établissement du PV pour validation par le maître d'oeuvre et le maître d'ouvrage.

### 1.5 REFERENCES AUX TEXTES ET NORMES

Les travaux faisant l'objet du présent marché devront être réalisés dans les règles de l'art.

L'Entrepreneur est tenu de respecter les textes et normes en vigueur au moment de la passation du marché. Ainsi que tout document qui pourrait leur être substitué avant la réalisation du chantier. Cette liste n'est pas exhaustive.

Il est tenu de soumettre tous ces matériaux et matériel à l'avis, du maître d'oeuvre, du maître d'ouvrage et du concessionnaire dont il devra avoir la validation écrite.

En particulier, l'Entrepreneur est tenu de respecter :

#### 1.5.1 VOIRIE

- C.P.C. – fascicule 2 – terrassements généraux
- C.P.C. – fascicule 3 – fourniture de liants hydrauliques
- C.P.C. – fascicule 23 – fourniture de granulats pour chaussées
- C.P.C. – fascicule 24 – fourniture de liants bitumineux,
- C.P.C. – fascicule 25 – exécution des corps de chaussée,
- C.P.C. – fascicule 26 – exécution des enduits superficiels,
- C.P.C. – fascicule 27 – fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés,
- C.P.C. – fascicule 29 – exécution des revêtement de chaussée,
- C.P.C. – fascicule 31 – bordures et caniveaux en pierre et en béton.
- C.P.C. – fascicule 32 – construction des trottoirs.
- C.P.C. – fascicule 35 – aménagements paysager, aires de sports et de loisirs
- C.P.C. – fascicule 63 – exécution et mise en oeuvre des bétons non armés, confection des mortiers
- C.P.C. – fascicule 64 – travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil
- C.P.C. – fascicule 65 – ouvrages en béton armé.
- la directive du Ministère des Transports : réalisation des assises de chaussées en graves traitées aux liants hydrauliques,
- la directive du Ministère des Transports : réalisation des couches de surface de chaussée en béton bitumineux.
- les directives en vigueur pour la réalisation des assises de chaussées éditées par le SETRA et le LCPC.
- le guide pour la conception des chaussées,
- le guide de traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques édité par le SETRA et le LCPC,
- le guide d'applications des enrobés hydrocarbonés à chaud édité par le SETRA et le LCPC,
- le guide technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme édité par le SETRA et le LCPC,
- l'instruction ministérielle sur la signalisation routière
- les avis techniques du CSTB
- les règles de l'art

## 1.5.2 ASSAINISSEMENT

- C.P.C. – fascicule 63 – exécution et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers
- C.P.C. – fascicule 64 – travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil
- C.P.C. – fascicule 65 - ouvrages en béton armé
- C.P.C. – fascicule 70I – ouvrages d'assainissement, réseaux
- C.P.C. – fascicule 70II – ouvrages d'assainissement, recueil, restitution stockage des eaux pluviales
- C.P.C. – fascicule 81I - construction d'installation de pompage pour le relevement ou le refoulement des eaux usées
- C.P.C. – fascicule 81II - ouvrage d'épuration
- le cahier des prescriptions techniques édité par l'Agence de l'Eau du Bassin Rhin – Meuse "réalisation améliorée des réseaux d'assainissement" applicable au présent marché,
- Les normes NF EN 752-1 à NF EN 752-7, NF EN 1610 et NF P 98-331
- Le guide Technique « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées » du SETRA LCPC de mai 1994
- le guide technique de remblayage des tranchées édité par le SETRA et le LCPC
- le Cahier des Charges de la Société Fermière des réseaux d'assainissement.
- le règlement sanitaire départemental
- les avis techniques du CSTB
- les règles de l'art

## 1.5.3 AEP

- C.P.C. – fascicule 63 – exécution et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers
- C.P.C. – fascicule 64 – travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil
- C.P.C. – fascicule 71 – fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau
- les prescriptions du Syndicat National de la Chaudronnerie et Tuyauteries (S.N.C.T.),
- les Directives Européennes parues au Journal Officiel de la Communauté Européenne en Août 1980, relatives à la qualité des eaux de consommation humaines,
- la norme ANSI A 2150 : détermination de l'épaisseur des tuyaux en fonte ductile,
- le fascicule spécial72-21 bis : Bulletin Officiel du Ministère de l'Équipement et du Logement et du Ministère des Transports,
- le Cahier des Charges de la Société Fermière des réseaux d'eau potable.
- le guide technique de remblayage des tranchées édité par le SETRA et le LCPC
- le règlement sanitaire départemental
- les règles de l'art

## 1.5.4 RESEAUX SECS

- C.P.C. – fascicule 36 – réseau d'éclairage public
- C.P.C. – fascicule 63 – exécution et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers
- C.P.C. – fascicule 64 – travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil
- aux normes d'équipement de ORANGE et additifs techniques des travaux de génie civil,
- l'arrêté technique interministériel du 13 Février 1970 concernant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique
- les normes les plus récentes de l'UTE et de l'AFNOR et les plans types les concernant (UTE C 14.100 – UTE 513, etc.),
- les arrêtés préfectoraux et municipaux,
- la norme HN 11-5-01 publiée par le service de la normalisation d'ENEDIS (édition de Janvier 1970) pour tout ce qui n'est pas contraire au présent cahier.
- les normes NFC 11-201, NFC 12-201, NFC 13-100, NFC 14-100, NFC 15-100 et NFC 17-200, relatives à tous les types de travaux sur les réseaux secs.
- les normes d'équipement de ORANGE et additif techniques des travaux de Câblage et notamment les CCTP 1593 et 1596 et leurs additifs
- le guide technique de remblayage des tranchées édité par le SETRA et le LCPC
- les règles de l'art

## 1.5.5 ESPACES VERTS

- au C.C.T.G. des Marchés Publics de Travaux suivant les fascicules qui traitent des ouvrages du présent marché,
- C.P.C. – fascicule 32 – aménagements paysager, aires de sports et de loisirs
- les documents techniques unifiés (DTU)
- les règles de l'art

## **1.6 CONDITIONS DE RECEPTION DES MATERIAUX ET FOURNITURES**

### **1.6.1 PROVENANCE DES MATERIAUX ET FOURNITURES**

Toutes les fournitures et tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages doivent être agréés par le Maître d'œuvre et conformes aux règles de l'Art, sans qu'il soit nécessaire d'y faire référence.

L'Entrepreneur doit, à cet effet, indiquer l'origine et le lieu de fabrication de ces fournitures et matériaux.

L'Entrepreneur, en tout état de cause, reste responsable auprès du Maître de l'Ouvrage. Il doit s'assurer auprès des fabricants qu'ils acceptent les prescriptions du présent cahier, tant en ce qui concerne la qualité des fournitures et matériaux que les conditions de contrôle et d'essais.

### **1.6.2 AGREMENT DES MATERIAUX ET FOURNITURES**

Tous les éléments à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre en exécution des clauses du marché devront être soumis par l'Entreprise en temps voulu pour ne pas retarder la préparation du chantier et l'exécution des fournitures ou travaux.

Le Maître d'œuvre se réserve un délai de quinze jours pour donner sa décision, ce délai courant à partir de la date à laquelle auront été fournis les renseignements propres à justifier les propositions des entreprises (résultats d'essais, etc.).

L'agrément d'un lieu d'origine ne déchargera pas pour autant l'Entreprise de sa responsabilité quant à la régularité des fournitures et quant à leur conformité avec les spécifications des pièces du marché.

### **1.6.3 RECEPTION DES MATERIAUX ET FOURNITURES**

Tous les matériaux et fournitures avant leur emploi seront présentés sur le chantier ou en usine à la vérification et à l'acceptation provisoire du Maître d'œuvre. Les matériaux soumis à essais ne pourront être utilisés qu'autant que les résultats des essais auront permis de les accepter. L'Entreprise devra donc prendre toutes les dispositions nécessaires pour qu'un laps de temps suffisant à la durée des essais soit compris entre l'approvisionnement et la mise en œuvre.

Ces essais seront effectués aux frais de l'Entrepreneur, par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre.

La mention de chaque réception sera faite sur le rapport de chantier.

Il en sera de même des refus éventuels.

Toute réclamation éventuelle de l'entreprise quant à un refus devra être présentée par écrit au Maître de l'Ouvrage dans le délai de trois (3) jours suivant le jour de la mention sur le rapport de chantier.

## **1.7 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX - GENERALITES**

### **1.7.1 NIVELLEMENT. IMPLANTATION. INSTALLATION DE CHANTIER**

L'Entrepreneur devra les implantations nécessaires à l'exécution des travaux prévus à son lot.

Il devra réaliser ces implantations à ses frais ou en collaboration étroite avec un géomètre désigné par le Maître de l'Ouvrage.

Le nivellement sera rattaché au nivellement général de la FRANCE (Lallemand) ou I.G.N. dans le cas particulier.

L'Entrepreneur, avant de commencer les travaux, devra en partant d'un repère de ce système de nivellement, constituer des repères en nombre suffisant et d'une manière appropriée pour qu'ils puissent être facilement utilisés lors de l'exécution des terrassements.

Dans tous les cas, ces repères seront distants de cinquante mètres (50) au plus.

Certains devront être constitués par des plots en acier scellés dans les bornes en béton.

Ce nivellement sera communiqué au Maître d'œuvre qui fixera en conséquence les cotes définitives des ouvrages.

L'Entrepreneur devra se mettre en rapport avec les autres entreprises travaillant sur le chantier, afin de prendre connaissance des projets d'établissements des différents réseaux et de définir toutes les cotes de niveau et de passage qui pourront lui être nécessaires.

Si des erreurs étaient faites dans le nivellement ou les implantations, l'entreprise en aurait la complète responsabilité et devrait éventuellement en subir les conséquences.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait de la nécessité absolue du respect impératif des cotes d'implantation prévues au projet.

L'Entrepreneur devra donc faire obligatoirement appel au géomètre de l'opération, si désigné par le Maître d'Ouvrage aux fins de faire procéder au minimum au piquetage des axes de voies et allées. Bien entendu, il pourra demander au géomètre une mission plus étendue. Un procès-verbal de piquetage d'implantation relatant le déroulement des opérations sera adressé au Maître d'Œuvre.

Les plans d'installation de chantier seront fournis au Maître d'Œuvre dans le délai de 15 jours après notification du marché.

## 1.7.2 CONDUITE DU CHANTIER

L'Entrepreneur devra suivre le planning d'ensemble de la marche du chantier, défini par le Maître d'Œuvre. Celui-ci aura la possibilité de modifier le planning quand l'avancement général des travaux l'exigera, avec accord du Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur aura la responsabilité de tous les dégâts provoqués par son entreprise. Il devra la remise à l'identique de tous les ouvrages détériorés, y compris traversées de voirie.

Le délai pour la fourniture des dessins de chantier et notes de calculs complémentaires au Dossier de Consultation des Entreprises des ouvrages est de 20 jours après notification du marché.

## 1.7.3 DISPOSITIONS RELATIVES AU TERRAIN

### 1.7.3.1 CONNAISSANCE DU TERRAIN

L'Entrepreneur adjudicataire sera tenu de vérifier au début des travaux que le terrain est conforme aux indications des plans, notamment son implantation en plan et en altitude. En cas de divergence un relevé contradictoire de l'état des lieux sera fait avec un représentant du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur reconnaît s'être parfaitement rendu compte, sur plan et sur place, de l'état des lieux, des possibilités d'accès, des manœuvres d'engins mécaniques, des dépôts de matériaux et avoir fait à ce sujet, les prévisions utiles en ce qui concerne la nature et l'importance des travaux.

L'Entrepreneur ne pourra pas présenter de réclamation quelle qu'en soit la nature, du fait que le tracé ou l'implantation des ouvrages existants ou nouvellement créés l'oblige à prendre des mesures de protection.

L'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations de toutes sortes ou ouvrages existants, ainsi qu'aux chaussées, bordures et bordurettes, rencontrées pendant l'exécution des travaux.

Pour les ouvrages nouvellement créés, il lui appartiendra de se renseigner auprès des entreprises ou des services concessionnaires travaillant ou ayant travaillé sur le chantier, afin d'en définir la nature et l'emplacement.

L'Entrepreneur supportera la responsabilité entière des dégâts qu'il pourrait occasionner pendant la durée des travaux et celle du délai de garantie. En cas de détérioration, il supportera les frais de remise en état.

Aucun remblai à l'emplacement du terrain ne sera exécuté avec des terres végétales chargées d'humus, des terres argileuses ou des débris divers à rebuter aux décharges publiques (gravois, plâtre, bois, métaux, verres, etc.).

### 1.7.3.2 OUVRAGES EXISTANTS

L'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations de toutes sortes ou ouvrages existants, ainsi qu'aux chaussées, trottoirs, bordures et bordurettes, rencontrés pendant l'exécution des travaux.

L'Entrepreneur devra remettre au Maître d'Œuvre des attachements figurés concernant toutes les particularités rencontrées telles que canalisations conservées, tuyauteries, lignes électriques, lignes téléphoniques, etc.

Aucune maçonnerie, canalisation, etc. rencontrée dans les fouilles ne devra être démolie sans qu'une enquête faite par l'Entrepreneur n'ait donné la certitude qu'elle ne fait pas partie d'installation organisée présentant un caractère de propriété ou d'utilité publique ou privée.

Dans le cas contraire, les dispositions nécessaires seront prises par le Maître d'Œuvre pour faire effectuer les modifications ou adaptations éventuelles de ces ouvrages.

Il est précisé que l'Entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires pour le soutien des canalisations, câbles ou conduites conservés, étant entendu qu'en aucun cas, les dispositifs adoptés pour réaliser ce soutien ne prendront appui sur les étrésoillons des étaitements ou blindages de fouilles.

L'Entrepreneur ne sera pas admis à présenter des réclamations de quelque nature que ce soit du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les ouvrages l'obligerait à prendre des mesures de soutien des canalisations, câbles ou conduites sur quelque longueur qu'elles puissent s'étendre.

L'Entrepreneur supportera la responsabilité entière des dégâts qu'il pourrait occasionner pendant la durée des travaux et celle du délai de garantie. En cas de détérioration, il supportera les frais de remise en état.

Il ne pourra en aucun cas, ralentir ses travaux ou réclamer de plus-value pour rencontre d'obstacles imprévus, tels qu'anciennes maçonneries, canalisations, terrains caillouteux, nappes phréatiques, état du terrain, etc.

### 1.7.3.3 ECOULEMENT DES EAUX

L'Entrepreneur devra sous sa responsabilité et à ses frais, organiser les chantiers de manière à les débarrasser des eaux de toutes natures (eaux pluviales - eaux d'infiltration - eaux de source ou de nappes aquifères) à ne pas intercepter les écoulements et prendre les mesures utiles pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux fonds de forme et ouvrages susceptibles d'être intéressés.

Il devra notamment protéger les fouilles contre les eaux de surface au moyen de rigoles, de bourrelets, de buses ou de tous autres dispositifs agréés par le Maître d'Œuvre, établir ou entretenir (en les boisant s'il y a lieu), les rigoles et drains qui amèneront aux puisards les eaux de surface, creuser, boiser, entretenir, curer et combler en fin de travaux les puisards qui apparaîtront nécessaires et dont l'emplacement devra être agréé par le Maître d'Œuvre, sinon imposé par lui en cas de négligence ou d'imprévoyance de l'Entrepreneur.

Il devra installer, à ses frais, aux endroits convenables, les avant-puits et niches, si les circonstances l'y obligent, les pompes avec leurs accessoires (tuyaux d'aspiration et de refoulement, canalisation et goulotte pour l'écoulement des eaux) nécessaires aux épuisements ou à l'évacuation des eaux rencontrées, assurer dans les mêmes conditions leur fonctionnement et leur entretien. Après achèvement des travaux, il les enlèvera et remettra les lieux en leur état primitif.

En résumé, il aura la charge de tous les épuisements et de toutes les mesures nécessaires à l'assainissement des chantiers.

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

### 1.7.4 TRAVAUX DE FINITION

- Travaux sur regards et ouvrages de réception des eaux

Lors de la finition des travaux de la voirie neuve, l'entrepreneur aura à remettre en place les tampons et plaques d'ouvrages de réseaux enterrés et de réception des eaux déposés avant les travaux.

Le calcul exact des cotes de revêtement fini est à effectuer par les soins et sous la responsabilité de l'Entreprise.

Cette remise en place comprendra tous les travaux nécessaires pour réincorporer ces ouvrages dans la voirie neuve, au strict niveau fini, ainsi que tous travaux d'adaptation des ouvrages du réseau d'assainissement situés sous les éléments à reposer et éventuellement nécessaires :

- Rehausse, tampons de regard de visite et boîte de branchement,
- Avaloirs,
- Grille d'engouffrement,
- Siphons de sol,
- Chambres de tirage,
- Bouches à clé et hydrants.
- Nettoyage et finition du chantier

L'entrepreneur devra veiller en permanence à la propreté du chantier et procéder aux nettoyages prescrits par le maître d'oeuvre. L'entrepreneur procédera à la fin des travaux de chaque ouvrage concerné à un nettoyage général des sites.

Pour ce nettoyage général, l'entrepreneur doit disposer en temps utile du matériel et du personnel suivants :

- Une balayeuse de forte puissance avec son tracteur,
- Une citerne automotrice de grande capacité avec une rampe d'arrosage munie de jets à haute pression,
- Un camion pour le ramassage des objets divers et leur évacuation,
- Les conducteurs de ces matériels,
- Une équipe complète de nettoyage avec véhicule.

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à la réception définitive du nettoyage de l'ensemble des ouvrages (réseaux assainissement, espaces verts...). L'entrepreneur a en charge l'évacuation ainsi que le traitement de l'ensemble des résidus résultant du nettoyage.

## **2 TERRASSEMENTS DEMOLITION**

### **2.1 GENERALITES**

#### **2.1.1 MISE EN ETAT DU SOL**

Le terrain sera nettoyé, débroussaillé avant tout début de travaux.

Aucun arbre ne pourra être abattu sans l'accord du Maître d'Œuvre. L'Entrepreneur devra s'en tenir strictement aux décisions de ce dernier. Il devra tenir compte de la gêne possible apportée par la présence des plantations à son entreprise dans son offre.

L'Entrepreneur aura la responsabilité complète des plantations à conserver. Il devra, s'il y a lieu, le matériel de protection efficace nécessaire. Ce matériel sera désolidarisé de l'arbre protégé.

#### **2.1.2 DEMOLITIONS**

L'Entrepreneur définira sur place les ouvrages à démolir. Il demandera alors l'agrément au Maître de l'Œuvre.

Il prendra toutes les précautions nécessaires pour assurer une exécution conforme aux règles de l'Art et aux normes de sécurité.

Les déblais seront évacués aux décharges.

Après exécution, il devra un nettoyage soigné des abords.

### **2.2 DECAPAGE TERRE VEGETALE**

La terre végétale sera décapée sur toute son épaisseur et sur l'emprise définie sur plan.

Toutefois, sur ordre de service, des zones pourront être réservées et l'exécution du décapage repoussée à une date ultérieure.

### **2.3 TERRASSEMENTS GENERAUX**

Ces terrassements comprennent les chargements et l'évacuation aux décharges agréées.

L'Entrepreneur devra prendre des précautions pour éviter de salir la voie publique avec le passage des camions. Son attention est attirée à cet effet sur l'application du paragraphe IV de l'Article 471 du Code Pénal relatif au nettoyage des chaussées et trottoirs souillés par les camions. Les services de la voirie pourront effectuer eux-mêmes ces nettoyages si nécessaire, au compte de l'entreprise responsable.

L'Entrepreneur prendra à sa charge toutes les dispositions utiles pour garantir son chantier contre les eaux de toutes origines qu'il devra évacuer jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues.

Ces obligations comprennent la construction et l'entretien de tous les ouvrages provisoires nécessaires, ainsi que les frais de pompage.

Dans le cas où, accidentellement, la plate-forme serait constituée par des matériaux instables, jusqu'à une profondeur importante, le Maître d'Œuvre fixera l'épaisseur des purges à effectuer dans la zone intéressée.

Les zones purgées seront remblayées avec des matériaux d'apport. En aucun cas, ces matériaux ne devront avoir des qualités de stabilité et de compressibilité inférieures à celles du sol resté en place.

Dans sa remise de prix, l'Entrepreneur devra avoir tenu compte de cette possibilité. Il devra avoir pris ses dispositions pour connaître la qualité du sol en place, à savoir sondage, rapport de sol, examen de sol en place, etc.

Le C.C.T.P. ou les plans fixeront les cotes d'arase des plates-formes éventuelles. Pour ce qui concerne les fonds de formes de voirie, trottoirs, allées, etc. ils seront arasés à une cote correspondant à l'épaisseur constitutive de ces ouvrages. Les cotes portées au plan sont des cotes de niveau fini, sauf indications contraires.

Les plates-formes et fonds de forme présenteront au minimum une compacité égale à :

- 95 % de l'optimum Proctor Normal pour les zones situées sous ouvrages ou bâtiments,
- 90 % de l'optimum Proctor Normal pour les zones sous espaces verts.

Un essai de compacité sera exigé par plates-formes et par zone de 200 m<sup>2</sup>. Ces essais, à la charge de l'entreprise, seront effectués par un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre.



Les déblais provenant du terrassement général et de l'autre terrassement en tranchée seront évacués aux décharges publiques, s'ils ne peuvent être réutilisés.

Avant tout commencement d'exécution, l'Entrepreneur devra soumettre au Maître d'Œuvre le plan de mouvement de terre qu'il programme, de telle sorte que ces mouvements ne puissent gêner la bonne marche du chantier.

Les tolérances admises pour les zones en déblais seront de 0,03 m par rapport à la cote théorique à atteindre, sauf dispositions contraires localisées et précisées au C.C.T.P. Cette tolérance ne devra pas s'opposer à l'écoulement des eaux sauf plates-formes horizontales.

## 2.4 MATERIAUX POUR REMBLAIS

Les granulats seront conformes à la norme XP P 18-540.

Les matériaux utilisés dans les remblais ne devront pas contenir, dans le mètre supérieur, d'éléments dont la plus grande dimension serait supérieure à 0,16 m.

Leur indice de plasticité sera inférieur à 10 dans les 3 mètres supérieurs et à 25 dans les couches inférieures.

## 2.5 EXECUTION DES REMBLAIS FINITION DE LA FORME

Le remblai sous voirie, trottoirs, allées et plates-formes sera exécuté avec des matériaux d'apport.

Le remblai de quelque nature qu'il soit sera exécuté par couche horizontale réglée sur une épaisseur maximum de 0,25 m.

Le compactage sera réalisé au cylindre à pneu ou à pied de mouton et conduit de façon telle qu'aucun tassement ne se produise sous le passage d'engins lourds. Le C.C.T.P. pourra modifier au besoin cette épaisseur ou cette procédure.

Après contrôle des compacités et de portance obtenues (ce contrôle étant à la charge de l'Entrepreneur), le Maître d'Œuvre pourra prescrire tous les travaux supplémentaires nécessaires à l'obtention d'un remblai satisfaisant de qualité Q4, et ce sans aucune majoration de prix, le prix unitaire pour remblai devant s'entendre pour obtention d'un remblai suffisant.

Le contrôle de compacité obtenue sera de trois essais par zone de 500 m<sup>2</sup> de remblai.

Le contrôle de portance obtenue sera de trois essais par zone de 500m<sup>2</sup> de remblai.

La densité sèche à obtenir est fixée, sauf dispositions contraires du C.C.T.P., à 95 % de l'optimum Proctor Normal sous les chaussées et ouvrages avec un minimum de 92% en fond de couche et à 90 % sous les espaces verts.

Le module à obtenir est :  $EV2 \geq 35$  MPA avec  $(EV2/EV1) < 2$

Les tolérances admises seront de 0,03 m par rapport aux cotes théoriques à atteindre sauf dispositions contraires localisées et précisées au C.C.T.P.

En matière de profils de talus, la tolérance est portée à 0,05 m.

Ces tolérances ne devront pas s'opposer à l'écoulement des eaux, sauf plates-formes horizontales.

## 2.6 GEOSYNTHETIQUES

1. Géotextile ayant une fonction de séparation entre le sol support et le matériau d'apport

Le géotextile ayant une fonction de séparation entre le sol support et le matériau d'apport est conforme aux normes G 38-061 et NF EN 13252 L'entrepreneur justifiera les caractéristiques suivantes :

Permittivité (NF EN ISO 11058)

Porométrie / Ouverture de filtration (NF EN ISO 12956)

2. Géotextile ayant une fonction de drainage

Le géotextile ayant une fonction de drainage est conforme aux normes G 38-061 et NF EN 13252. L'entrepreneur justifiera les caractéristiques suivantes :

Permittivité (NF EN ISO 11058)

Transmissivité (NF EN ISO 12958)

Porométrie / Ouverture de filtration (NF EN ISO 12956)

3. Géotextile ayant une fonction de renforcement de sol

Le géotextile ayant une fonction de renforcement de sol est conforme à la norme G 38-063. Le géotextile a les caractéristiques suivantes :

Résistance à la traction (NF EN ISO 10319)

Allongement à l'effort maximal (NF EN ISO 10319)

Résistance à la déchirure (NF G 38-015)

Permittivité (NF EN ISO 11058)

Transmissivité (NF EN ISO 12958)

Porométrie / Ouverture de filtration (NF EN ISO 12956)

Résistance au poinçonnement statique (NF EN 12236)

Résistance à la perforation dynamique (NF EN 918)

## 2.7 FOUILLES ASSAINISSEMENT

Le maître d'œuvre arrête immédiatement les travaux si les règles de sécurité ne sont pas respectées conformément à l'arrêté du 29 juin 1992 et à l'article R. 23112 du Code du Travail. L'interruption du chantier ne donne lieu à aucune indemnité. La poursuite du chantier est subordonnée à une autorisation de reprise des travaux délivrée par l'inspecteur du travail conformément aux dispositions prévues dans le Code du Travail à l'article R. 231-12-3.

En terrain meuble, le fond de fouille est systématiquement recompacté, puis les niches sont réalisées permettant de recevoir les collets des tuyaux afin de garantir un appui normal de la canalisation sur toute sa génératrice inférieure.

Sauf stipulation contraire, les blindages sont retirés progressivement par couche de remblai avant compactage, au moyen d'un engin de levage suffisamment puissant pour éviter un retrait brutal.

### 2.7.1 MATERIAUX UTILISABLES POUR LA REALISATION DE L'ENROBAGE

L'entreprise soumet à l'agrément du Maître d'Œuvre les caractéristiques des matériaux, selon le modèle de document « Fiche matériaux/compactage » ci-annexé.

Qu'il s'agisse de sols en place, s'ils sont réutilisables, ou de matériaux d'apport, les matériaux d'enrobage ne doivent en aucun cas être susceptibles d'endommager les canalisations, de provoquer des tassements ultérieurs (matériaux évolutifs) ou d'altérer la qualité de la ressource en eau.

« *Gravettes* »

La granulométrie des gravettes devra respecter les caractéristiques suivantes :  $-D/d < 2.5$ ,  $-D < 15\text{mm}$ ,  $-d > 3\text{mm}$ , ou  $d$  est le diamètre minimal et  $D$  le diamètre maximal.

Dans les terrains argileux, un géotextile anticontaminant (voir II.1.4.1) isolera la zone d'enrobage en gravette du sol en place.

« *Matériaux autocompactants liés* »

Ces matériaux seront ré excavables. Ils seront préconisés dans les cas suivants :

Remblai à exécuter dans l'urgence

Présence de nombreux réseaux rendant le compactage difficile

Largeur de tranchée insuffisante pour permettre le compactage

Présence humaine dangereuse dans la tranchée...

L'entreprise peut proposer des matériaux d'apport autres que ceux prévus au projet. Ils doivent recevoir l'agrément du Maître d'Œuvre et font l'objet d'une réception. L'entrepreneur fournit à sa charge une note de calcul justifiant la tenue mécanique du tuyau avec les matériaux proposés ainsi qu'un procès-verbal d'identification des matériaux, dressé par un laboratoire officiel conformément à la norme NF P 11-300. Cette identification devra permettre de définir avec précision les modalités de mise en œuvre, de compactage et de réception.

### 2.7.2 MATERIAUX UTILISABLES POUR LA REALISATION DU REMBLAI

#### 1. Matériaux proscrits

En aucun cas, les matériaux suivants ne sont réutilisés en remblais :

- les matériaux susceptibles de provoquer des tassements ultérieurs irréguliers tels que tourbe, vase, silts, argiles ou ordures ménagères non incinérées,
- les matériaux compressibles,
- les matériaux contenant des composants ou substances susceptibles d'être dissous ou lessivés ou d'endommager les réseaux ou d'altérer la qualité des ressources en eau,
- les matériaux évolutifs,
- les sols gelés.

#### 2. Matériaux recommandés

Les matériaux d'apport du remblai classés conformément à la norme NFP 11-300 doivent satisfaire aux prescriptions ci-dessous en fonction de leur utilisation :

-Sous chaussée à fort et moyen trafic (supérieur ou égal à 1 000 véhicules/jour)

Les remblayages sont effectués avec des matériaux d'apport de bonne qualité peu sensibles aux variations de teneur en eau, de catégories B1, D1, B3, D2 ou C1B1, C2B1, C1B2, C2B2, D2.

-Sous chaussée à faible trafic (moins de 1000 véhicules/jour)

Les remblayages sont effectués avec des matériaux des catégories désignées ci-dessus. Les matériaux de déblais de type C1B2, C2B2, C1B4 et C2B4, s'ils sont à l'état hydrique "sec" ou "moyen" peuvent être utilisés dans la mesure où ils ont fait l'objet d'études de laboratoire et en accord avec le gestionnaire du domaine public ou privé.

-Sous trottoir ou accotement

Les matériaux extraits des tranchées peuvent être réutilisés en remblai s'ils sont effectivement compactables et permettent d'obtenir l'objectif de densification fixé dans le chapitre V.

-Sous espaces verts publics

Les matériaux extraits de la tranchée peuvent être réutilisés en remblai jusqu'à la cote -0,30m. Le complément est fait à l'aide de terre végétale selon les spécifications des services chargés de l'entretien de ces espaces.

### 2.7.3 TRAVAUX EN MILIEU URBAIN ET/OU ENCOMBRE

Les matériaux provenant de la démolition de la chaussée sont évacués vers un centre de recyclage agréé ou, sous réserve de l'accord du maître d'œuvre, réutilisés en tant que réfection provisoire de chaussée.

### 2.7.4 DIMENSIONS DES TRANCHEES

La largeur de tranchée minimale, au fond de fouille, y compris les blindages est déterminée dans le tableau ci-après en fonction :

de la profondeur de la tranchée  
du type de blindage employé (voir ci dessous)  
du diamètre nominal du tuyau (DN)  
du diamètre extérieur (De)

C= caisson : constitué d'une cellule comprenant 2 panneaux métalliques à structure légère et 4 vérins.

CR = caisson avec rehausse : constitué d'une cellule de base avec rehausse, comprenant chacune deux panneaux métalliques à structure renforcée ; 4 vérins pour la cellule de base ; 2 vérins pour la rehausse clavetée dans la cellule de base.

CSG = coulissant simple glissière : constitué d'une cellule comprenant 2 panneaux métalliques coulissant dans les portiques d'extrémité. Chaque portique est constitué de 2 poteaux métalliques à simple glissière boutonnés par des vérins

CDG = coulissant double glissière : constitué d'une cellule comprenant 2 ou 4 panneaux métalliques et une ou 2 rehausse coulissant dans les portiques d'extrémité. Chaque portique est constitué de 2 poteaux métalliques à double glissière boutonnés par des vérins.

Profondeur de tranchée (m)	Type de blindage	Largeur tranchée (m) De+2l	Largeur tranchée (m) De+2l
		DN ≤ 600	DN > 600
De 0,00 à 1,30	S	De + 2 x 0,30 (mini 0,90)	De + 2 x 0,40 (mini 1,70)
de 0,00 à 1,30	C	De + 2 x 0,35 (mini 1,10)	De + 2 x 0,45 (mini 1,80)
de 1,30 à 2,50	C	De + 2 x 0,55 (mini 1,40)	De + 2 x 0,60 (mini 1,90)
de 1,30 à 2,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,70)	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)
de 2,50 à 3,50	CR	De + 2 x 0,55 (mini 1,70)	De + 2 x 0,60 (mini 2,10)
de 2,50 à 3,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,80)	De + 2 x 0,65 (mini 2,10)
de 2,50 à 3,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 1,90)	De + 2 x 0,70 (mini 2,20)
De 3,5 à 5,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)	De + 2 x 0,70 (mini 2,30)
≥ 5,50	CDG	De + 2 x 0,70 (mini 2,10)	De + 2 x 0,80 (mini 2,60)

Tableau : largeur minimale de tranchée

Les prix de tranchée seront établis selon les profondeurs moyennes des tranchées entre regards, nœuds ou points caractéristiques successifs et s'appliquant à l'ensemble du terrassement de chaque tronçon.

Ils prennent en compte le volume des déblais calculé selon les paramètres suivants :

a) La largeur de la tranchée :

Sauf impossibilité avérée et reconnue par le maître d'œuvre, la largeur de tranchée prise en compte dans le calcul de la rémunération sera la largeur minimum définie par le fascicule 70 (voir tableau ci-dessus)

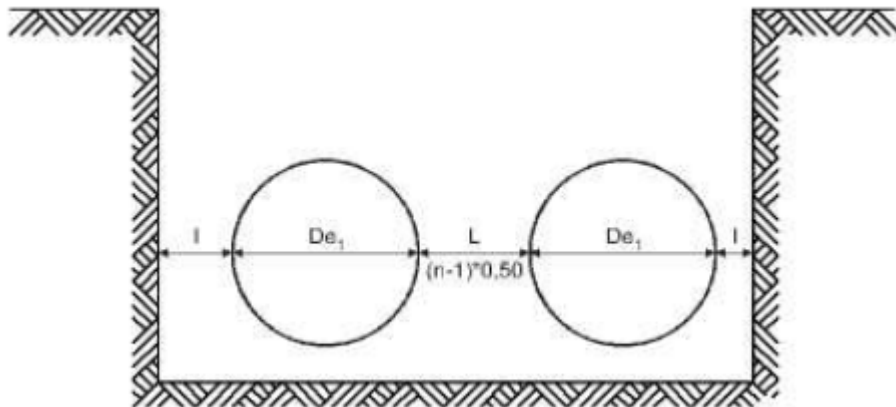
b) Les profondeurs des fouilles seront mesurées au droit de chaque regard, nœud ou en chaque point caractéristique du profil, entre le niveau du fond de fouille et celui du sol avant travaux s'il n'y a pas eu décapage, ou du sol décapé dans le cas contraire. La profondeur des tranchées, outre les contraintes d'implantation liées aux raccordements des réseaux sur l'existant et aux croisements d'autres canalisations, doit respecter les conditions de couverture minimale ci-dessous (hors branchements) :

1,00 m sous chaussée à fort et à moyen trafic,  
0,80 m sous chaussées à faible trafic,  
0,60 m sous trottoir ou accotement ou espace vert.

c) La longueur sera mesurée d'axe en axe des regards ou des nœuds suivant l'axe des canalisations sans déduction des regards de visite et des boîtes de branchement.

## 2.7.5 CAS PARTICULIER D'UNE TRANCHEE PREVUE POUR RECEVOIR PLUSIEURS RESEAUX

Si la tranchée est prévue pour recevoir plusieurs canalisations, la largeur au fond entre blindages s'ils existent est la largeur précisée dans la formule ci-après. Néanmoins une distance minimale de 0,10 m sera nécessaire entre les diamètres extérieurs des tuyaux et les parois extérieures des éléments de regards.



Si la tranchée est prévue pour recevoir n canalisations, la largeur au fond entre blindages, est au moins égale à la somme des valeurs ci-après :

$$\sum 1n \quad [De_i] + (n - 1) \times 0,50 + l_1 + l_n$$

Les types de blindage non évoqués demanderont une étude particulière.

Dans les cas complexes, à savoir :

- plusieurs réseaux de nature différente,
- ou profondeurs très nettement différenciées,
- ou nécessité de resserrer la largeur de tranchée du fait des contraintes du chantier,
- ou concessionnaires ou maîtres d'ouvrages différents,

La longueur maximale de fouilles susceptibles de rester ouvertes est fixée par le service gestionnaire des routes, hors chaussée ou contraintes particulières indiquées par le maître d'œuvre, cette longueur est fixée à 100 m.

## 2.7.6 CONDITIONS PARTICULIERES D'EXECUTION

L'entreprise précise les conditions d'extraction de la roche.

Sauf disposition contraire, l'emploi des explosifs en milieu urbain est interdit.

Dans le cas de travaux en terrain cultivé ou engazonné, l'entrepreneur décapera la terre végétale et la stockera à part sur site pour la réutiliser en fin de travaux.

## 2.7.7 ÉLIMINATION DES DECHETS DE CHANTIER

Les modes d'élimination des déchets de chantier sont précisés par l'entrepreneur. Ils seront en conformité avec le plan départemental d'élimination des déchets du BTP.

L'entreprise est responsable de l'élimination des déchets du chantier. Un bordereau de suivi des déchets sera établi par l'entreprise.

Cas particulier de l'amiante-ciment : Lorsque des tuyaux en amiante ciment doivent être déposés ou sciés, l'entreprise prendra toutes les mesures nécessaires (décret n°96-98 du 7/02/96, arrêté du 14/05/96) afin de :

Limiter des émissions de poussières contenant de l'amiante (modalité de découpe, de transport, déchargement à faire valider par le maître d'œuvre),

Protéger les travailleurs, équipement et vêtement de protection adaptés, afin de limiter les risques d'inhalation de poussières d'amiante,

Transporter et éliminer les matériaux dans le respect des dispositions concernant l'élimination des déchets et les installations classées pour la protection de l'environnement.

Les frais de traitement des matériaux contenant de l'amiante seront à la charge du maître d'ouvrage.

## 2.7.8 REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE

### 2.7.8.1 EXECUTION DE LA ZONE D'ENROBAGE

La terminologie employée ci-après correspond au schéma de l'article IV.

Le remblayage doit garantir la stabilité du réseau enterré et celle des terrains adjacents, ainsi que la réutilisation de la surface à l'état initial. Le remblayage s'effectue au fur et à mesure de l'avancement des travaux, le remblai est mis en place par couches successives et compactées au fur et à mesure à l'aide d'engins appropriés. Les blindages seront retirés au fur et à mesure du remblayage et les vides soigneusement comblés.

Les matériaux d'enrobage sont compactés avec des engins légers de part et d'autre de la canalisation jusqu'à une hauteur de 0.3 m au-dessus de l'extrados (dérogation à l'article V.11.1.2. du C.C.T.G), respectant la distance minimale " d " compacteur - canalisation.

L'opération de compactage ne provoquera pas de déviation latérale de la canalisation.

Dans les cas particuliers : par exemple tranchée étroite ne permettant pas un compactage normal, lorsqu'on ne dispose pas de sol adéquat pour la zone de pose, ou lorsque la répartition des charges doit être améliorée, la canalisation peut être enrobée partiellement ou totalement de béton auto compactant.

Le lit de pose, l'assise et le remblai latéral peuvent être réalisés en une seule fois pour les canalisations de petits diamètres :

200 mm pour les tuyaux flexibles,

300 mm pour les tuyaux rigides.

Le degré de compactage exigé pour la zone d'enrobage est Q5.

### 2.7.8.2 EXECUTION DU REMBLAI PROPREMENT DIT

Les valeurs de référence (masses volumiques apparentes à l'OPN ou à l'OPM, ...) servant à la définition du degré de compactage (objectif de densification) sont définies au plus tard à l'occasion de l'épreuve de convenance (cf. article V.11.). Les essais en laboratoire sont à la charge du maître d'ouvrage.

### 2.7.8.3 RECONSTITUTION DES SOLS EN TERRAIN DE CULTURE OU SOUS ESPACES VERTS

Dans le cas de terrains engazonnés, le gazon doit être découpé au fur et à mesure de l'avancement du chantier en mottes régulières qui seront mises en dépôt puis remises en place de façon soignée.

### 2.7.8.4 OBJECTIFS DE DENSIFICATION

Les objectifs de densification sont, pour chaque couche, les suivantes (adapté du guide SETRA). Voir fiche matériaux :

Cas type 1 : tranchées sous espace vert ou terrain agricole	Q5
Cas type 2 : tranchées sous trottoir ou accotement	Q4
Cas type 3 : tranchées sous chaussées (1)	Q4

(1) Sauf prescription particulière du permissionnaire de voirie.

Sous chaussée supportant des charges lourdes, La partie supérieure du remblai en matériaux de niveau d'objectif Q3 a une épaisseur variable selon l'importance du trafic tel qu'indiqué dans le tableau ci-après.

	Type de matériaux (norme NFP 11-300)	Epaisseur de matériaux de densification Q3
Fort trafic (T2, T1, T0) ≥150PL/j/sens ou ≥3000 veh/j/ 2 sens°	B1, B3, D1, D2, C1B1*, C2B1*, C1B3*, C2B3* D3*	≥ 0.6 m
Trafic moyen (T3) 50 à 150PL/j/sens ou 1000 à 3000 veh/j/ 2 sens°	B1, B3, D1, D2, C1B1*, C2B1*, C1B3*, C2B3* D3	≥ 0.4 m
Faible trafic (T4, T5) <150PL/j/sens ou <1000 veh/j/2 sens°	idem + B2, B4, C1B2, C2B2, C1B4, C2B4	≥ 0.2 m

\* en cas de réutilisation.

Dans le cas où les blindages sont abandonnés en fouille avec l'accord du gestionnaire du domaine public ou privé, ces blindages sont recépés à un niveau inférieur à celui de la couche de fondation de la chaussée.

### 2.7.8.5 QUALITE DE MISE EN ŒUVRE

Le remblayage des tranchées est subordonné à la signature d'un procès-verbal d'agrément du matériel et du mode de compactage.

Dans tous les cas (en particulier pour les petits chantiers n'ayant pas fait l'objet d'une épreuve de convenance), les contrôles visuels suivants, influant sur la qualité du compactage, doivent être effectués en cours de chantier :

- épaisseur de mise en œuvre des différentes couches de matériaux,
- séparation des matériaux nécessitant des compactages différents,
- emploi de matériel de compactage adapté,
- respect du nombre de passes du matériel de compactage sur chacune des couches, tel que défini lors des études préalables ou dans l'épreuve de convenance.

## **2.8 FOUILLES AEP ET RESEAUX SECS**

### **2.8.1 TERRASSEMENTS DES TRANCHEES**

L'Entrepreneur devra exécuter les terrassements en déblais de toutes les tranchées des réseaux et fourreaux prévus à son lot, sauf dispositions contraires prévues au C.C.T.P.

Ces tranchées devront présenter des parois planes et verticales pour permettre une implantation des réseaux aussi précise que possible, notamment en cas de tranchées pour plusieurs réseaux. Les tranchées seront éventuellement étayées ou blindées si besoin est. De même, il appartient à l'Entrepreneur chargé des tranchées de réaliser les tranchées de recul éventuellement nécessaires à la mise en place de canalisations dans les fourreaux.

Les remblais seront effectués au fur et à mesure de la réalisation des essais de conduites suivant instructions du Maître d'Œuvre.

Les fonds de forme devront faire l'objet de réceptions avant intervention des équipes de pose des réseaux.

Si lors de l'exécution des travaux, l'Entrepreneur est contraint à sectionner des rigoles d'écoulement des égouts, des drains, des canalisations ou autres instructions souterraines, il devra prendre toutes les précautions nécessaires, il devra leur protection, conservation ou remise en état à l'identique. Il en référera immédiatement au Maître d'Œuvre et prendra toutes les dispositions utiles pour la poursuite des travaux.

### **2.8.2 REMBLAIEMENT DES TRANCHEES**

Sauf dispositions contraires prévues au C.C.T.P., le remblaiement des tranchées pour réseaux sera exécuté de la manière suivante :

L'entrepreneur met en place :

- le sable de pose de 0,10 m d'épaisseur,
- le sable d'entourage et de recouvrement du tuyau (minimum 0,15 m),
- le grillage avertisseur éventuel, par l'entreprise de V.R.D.

L'Entrepreneur chargé du remblaiement des tranchées procède alors (après pose de l'ensemble des réseaux dans le cas de tranchée commune) au remblaiement de la fouille jusqu'au niveau du sol adjacent à l'aide:

- de GNT0/50 pour les parcours sous chaussées et ouvrages,
- de déblais pour les parcours hors chaussées et ouvrages.

Ce remblaiement sera réalisé par couches successives de 0,20 m d'épaisseur soigneusement compactées jusqu'à l'obtention d'une compacité égale à :

- 95 % de l'optimum Proctor Normal pour les parcours sous chaussées et ouvrages,
- 90 % de l'optimum Proctor Normal pour les parcours sous espaces verts.

Cinq essais de compacité des remblais seront exigés sur l'ensemble des tranchées.

Les matériaux de remblais proviendront de lieux d'emprunt extérieur au chantier. Les matériaux provenant de lieux d'emprunt extérieurs au chantier seront constitués :

- soit par un concassé calcaire 0/31.5,
- soit par de la couverture de ballastière ou de carrière purgée de terre végétale qui devra avoir une composition égale à celle du gravier tout-venant, ne pas renfermer plus de 15 % de matières terreuses et présenter un équivalent sable au moins égal à 30,
- soit des matériaux jugés convenables par la Direction des Travaux et le Bureau de Contrôle après examen des échantillons.

Les matériaux d'enrobage mis en œuvre en lit de pose et autour des canalisations et ouvrages spéciaux proviendront exclusivement de carrières extérieures au chantier.

A la demande du Maître d'Œuvre, le lit et l'enrobage seront réalisés sable calcaire 0/5 provenant de sablières agréées par le Maître d'Œuvre.

Le sable utilisé comme couche de forme et de protection sera du sable de carrière (sablon). Il devra être débarrassé de tous détritiques ou matières organiques ou végétales, exempt de terre végétale et d'argile. Sa granulométrie devra être inférieure à 2 mm. Il ne devra contenir aucun caillou, ni gravillon.

Câbles sous fourreaux

Le remblaiement se fera par couche de 15 cm d'épaisseur. Au-dessus de la première couche seront posés le ou les grillages avertisseurs, de façon à ce que la largeur de grillage soit au moins égale à la largeur d'emprise des fourreaux.

### 2.8.3 FONCAGE

Le fonçage chez les particuliers sera réalisé après enquête auprès des riverains pour connaître les ouvrages enterrés (fosse septique, citerne, etc.).

Des niches seront réalisées tous les quatre mètres environs.

Toutes les mesures pour le calage de la fusée et la précision du fonçage seront prises pour éviter tout désagrément chez les particuliers.

Le matériel de fonçage sera soumis au Maître d'œuvre pour approbation avant démarrage des travaux

## **3 VOIRIE**

### **3.1 GENERALITES**

#### **3.1.1 EXECUTION DES TRAVAUX**

Il est précisé que les sables-ciment, graves-ciment, sables-laitier, graves-laitier, sables-bitume, graves-bitume, graves-émulsion et enrobés seront, sauf dispositions contraires prévues au C.C.T.P. exécutés en centrale et conformément aux prescriptions des fascicules correspondants au C.C.T.G.

L'entrepreneur devra préciser au Maître d'Œuvre les teneurs en liants prévues ainsi que la nature des granulats utilisés, sauf si le C.C.T.P. précise ces qualités.

L'exécution des travaux ainsi que les tolérances seront conformes aux mêmes fascicules du C.C.T.G.

De façon à obtenir une qualité Q3 sur la couche de fondation, les densités sèches minimales à obtenir sont de 98.5% de l'OPN avec un minimum de 96% en fond de couche, à raison de 3 essais pour 500m<sup>2</sup>.

De façon à obtenir une qualité Q2 sur la couche de base, les densités sèches minimales à obtenir sont de 97% de l'OPM avec 1 minimum de 95% en fond de couche, à raison de 3 essais pour 500m<sup>2</sup>.

### 3.1.2 ACCES CIRCULATION

L'Entrepreneur proposera au Maître d'Œuvre le plan d'organisation du chantier ainsi que le plan de circulation et de conservation des accès pendant la durée du chantier.

Le Maître d'Œuvre fera connaître ses remarques et sujétions dans les cinq (5) jours à compter de la réception des documents. L'entreprise sera alors tenue de respecter les dispositions qui lui seront imposées.

### 3.1.3 FOND DE FORME

L'Entrepreneur réalisera le dressage et le compactage du fond de forme aux cotes indiquées aux plans et profils fournis par le Maître d'Œuvre.

Dans le cas de remblais, l'Entrepreneur est tenu de respecter les prescriptions ci-avant.

Dans le cas de déblais, le sol aura, sur une épaisseur de 0,20 m, une densité sèche égale au minimum à 95 % de la densité maximale obtenue par l'optimum Proctor Normal.

Le réglage du fond de forme sera effectué avec une tolérance de  $\pm 3$  cm.

Cette tolérance ne pouvant provenir que d'irrégularités de dressement, aucune surface ne devra être dans son ensemble à une cote moyenne inférieure ou supérieure à la cote donnée sur les plans et profils.

### 3.1.4 COUCHE ANTICONTAMINANTE

La couche anticontaminante en laitier granulé ou sable 0/5 sera répandue et cylindrée au rouleau léger de façon à ce que son épaisseur après compression soit uniformément de  $0,10 \text{ m} \pm 0,02 \text{ m}$ . L'épandage devra être exécuté de manière à ne pas causer de dégradations au fond de forme.

Dans le cas de terrain humide, la couche anticontaminante pourra être remplacée par film non tissé répartiteur de charge type "Bidim U 34" ou similaire. Les secteurs où ce matériau devra être employé seront désignés par le Maître d'Œuvre.

### 3.1.5 COUCHE DE FONDATION

Les matériaux utilisés pour la réalisation de la fondation seront répandus en plusieurs couches et cylindrés de façon à ce que l'épaisseur totale de la fondation après compression soit celle demandée.

Chaque couche ne devra pas dépasser 0,25 m d'épaisseur après compactage. Le compactage de chaque couche devra permettre d'obtenir une densité sèche supérieure ou égale à 98.5 % de celle obtenue à l'Optimum Proctor Normal avec un minimum de 96% en fond de couche.

Le cylindrage se fera au moyen d'un cylindre lisse de 16 tonnes. La tolérance en altitude sera de 0,02 m par rapport aux cotes du projet.

La couche de fondation sera mise en œuvre sur une largeur égale à la largeur théorique de la chaussée augmentée de 0,50 m de part et d'autre pour permettre l'assise correcte des bordures et caniveaux et la réalisation des accotements.

Pendant l'exécution de la fondation, l'Entrepreneur sera responsable de la conservation des regards, canalisations et ouvrages de toutes natures, il assurera à ses frais les remises en place et le remplacement des éléments détériorés.

### 3.1.6 COUCHE DE BASE

La couche de base sera mise en œuvre dans les mêmes conditions que la couche de fondation. Toutefois, il est précisé que chaque couche ne dépassera pas 0,15 m d'épaisseur maximum après réglage et compactage devant permettre d'obtenir une densité sèche  $\geq 97\%$  de l'OPM avec un minimum de 95% en fond de couche.

La tolérance en altitude est de 0,01 m par rapport aux cotes du projet.

### 3.1.7 CONTROLE DES FLACHES

Le contrôle des flaches est effectué en appliquant à la surface de chaque couche :

- dans le sens transversal, une règle ordinaire de 3 m de longueur lorsque la route est à versant plat
- dans le sens longitudinal, une règle roulante de 3 m de longueur.

Le contrôle longitudinal sera effectué par passage de la règle dans l'axe de chaque bande de répandage, notamment au droit des points d'arrêt de chantier et dans les zones d'arrêt des fournisseurs.

Le contrôle transversal à la règle pourra être effectué dans tout profil en travers en restant dans la largeur d'une bande de répandage.

La flèche maximale par rapport à la règle de 3 m mesurée sur une couche doit rester en tout point inférieur aux limites



de tolérance suivantes en centimètre:

- en long : 0,5 cm
- en travers : 0,7 cm.

La dénivellation entre deux bandes jointives doit rester inférieure aux mêmes valeurs que celles fixées pour le flache d'où utilisation de la règle.

Pour l'application des pénalités, la longueur sur laquelle des irrégularités sont constatées, sera dans tous les cas arrondie au multiple de 10 m supérieur : la surface est prise égale au produit de cette longueur par la largeur de la bande de répannage correspondante.

## 3.2 SABLES

### 3.2.1 SABLE POUR SOUS COUCHE

Les sables pour sous-couche seront siliceux et de granularité continue et étalée.

La proportion en poids de matériaux passant au tamis module 20 de 80 microns devra être inférieure à 10 % avec une tolérance de 3 %. L'indice de plasticité sera non mesurable.

#### **Cas d'utilisation en sous-couche anticontaminante**

L'équivalent de sable humide piston sera d'au moins trente (30).

Les matériaux devront être anticontaminants vis à vis du sol sur lequel ils reposeront, c'est-à-dire satisfaisant à la condition ci-après :  $D_{15} < 5d_{85}$ .

$D_{15}$  étant la dimension du tamis sur lequel passent en poids quinze pour cent (15 %) des matériaux de la sous-couche.

$d_{85}$  étant la dimension du tamis sur lequel passent en poids quatre-vingt cinq pour cent (85 %) des matériaux constituant le sol sous-jacent.

#### **Cas d'utilisation en sous-couche drainante**

L'équivalent de sable humide piston sera d'au moins quarante (40).

La condition d'anticonatamination ne sera pas applicable.

#### **Essais**

Les essais seront réalisés à raison d'une série pour 100 m<sup>3</sup> de matériaux et portant sur l'équivalent de sable, coefficient Los Angeles, et granulométrie.

### 3.2.2 SABLE LAITIER ET SABLE CIMENT

Les sables pour sables laitier et sables ciment auront une granularité de 0/4, 0/6 ou 0/10 mm. L'équivalent de sable sera supérieur à 30 et l'indice de plasticité non mesurable.

### 3.2.3 SABLE POUR MORTIER ET BETON

#### **3.2.3.1 MORTIERS**

Le sable devra avoir un équivalent de sable humide visuel supérieur à 75.

Sa courbe granulométrique devra être contenue dans le fuseau défini dans le tableau ci-après.

Le sable pour enduits ne devra pas renfermer de grains dont la plus grande dimension dépasserait 2,5 mm.

#### **3.2.3.2 BETON**

Les granulats destinés à la confection des bétons devront pouvoir passer en tous sens dans un anneau de diamètre A indiqué ci-après :

- béton ordinaire et béton armé	25
- béton pour bordures, caniveaux, tuyaux	10

Le coefficient Los Angeles ne devra pas être supérieur à 30.

La proportion en poids des cailloux de forme défectueuse ne devra pas être supérieure à 5 %.

Le poids des éléments passant au tamis de 2 mm ne devra pas excéder 2 % du poids de l'échantillon.

#### **3.2.3.3 ESSAIS**

Les essais d'équivalent de sable, granularité et coefficient Los Angeles seront effectués par lot de 20 m<sup>3</sup> de granulats.

Catégories usuelles des normes NF EN 12620 – 13139 – 13043 et 13242

## Caractéristiques de fabrication des granulats pour bétons et mortiers

Gravillons	Si D	Et si D/d	2D	1.4D	D	D/1.4	D/2	d	d/2	NF EN 12620 NF EN 13139	
						G <sub>T</sub> 15	G <sub>T</sub> 17.5				
	>11.2	≥4	Vsi 100	Vsi 98	Vsi 90	Ls 70 Li 25 e 30	Ls 70 Li 25 e 35	Vss 15	Vss 5	G <sub>C</sub> 90/15	
		>2et<4								Ls 70 Li 25 e 35	G <sub>C</sub> 80/20
		≤2									
		>4									
≤11.2	≤4										

Sables G <sub>85</sub> F	2D	1.4D	D	l	0.25	0.063	NF EN 12620 NF EN 13139
	Vsi 100	Vsi 95	Ls99 Li85 e 10	e 40	e 50	Ls 10 (f <sub>10</sub> ) – Ls 16 (f <sub>16</sub> ) – L22 (f <sub>22</sub> )	
Vss 3(cat 1) – Vss 5 (cat2) – Ls 8 (cat 3) – Ls 30 (cat 4)						e 6	
						0/1 0/2 0/4	

Module de finesse des sables  Somme divisée par 100 des refus cumulés A 4+2+1+0.5+0.25+0.125mm	Les valeurs type Doivent Etre comprises entre	NF EN 13043		NF EN 13139	
		CF	2.4 et 4.0	2.4 et 3.6	GF
		MF	1.5 et 2.8	1.5 et 2.8	MF
		FF	0.6 et 2.1	0.6 et 2.1	FF

Graves 0/D G <sub>A85</sub>	2D	1.4D	D	D/2 <sup>(1)</sup>	4	2	1	0.063	NF EN 12620
	Vsi 100	Vsi 98	Vss99 Vsi89	Vsi 50 Vss 90	Vsi 50 Vss 90	Vsi 50 Vss 90	Vsi 20 Vss 60	Vsi 20 Vss 60	Vss 11
0/11.2 à 0/22.4									

(1) ou tamis supérieur le plus proche

### 3.2.4 MATERIAUX DRAINANTS

#### POUR DRAINS AUTRES QUE COUCHES DRAINANTES

L'équivalent de sable humide piston sera d'au moins soixante (60).

Les matériaux devront satisfaire aux conditions ci-après :

D 15 < 5 x d 85 et D 50 < 25 x d 50

D 15, D 85 et D 50 sont les diamètres des trous de tamis tels qu'ils laissent passer 15 %, 85 % et 50 % des grains en poids. D correspond au matériau du filtre et d au sol naturel.

## 3.3 GRAVES NON TRAITEES

### 3.3.1 CLASSIFICATION

Caractéristiques	Classification des GNT selon la norme NF EN 13285 Mai 2004					
	Catégories					
Codes	GNT1	GNT2	GNT3	GNT4	GNT5	GNT6
Désignation	0/63 mm	0/31,5 mm	0/20 mm	0/14 mm	0/31,5 mm	0/20 mm
	LA 40 et MDE 35				Autres	

Teneur en fines	UF <sub>12</sub> LF <sub>2</sub>	UF <sub>9</sub> LF <sub>4</sub>	UF <sub>9</sub> LF <sub>4</sub>	UF <sub>9</sub> LF <sub>4</sub>	UF <sub>15</sub> LF <sub>8</sub>	UF <sub>15</sub> LF <sub>8</sub>
Dimensions maximales Refus de tamisage	OC <sub>80</sub>	OC <sub>85</sub>	OC <sub>85</sub>	OC <sub>85</sub>	OC <sub>80</sub>	OC <sub>80</sub>
Fuseaux de spécifications	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>A</sub>	G <sub>A</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>A</sub>

### 3.3.2 GRAVE D'APPORT

Les graves d'apport seront des graves issues de roches ou matériaux insensibles à l'eau pour couche de forme.

Graves de classe D21

Les graves d'apport pour couche de forme seront de granularité 0/D, de classe D21 (ou assimilée R21, R61, etc.) au sens de la norme NF P 11-300, telles que :

D 50 mm et D 2/3 e (e: épaisseur de la couche mise en oeuvre) LA 45 MDE 45

La mise en oeuvre des graves insensibles à l'eau sera conforme aux prescriptions du Guide Technique de Réalisation des Remblais et des Couches de Forme » du SETRA / LCPC de septembre 1992. La mise en oeuvre des schistes houillers pour finition de trottoir devra aboutir à la réalisation d'un revêtement empierré uni, sans phénomène d'attrition.

### 3.3.3 GNT

#### 1 Généralités

Les graves non traitées pour les couches de forme et les couches de fondation des chaussées seront conformes aux spécifications de la norme NF EN 13285 :

Grave non traitée 0/31,5, de catégorie GNT2

Grave non traitée 0/20, de catégorie GNT3

Les graves non traitées de code GNT3 seront des graves recomposées humidifiées fabriquées en centrale à partir d'au moins deux fractions granulométriques, de type B2.

#### 2 Caractéristiques des constituants

L'acceptation des graves non traitées proposées par l'entrepreneur constitue un point d'arrêt et fera l'objet d'un avis provisoire du maître d'oeuvre. L'acceptation définitive sera prononcée après réalisation des planches d'essai.

##### -Granulats

Les granulats devront faire l'objet du marquage CE. Leurs caractéristiques devront être conformes à la norme NF EN 13242.

Caractéristiques normalisées minimales exigées :

Résistance à la fragmentation des gravillons LA30

Résistance à l'usure des gravillons MDE25

Caractéristiques des granulats des graves GA85

Caractéristiques des granulats des gravillons GC80/20

Caractéristiques de granularité des sables GF85

Teneurs en fines des gravillons f2

Forme des gravillons FI 35

Tolérances sur la granularité type déclarée des gravillons D/1,4 GTC20/15

Tolérances sur la granularité type déclarée des sables et graves GTA10

Angularité des gravillons C50/10

Valeur au bleu MB 2,5

Une compensation maximale de 5 points peut être autorisée entre les caractéristiques LA et MDE sous réserve d'un LA + MDE < 55.

Caractéristiques complémentaires :

Les granulats seront insensibles au gel de catégorie WA24 1 (NF EN 13242). Le coefficient de gélivité devra vérifier G 50%.

##### -Formulations

L'entrepreneur fournira l'étude complète de laboratoire au sens de la norme NF P 98-125 qui précisera en particulier la courbe granulométrique, la masse volumique apparente définissant la référence à l'OPM, la compacité à l'OPM devant être supérieure à 82% (NF EN 13286-2) et la teneur en eau de compactage wréf. comprise entre wOPM-1% et wOPM+0,5%.

### 3 Fabrication et stockage

La fabrication et le stockage des graves non traitées seront conforme à la norme NF P 98-115.

#### -Fabrication

Les graves non traitées seront fabriquées à partir du malaxage des différentes fractions granulaires. La capacité nominale du malaxeur devra être adaptée aux cadences prévues pour la mise en oeuvre. La teneur en eau de fabrication devra permettre d'obtenir une teneur en eau de compactage comprise entre  $w_{OPM}-1\%$  et  $w_{OPM}+0,5\%$ .

#### - Stockage des granulats

A - Lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et fabrication L'Entrepreneur devra fournir un plan de la centrale ainsi que celui des aires de stockage des granulats

B - Approvisionnement des granulats Les carrières utilisées pour la fourniture des granulats devront au préalable avoir fait l'objet d'agrément du maître d'oeuvre.

#### C - Conditions de stockage

Chaque classe de granulats sera stockée aux emplacements définis, ceux-ci auront été préalablement matérialisés par un système approprié permettant de séparer physiquement chaque stock de classe granulaire différente. La hauteur de chaque classe granulaire mise en stock ne devra pas excéder 8,00 m.

### 4 Pesage et transport

#### - Pesage

L'Entrepreneur doit un pont-basculé permettant la pesée de chacun des camions en une seule fois et la délivrance d'un bon de pesée précisant le jour et l'heure de chargement du camion, ainsi que l'identification de la centrale ayant fabriqué les matériaux.

#### - Transport des matériaux

Le transport des matériaux est réalisé conformément à l'article 7.4 de la norme NF P 98-115.

### 5 Mise en oeuvre

#### - Planches d'essai et de référence

L'entrepreneur réalisera une planche d'essai avant le démarrage de la mise en oeuvre de manière à fixer la composition et la disposition des ateliers de répandage et de compactage, les modalités d'utilisation de ces ateliers et de vérifier l'adéquation entre les débits de fabrication et de mise en oeuvre.

L'entrepreneur présentera à l'approbation du maître d'oeuvre, un programme de réalisation et de contrôle ainsi que le lieu de réalisation de la planche. Le maître d'oeuvre sera représenté par le laboratoire chargé du contrôle extérieur durant la réalisation de la planche d'essai. La couche de chaussée correspondant à cette planche pourra être conservée après accord du maître d'oeuvre.

#### - Préparation du support

Le support sera éventuellement humidifié immédiatement avant le répandage, en fonction des conditions météorologiques.

#### - Répandage

Le répandage doit être exécuté en pleine largeur et en une seule couche. Il sera exécuté de façon à obtenir une surépaisseur comprise entre 2 et 3 cm avant le réglage défini au C.C.T.P.

#### - Compactage

Il sera réalisé avant le réglage de la GNT. Les dispositions du compactage sont conformes à l'article 7.5.5 de la norme NF P 98-115.

#### - Réglage

Le réglage sera guidé sur deux références fixes de type cordes à piano. Les fils, tendus de part et d'autre de la couche à réaliser, mis en place et posés sur des poteaux espacés tous les cinq mètres.

#### - Compactage

Tous les compactages seront exécutés à la teneur en eau correspondant à l'Optimum Proctor Modifié, déterminée par les essais préalables à la charge de l'entreprise. L'entrepreneur exécutera à ses frais les travaux d'arrosage ou de scarification qui se révéleraient nécessaires. Au cours des compactages, l'effet de matelassage ne devra pas être observé. S'il se produisait, l'entrepreneur devrait effectuer, à ses frais, la purge de l'argile indésirable.

A défaut de mesure des densités au gammadensimètre ou au densitomètre à membrane, la compacité des remblais et des couches de fondation sera contrôlée par couche à raison d'un point de mesure par profil au moyen d'essais de plaques exécutées selon le processus LCPC, contradictoirement entre le maître d'oeuvre et l'entrepreneur.

L'entrepreneur devra mettre, à ses frais, à la disposition des agents du laboratoire du maître d'oeuvre, un véhicule du type semi-remorque chargé de façon à obtenir une charge minimum de 5 tonnes au centre de la remorque.

Les agents du laboratoire, après avoir vérifié les caractéristiques du véhicule, effectueront les essais à l'aide d'un agent que l'entrepreneur mettra à leur disposition.

La compacité sera considérée comme suffisante quand le rapport des modules K1 et K2 obtenue au cours de deux chargements successifs sera inférieur à 1,25.

Le diamètre de la plaque utilisée sera déterminé selon l'épaisseur des couches de matériaux mis en oeuvre.

L'entrepreneur pourra également proposer des vérifications du compactage au « dynaplaque ».

### 3.3.4 LAITIER

Le laitier 0/31.5 pour couche de base sera constitué par un mélange de 65 % de laitier 0/31.5 de concassage primaire et 35 % de laitier granulé 0/5.

Les éléments devront être compacts et ne pas offrir une texture spongieuse sur plus de 10 % de leur volume. Ils ne devront pas contenir plus de 44 % de chaux.

L'équivalent de sable humide piston des éléments inférieurs à 5 mm sera au moins égal à 90.

Le coefficient Los Angeles des matériaux ne devra pas être supérieur à 30, le coefficient Deval sec sera inférieur à 25.

La valeur minimum du coefficient d'activité alpha mesurée sur la fraction 0/5 ou 0/2 du laitier 0/D sera de 20.

La courbe granulométrique devra être contenue dans le fuseau du tableau des caractéristiques de fabrication des granulats routiers (voir tableau)

Les prélèvements pour essais seront opérés, soit au lieu de réception, soit sur le chantier de mise en œuvre ; les essais seront effectués à la diligence du Maître d'œuvre.

## 3.4 EMULSIONS

### 3.4.1 CARACTERISTIQUES

- Gravillons

Un gravillonnage sera réalisé sur les couches d'émulsions à partir d'un gravillon 6/10 à raison de 4,5 L/m<sup>2</sup>. Les caractéristiques du gravillonnage seront conformes aux définitions de la norme NF EN 13043 :

Caractéristiques - Spécifications

Classe granulaire dosage : 4,5 L/m<sup>2</sup> 4/6,3

Caractéristiques normalisées minimales exigées :

Caractéristiques des gravillons/ Spécifications (NF EN 13043) / Spécifications (XP P 18-545)

Résistance à la fragmentation des gravillons LA25 C

Résistance à l'usure des gravillons MDE20 C

Résistance au polissage des gravillons - C

Caractéristiques des granulats des gravillons GC85/20 III

Tolérances sur la granularité des gravillons au tamis intermédiaire GTC25/15 III

Teneurs en fines des gravillons f1 III

Forme des gravillons (aplatissement) FI25 III

Caractéristiques des sables - Spécifications (NF EN 13043) - Spécifications (XP P 18-545)

Pourcentage de grains semi-concassés C95/1 Ang1

Caractéristiques de granularité des sables GF85 a

Tolérances sur la granularité des sables GTC10 a

- Liant hydrocarboné

Les émulsions sera de classe ECR65, conforme aux spécifications de la norme NF EN 13808, obtenue à partir d'un bitume catégorie 180/220.

Couche d'imprégnation

L'imprégnation consistera en une émulsion de bitume cationique dosée à 65-70% de bitume pur, à rupture rapide. Le répandage sera à raison de 1200 g/m<sup>2</sup> de bitume résiduel.

Couche d'accrochage

L'imprégnation consistera en une émulsion de bitume cationique dosée à 65-70% de bitume pur, à rupture. Le répandage sera à raison de 400 g/m<sup>2</sup> de bitume résiduel.

### 3.4.2 MISE EN OEUVRE

- Planche d'essai

A partir de la composition moyenne, l'entrepreneur sera amené à procéder à des ajustements de dosages en fonction de l'état et de la nature du support et des conditions climatiques lors du répandage. La planche d'essai sera réalisée directement sur le site des travaux. La planche d'essai permettra de vérifier que les objectifs mentionnés au chapitre précédent sont atteints. A l'issue de ces planches d'essai, le maître d'oeuvre notifiera à l'Entrepreneur la ou les compositions retenues, et l'acceptation du matériel.

- Répandage

*Matériels*

L'atelier sera composé au minimum d'une répandeuse à liant. Les engins devront satisfaire aux prescriptions de l'article 6 du fascicule 26 du CCTG.

*Spécifications de répandage*

En complément à l'article 8.3 du fascicule 26 du CCTG, la température ambiante superficielle de la chaussée doit être au minimum de 5°C. La température du liant devra être comprise entre 50°C et 70°C au stockage et au répandage.

- Conformité du répandage

L'entrepreneur est tenu de procéder à des vérifications de la régularité du répandage par mesures ponctuelles. Les tolérances par rapport aux valeurs théoriques sont les suivantes, conformément aux dispositions des normes NF EN 12272-1 et -2 :

*Liant :*

Tolérance sur le dosage (selon la norme NF P 98-275-1) : +/- 50 g/m<sup>2</sup>

Régularité transversale (selon la norme NF P 98-275-1) : < 10%

*Gravillons :*

Tolérance sur le dosage (selon la norme NF P 98-276-1) : +/- 1 L/m<sup>2</sup>

Régularité transversale (selon la norme NF P 98-276-2) : < 15%

Le procédé d'application est laissé à l'initiative de l'entrepreneur. Il comprendra le nettoyage et le séchage du revêtement bitumineux support, la mise en oeuvre de la résine, l'épandage à refus des agrégats (dosage 4 à 5 kg/m<sup>2</sup>), le compactage léger et le nettoyage final du revêtement.

## 3.5 GRAVES BITUMES

### 3.5.1 GRANULATS

Les granulats devront faire l'objet du marquage CE. Leurs caractéristiques devront être conformes à la norme NF EN 13043 et à la norme XP P 18-545.

- Caractéristiques normalisées minimales exigées :

Caractéristiques des gravillons / Spécifications (NF EN 13043) / Spécifications (XP P 18-545)

Résistance à la fragmentation des gravillons LA25 C

Résistance à l'usure des gravillons MDE20 C

Résistance au polissage des gravillons - C

Caractéristiques des granulats des gravillons GC85/15 III

Tolérances sur la granularité des gravillons au tamis intermédiaire GTC25/15 III

Teneurs en fines des gravillons f0,5 III

Forme des gravillons (aplatissement) FI25 et FI30 si D 6,3 mm III

- Une compensation maximale de 5 points entre les caractéristiques Los Angeles et Micro-Deval sera acceptée sous réserve de remplir la condition suivante LA + MDE < 45. La compensation de 5 points se traduit par exemple de la façon suivante :

Un granulat de LA = 30 est jugé conforme à la catégorie C s'il possède un MDE 15

Un granulat de MDE = 23 est jugé conforme à la catégorie C s'il possède un LA 22

Un granulat de MDE = 25 est jugé conforme à la catégorie C s'il possède un LA 20

- Caractéristiques des sables / Spécifications (NF EN 13043) / Spécifications (XP P 18-545)

Pourcentage de grains semi-concassés C90/1 Ang2

Caractéristiques de granularité des sables GF85 a

Tolérances sur la granularité des sables GTC10 a

Qualité des fines des sables MBF10 C

En complément des spécifications de la norme EN 13043, des valeurs de MB 2 sont demandées (EN 933-9).

### 3.5.2 FORMULATION

L'entrepreneur fournira l'étude de formulation de niveau 3 au sens de la norme NF EN 13108-20- (GRANULOMETRIE, TENEUR EN LIANT, PGC, DURIEZ, ORNIERAGE, MODULE).

Celle-ci qui précisera en particulier la formule, la courbe granulométrique, la teneur en liant et les seuils d'alerte et de refus.

Spécifications / Valeurs cibles

Pourcentage de vides (P 98 252 ; EN 12697-31)- Vmax 10 à G100- Vmin 14 à G10

DURIEZ (P 98 251-1 ; EN 12697-12)- R ! 10,0 MPa- r/R ! 0,70

Orniérage (P 98 253-1 ; EN 12697-22)- P10 à 60°C, 10 000 cycles- Vi 7%, Vs 10%

Passant à 63µm 7%

Teneur en liant TLmin 4,2%

### 3.5.3 FABRICATION ET MISE EN OEUVRE

La fabrication des graves bitumes sera conforme aux spécifications de la norme NF P 98-150-1

La mise en oeuvre sera conforme aux prescriptions du fascicule 27 du C.C.T.G. et de la norme NF P 98-150-1.

La grave bitume sera répandue au moyen de finisseurs capable de répartir les enrobés sans ségrégation, en respectant l'alignement, les profils et l'épaisseur fixée. Les enrobés seront répandus par plusieurs finisseurs en parallèle ou par un seul capable de répandre sur la largeur totale de la voie. La couche de base sera convenablement sablée après son exécution dans l'attente de la mise en place de la couche de roulement définitive.

- Planches d'essai et de référence

L'entrepreneur réalisera une planche d'essai avant le démarrage de la mise en oeuvre de manière à fixer la composition et la disposition des ateliers de répandage et de compactage, les modalités d'utilisation de ces ateliers et de vérifier l'adéquation entre les débits de fabrication et de mise en oeuvre.

L'entrepreneur présentera à l'approbation du maître d'oeuvre, un programme de réalisation et de contrôle ainsi que le lieu de réalisation de la planche. Le maître d'oeuvre sera représenté par le laboratoire chargé du contrôle extérieur durant la réalisation de la planche d'essai. La couche de chaussée correspondant à cette planche pourra être conservée après accord du maître d'oeuvre.

- Préparation du support

La surface d'application sera débarrassée préalablement toutes matières polluantes (poussières, eau, hydrocarbures et autres fluides). Cette opération sera réalisée au plus tard 24 heures avant la réalisation des couches d'imprégnation et d'accrochage.

- Répandage et réglage des enrobés

Le répandage sur une surface humide est admis, mais le répandage sur une surface comportant des flaques est interdit. Une planche d'essai sera réalisée par matériaux au sens de la norme NF P 98-150-1 qui définira le matériel utilisé ; elle devra comporter au moins un joint longitudinal de bandes. Le répandage des enrobés sera exécuté en pleine largeur pour la piste et les accotements afin de limiter au maximum les joints longitudinaux. La vitesse de travail devra à tout instant être inférieure à 7 m/min et dans la majorité des cas de l'ordre de 4 à 5 m/min. En aucun cas, pour obtenir un bon uni, elle ne devra être inférieure à 2,5 m/min. Elle sera adaptée aux capacités de fabrication des centrales. La largeur de travail ne devra pas être modifiée en marche. La distance entre deux finisseurs ne devra en aucun cas excéder 20 m. Les dispositifs d'alimentation (vis), et de précompactage (vibreurs et /ou dameurs) seront de caractéristiques homogènes sur toute la largeur du travail quelle qu'elle soit la vitesse de travail, les fréquences, les balourds, course des vibreurs et dameurs seront réglés pour obtenir, à l'épaisseur moyenne, un niveau satisfaisant de précompacité. Les couches de grave bitume seront mise en oeuvre par un moyen approprié à proposer par l'entrepreneur, de manière à obtenir les épaisseurs et les qualités d'uni longitudinal requise (asservissement à un système de guidage en nivellement : fil ou laser, guide sur référence mobile : poutre 16,00 m, vis calée, palpeur, etc.). L'emploi de la niveleuse est proscrit.

- Joints et sifflets de raccordement

*Les joints longitudinaux*

La compacité à obtenir près du joint longitudinal de la bande mise en oeuvre devra être au moins égale à 95% de la compacité de référence (planche de référence). Les joints de deux couches superposées seront toujours décalés d'au minimum 0,50 m. Il sera distingué deux modes opératoires de joints (joints « chaud contre chaud » ou joints « chaud contre froid ») selon la température du joint de la première bande au moment du répandage de la bande adjacente.

*Joints transversaux*

Les joints transversaux (joint d'arrêt de chantier) des différentes couches superposées devront être décalés d'au moins 0,50 m. Le bord des anciennes bandes sera découpé à la scie à disque, suivant un plan faisant un angle de QUATRE VINGT DIX degrés (90°) avec l'axe de la chaussée sur toute l'épaisseur des matériaux compactés. Cette découpe sera pratiquée de telle manière à éliminer une longueur de bande correspondant à la partie en biseau augmentée d'au moins 50 cm. La surface créée par cette découpe sera enduite, à l'émulsion cationique (ECR 65) à raison de 400 grammes de bitume résiduel par mètre carré, juste avant la mise en place de la nouvelle bande.

Les matériaux enlevés lors du découpage devront être évacués hors du chantier, à la décharge de l'Entrepreneur.

*Sifflets de raccordement définitifs*

Les sifflets de raccordements définitifs à réaliser seront exécutés si possible au finisseur, sinon à la niveleuse selon les prescriptions définies ci-après :

- réalisation d'une engravure de l'ordre de 4 cm de profondeur sur toute la longueur du sifflet,
- application d'une couche d'accrochage de l'ordre de 400 g/m<sup>2</sup>, mise en oeuvre de l'enrobé et compactage.

- Compactage

Le compactage après répandage sera réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-150-1. Il aura pour objet d'amener le matériau au pourcentage de vides permettant d'obtenir les performances souhaitées tout en conservant les caractéristiques superficielles (uni, adhérence, etc.).

L'Entrepreneur indiquera dans le cadre du PAQ la composition de l'atelier de compactage. Une planche de vérification devra être réalisée.

Compacité et pourcentage de vides des couches de matériaux hydrocarbonés

Les pourcentages de vides seront mesurés en place au gammadensimètre par rétrodiffusion après étalonnage sur carottes prélevées par pesées hydrostatiques ou au banc gamma. Les mesures seront impérativement effectuées suivant les profils de référence des plans du marché. La distribution sera arrêtée en concertation avec le maître d'oeuvre à raison d'un maximum de 1 point de mesure pour 2 profils. Les intervalles de

référence seront définis à l'issue des planches de convenance conformément aux dispositions de la norme NF P 98-150-1 et par référence aux études de formulation et aux normes produits.

norme NF P

### 3.6 ENROBES

Les bétons bitumineux pour les couches de roulement des chaussées seront conformes aux spécifications de la norme NF EN 13108-1 :

BETON BITUMINEUX SEMI-GRENIUS DE CLASSE 3

Granularité / Epaisseur d'application recommandée [cm] - Suivant norme NF P 98-150-1

0/10 - 5<ép.<7

0/14 - 6<ép.<9

Les bétons bitumineux semi-grenus seront constitués à partir d'au moins trois classes granulaires, non compris les fillers d'apport.

#### 3.6.1 GRANULATS

Compte tenu du faible tonnage d'enrobés nécessaires et de leur mise en œuvre par tranches successives, l'Entrepreneur sera amené à prendre livraison des enrobés à des centrales fabriquant pour de multiples clients. Il s'avère donc impossible de prescrire une qualification particulière de ceux-ci.

L'Entrepreneur devra fournir au Maître d'Œuvre la provenance des granulats ainsi que la composition des enrobés qu'il se propose de mettre en œuvre. Le C.C.T.P. précisera, si besoin est, la nature porphyre ou silicocalcaire des granulats.

Catégories usuelles des normes NF EN 12620 – 13139 – 13043 et 13242

Caractéristiques de fabrication des granulats routiers

Gravillons	2 D	1.4D	D	D/1.4 Si 2≤D/d<4		D/2 Si D/d≥4		d	d/2	NF EN 13043	NF EN 13242
	Vsi 100	Vsi 98	Vsi 85 (1)	Ls 80 Li 25 e30	Ls70 Li20 e30 (2)	Ls 70 Li 20 e35	Vss 15	Vss 2	G <sub>C</sub> 85/15		
						Vss 20	Vss 5	G <sub>C</sub> 85/20			
						Vss 20	Vss 5				G <sub>C</sub> 80/20
(1) Vsi 80 quand D/d<2				G <sub>TC</sub> 25/15	G <sub>TC</sub> 20/15	G <sub>TC</sub> 20/17.5	(2) Choix du producteur				
				G <sub>TC</sub> 25/15	G <sub>TC</sub> 20/15	G <sub>TC</sub> 20/17.5					

Sables et graves	2 D	1.4D		D	D/2	0.063	NF EN 13043		NF EN 13043	
		Sable	Grave				Sable	Grave		
				Ls 99 Li 85 e 10	e 20	e 6	G <sub>F</sub> 85 G <sub>TC</sub> 10	G <sub>A</sub> 85 G <sub>TC</sub> 10	G <sub>F</sub> 85 G <sub>T</sub> F10	G <sub>A</sub> 85 G <sub>T</sub> A10
	Vsi 100		Vsi 98		e 40	e 8			G <sub>F</sub> 85 G <sub>T</sub> F20	G <sub>A</sub> 85 G <sub>T</sub> A20
		Vsi 98	Vsi 100		e 20	e 6			G <sub>F</sub> 80 G <sub>T</sub> F10	G <sub>A</sub> 80 G <sub>T</sub> A10
				Ls 99 Li 80 e 10	e 40	e 8			G <sub>F</sub> 80 G <sub>T</sub> F20	G <sub>A</sub> 80 G <sub>T</sub> A20
		Vsi 98								

Caractéristiques communes des sables et graves		NF EN 12620 NF EN 13139	NF EN 13043	NF EN 13242
Ecoulement des sables NF EN 933-6	Ecs	Vsi 38 Vsi35 Vsi30 Vsi<30	Ecs38 Esc35 Esc30 EscDéclaré	
Evaluation des fines NF EN 933-8	SE	Vsi 65 Vsi60 Vsi50 Vsi40	SE <sub>65</sub> SE <sub>60</sub> SE <sub>50</sub> -	- SE <sub>60</sub> SE <sub>50</sub> SE <sub>40</sub>
NF EN 933-9 sur 0/2mm	MB (ou VB)	Vss 1 Vss1.5 Vss2 Vss2.5 Vss3	MB <sub>1</sub> MB <sub>1.5</sub> MB <sub>2</sub> - -	- - - MB <sub>2.5</sub> MB <sub>3</sub>
Sur 0/0.125 mm	MB <sub>F</sub> (ou VB <sub>F</sub> )	Vss10	MB <sub>F</sub> 10	



Caractéristiques normalisées minimales exigées :

Caractéristiques des gravillons / Spécifications (NF EN 13043) / Spécifications (XP P 18-545)  
Résistance à la fragmentation des gravillons LA20 B  
Résistance à l'usure des gravillons MDE15 B  
Résistance au polissage des gravillons PVS50 B  
Caractéristiques des granulats des gravillons GC85/20 III  
Tolérances sur la granularité des gravillons au tamis intermédiaire GTC25/15 III  
Teneurs en fines des gravillons f1 III  
Forme des gravillons (aplatissement) FI25 et FI20 si D > 10 mm III

Une compensation maximale de 5 points entre les caractéristiques Los Angeles et Micro-Deval sera acceptée sous réserve de remplir la condition suivante  $LA + MDE < 35$ . La compensation de 5 points se traduit par exemple de la façon suivante :

Un granulat de LA = 20 est jugé conforme à la catégorie C s'il possède un MDE 15  
Un granulat de MDE = 18 est jugé conforme à la catégorie C s'il possède un LA 17  
Un granulat de MDE = 20 est jugé conforme à la catégorie C s'il possède un LA 15

Caractéristiques des sables / Spécifications (NF EN 13043) / Spécifications / (XP P 18-545)  
Pourcentage de grains semi-concassés C95/1 Ang1  
Caractéristiques de granularité des sables GF85 a  
Tolérances sur la granularité des sables GTC10 a  
Qualité des fines des sables MB < 2

En complément des spécifications de la norme EN 13043, des valeurs de MB 2 sont demandées (EN 933-9).

### 3.6.2 FORMULATION

L'entrepreneur fournira l'étude de formulation de niveau 2 au sens de la norme NF EN 13108-20 (GRANULOMETRIE, TENEUR EN LIANT, PGC, DURIEZ, ORNIERAGE).

Celle-ci qui précisera en particulier la formule, la courbe granulométrique, la teneur en liant et les seuils d'alerte et de refus.

Spécifications / Valeurs cibles

Pourcentage de vides (P 98 252 ; EN 12697-31)-  $V_{min}$  5 à  $V_{max}$  10 à G60-  $V_{min}$  11 à G10  
DURIEZ (P 98 251-1 ; EN 12697-12)- R 10,0 MPa-  $r/R$  0,75  
Orniérage (P 98 253-1 ; EN 12697-22)- P7,5 à 60°C, .30 000 cycles-  $V_i$  5%,  $V_s$  8%  
Passant à 63mm 7%  
Teneur en liant TL $_{min}$  5,2%

### 3.6.3 FABRICATION ET MISE EN OEUVRE

La fabrication des graves bitumes sera conforme aux spécifications de la norme NF P 98-150-1

La mise en oeuvre sera conforme aux prescriptions du fascicule 27 du C.C.T.G. et de la norme NF EN 13108-1.

La grave bitume sera répandue au moyen de finisseurs capable de répartir les enrobés sans ségrégation, en respectant l'alignement, les profils et l'épaisseur fixée. Les enrobés seront répandus par plusieurs finisseurs en parallèle ou par un seul capable de répandre sur la largeur totale de la voie.

La couche de base sera convenablement sablée après son exécution dans l'attente de la mise en place de la couche de roulement définitive.

- Planches d'essai et de référence

L'entrepreneur réalisera une planche d'essai avant le démarrage de la mise en oeuvre de manière à fixer la composition et la disposition des ateliers de répandage et de compactage, les modalités d'utilisation de ces ateliers et de vérifier l'adéquation entre les débits de fabrication et de mise en oeuvre.

L'entrepreneur présentera à l'approbation du maître d'oeuvre, un programme de réalisation et de contrôle ainsi que le lieu de réalisation de la planche. Le maître d'oeuvre sera représenté par le laboratoire chargé du contrôle extérieur durant la réalisation de la planche d'essai. La couche de chaussée correspondant à cette planche pourra être conservée après accord du maître d'oeuvre.

- Préparation du support

La surface d'application sera débarrassée préalablement toutes matières polluantes (poussières, eau, hydrocarbures et autres fluides). Cette opération sera réalisée au plus tard 24 heures avant la réalisation des couches d'imprégnation et d'accrochage.

- Répandage et réglage des enrobés

Le répandage sur une surface humide est admis, mais le répandage sur une surface comportant des flaques est interdit. Une planche d'essai sera réalisée par matériaux au sens de la norme NF P 98-150-1 qui définira le matériel utilisé ; elle

devra comporter au moins un joint longitudinal de bandes. Le répandage des enrobés sera exécuté en pleine largeur pour la piste et les accotements afin de limiter au maximum les joints longitudinaux. La vitesse de travail devra à tout instant être inférieure à 7 m/min et dans la majorité des cas de l'ordre de 4 à 5 m/min. En aucun cas, pour obtenir un bon uni, elle ne devra être inférieure à 2,5 m/min. Elle sera adaptée aux capacités de fabrication des centrales. La largeur de travail ne devra pas être modifiée en marche. La distance entre deux finisseurs ne devra en aucun cas excéder 20 m. Les dispositifs d'alimentation (vis), et de précompactage (vibreurs et /ou dameurs) seront de caractéristiques homogènes sur toute la largeur du travail quelle qu'elle soit la vitesse de travail, les fréquences, les balourds, course des vibreurs et dameurs seront réglés pour obtenir, à l'épaisseur moyenne, un niveau satisfaisant de précompacité. Les couches de grave bitume seront mise en oeuvre par un moyen approprié à proposer par l'entrepreneur, de manière à obtenir les épaisseurs et les qualités d'uni longitudinal requise (asservissement à un système de guidage en nivellement : fil ou laser, guide sur référence mobile : poutre 16,00 m, vis calée, palpeur, etc.). L'emploi de la niveleuse est proscrit.

Joint et sifflets de raccordement

#### *Les joints longitudinaux*

La mise en oeuvre des enrobés se fera à l'aide d'un finisseur dont la table aura une largeur maximale La compacité à obtenir près du joint longitudinal de la bande mise en oeuvre devra être au moins égale à 95% de la compacité de référence (planche de référence). Les joints de deux couches superposées seront toujours décalés. Ce décalage sera égal à 50cm. Il sera distingué deux modes opératoires de joints (joints « chaud contre chaud » ou joints « chaud contre froid ») selon la température du joint de la première bande au moment du répandage de la bande adjacente.

#### *Joints transversaux*

Les joints transversaux (joint d'arrêt de chantier) des différentes couches superposées devront être décalés d'au moins 0,20 à 0,30 m. Le bord des anciennes bandes sera découpé à la scie à disque, suivant un plan faisant un angle de 90° avec l'axe de la chaussée sur toute l'épaisseur des matériaux compactés. Cette découpe sera pratiquée de telle manière à éliminer une longueur de bande correspondant à la partie en biseau augmentée d'au moins 50 cm. La surface créée par cette découpe sera enduite, à l'émulsion cationique (ECR 65) à raison de 400 grammes de bitume résiduel par mètre carré, juste avant la mise en place de la nouvelle bande. Les matériaux enlevés lors du découpage devront être évacués hors du chantier, à la décharge de l'Entrepreneur.

#### *Sifflets de raccordement définitifs*

Les sifflets de raccordements définitifs à réaliser seront exécutés si possible au finisseur, sinon à la niveleuse selon les prescriptions définies ci-après :

- Réalisation d'une engravure de l'ordre de 4 cm de profondeur sur toute la longueur du sifflet,
- Application d'une couche d'accrochage de l'ordre de 400 g/m<sup>2</sup>, mise en oeuvre de l'enrobé et compactage.

Compactage

Le compactage après répandage sera réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-150-1. Il aura pour objet d'amener le matériau au pourcentage de vides permettant d'obtenir les performances souhaitées toutes en conservant les caractéristiques superficielles (uni, adhérence, etc.). L'Entrepreneur indiquera dans le cadre du PAQ la composition de l'atelier de compactage. Une planche de vérification devra être réalisée.

## **3.7 CHAUX**

La chaux sera de la chaux grasse éteinte caractérisée par:

- une finesse Blaine supérieure à 6 000 sur le tamis de 80 microns
- un passant à 80 microns supérieur à 90 %
- une teneur en chaux libre (CaO) supérieure à 50 %.

## **3.8 GTLH**

1 Généralités

Les graves traitées pour les structures de chaussées seront conformes aux spécifications de la norme NF EN 14 227

2 Caractéristiques des constituants

L'acceptation des graves traitées proposées par l'entrepreneur constitue un point d'arrêt et fera l'objet d'un avis provisoire du maître d'oeuvre. L'acceptation définitive sera prononcée après réalisation des planches d'essai.

-Granulats

Les granulats devront faire l'objet du marquage CE. Leurs caractéristiques devront être conformes à la norme NF EN 1242.

Caractéristiques normalisées minimales exigées :

Résistance à la fragmentation des gravillons LA30

Résistance à l'usure des gravillons MDE25

Caractéristiques des granulats des graves GA85

Caractéristiques des granulats des gravillons GC80/20

Caractéristiques de granularité des sables GF85

Teneurs en fines des gravillons f2

Forme des gravillons FI 35

Tolérances sur la granularité type déclarée des gravillons D/1,4 GTC20/15

Tolérances sur la granularité type déclarée des sables et graves GTA10

Angularité des gravillons C50/10

Valeur au bleu MB 2,5

Une compensation maximale de 5 points peut être autorisée entre les caractéristiques LA et MDE sous réserve d'un LA + MDE < 55.

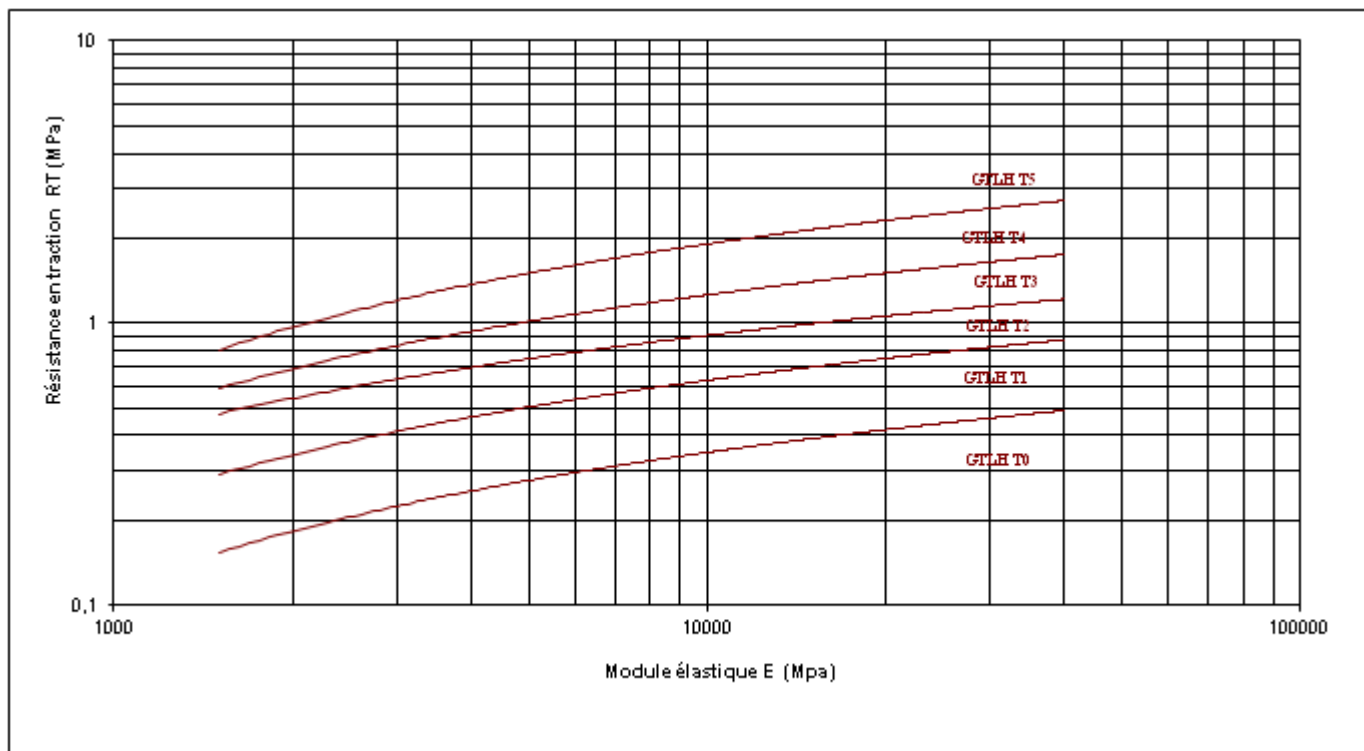
Caractéristiques complémentaires :

Les granulats seront insensibles au gel de catégorie WA24 1 (NF EN 13242). Le coefficient de gélivité devra vérifier G 50%.

-Formulations

L'entrepreneur fournira l'étude complète de laboratoire.

Les graves traitées devront respecter les caractéristiques techniques indiquées ci-dessous:



### 3 Pesage

- Pesage

L'Entrepreneur doit un pont-bascule permettant la pesée de chacun des camions en une seule fois et la délivrance d'un bon de pesée précisant le jour et l'heure de chargement du camion, ainsi que l'identification de la centrale ayant fabriqué les matériaux.

### 4 Mise en oeuvre

- Planches d'essai et de référence

L'entrepreneur réalisera une planche d'essai avant le démarrage de la mise en oeuvre de manière à fixer la composition et la disposition des ateliers de répandage et de compactage, les modalités d'utilisation de ces ateliers et de vérifier l'adéquation entre les débits de fabrication et de mise en oeuvre.

L'entrepreneur présentera à l'approbation du maître d'oeuvre, un programme de réalisation et de contrôle ainsi que le lieu de réalisation de la planche. Le maître d'oeuvre sera représenté par le laboratoire chargé du contrôle extérieur durant la réalisation de la planche d'essai. La couche de chaussée correspondant à cette planche pourra être conservée après accord du maître d'oeuvre.

- Préparation du support

Le support sera éventuellement humidifié immédiatement avant le répandage, en fonction des conditions météorologiques.

- Répandage

Le répandage doit être exécuté en pleine largeur et en une seule couche. Il sera exécuté de façon à obtenir une surépaisseur comprise entre 2 et 3 cm avant le réglage défini au C.C.T.P.

- Compactage

Il sera réalisé avant le réglage de la GTLH.

- Réglage

Le réglage sera guidé sur deux références fixes de type cordes à piano. Les fils, tendus de part et d'autre de la couche à réaliser, mis en place et posés sur des poteaux espacés tous les cinq mètres.

- Compactage

Tous les compactages seront exécutés à la teneur en eau correspondant à l'Optimum Proctor Modifié, déterminée par les essais préalables à la charge de l'entreprise. L'entrepreneur exécutera à ses frais les travaux d'arrosage ou de scarification qui se révéleraient nécessaires. Au cours des compactages, l'effet de matelassage ne devra pas être observé. S'il se produisait, l'entrepreneur devrait effectuer, à ses frais, la purge de l'argile indésirable.

A défaut de mesure des densités au gammadensimètre ou au densitomètre à membrane, la compacité des remblais et des couches de fondation sera contrôlée par couche à raison d'un point de mesure par profil au moyen d'essais de plaques exécutées selon le processus LCPC, contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

L'entrepreneur devra mettre, à ses frais, à la disposition des agents du laboratoire du maître d'œuvre, un véhicule du type semi-remorque chargé de façon à obtenir une charge minimum de 5 tonnes au centre de la remorque.

Les agents du laboratoire, après avoir vérifié les caractéristiques du véhicule, effectueront les essais à l'aide d'un agent que l'entrepreneur mettra à leur disposition.

La compacité sera considérée comme suffisante quand le rapport des modules K1 et K2 obtenue au cours de deux chargements successifs sera inférieur à 1,25.

Le diamètre de la plaque utilisée sera déterminé selon l'épaisseur des couches de matériaux mis en œuvre. L'entrepreneur pourra également proposer des vérifications du compactage au « dynaplaque ».

## 3.9 SOLS STABILISÉS RENFORCÉS

### 3.9.1 GENERALITES

Les sols stabilisés seront renforcés au liant hyper-pouzzolanique (type ACTi.100, Procédé ACTiV.SOL ou similaire) et répondront aux exigences suivantes :

- Les sols stabilisés renforcés conserveront l'aspect naturel (texture et couleur) des granulats employés. Tout aspect de type « bétonné » ou « pulvérulent » sera proscrit.

- Le liant utilisé dans le procédé doit être de type hyper-pouzzolanique, c'est-à-dire présenter des performances mécaniques accrues au jeune âge (Résistance en compression simple à 28 jours, Rc28jours, comprise entre 15 et 25 MPa) et une évolution de son durcissement sur une période minimale de 2 ans (Rc28jours / Rc720jours compris entre 0,60 et 0,75).

- Le liant employé doit participer au développement durable : la proportion de constituants nobles (chaux, clinker...) doit être inférieure à 25% et la proportion de coproduits industriels propres, ne nécessitant ni cuisson ou broyage, doit être supérieure à 70%.

Les granulats employés seront de couleur et granulométrie (0/4 à 0/12) agréés par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.

Malaxage en centrale :

Le sable concassé 0/6 à 0/14 (jusqu'à 0/20 pour une circulation lourde) est malaxé avec le liant ACTi.100 ou similaire au dosage indiqué par notre laboratoire tout en incorporant automatiquement l'eau nécessaire pour atteindre la teneur W% de référence OPN ou OPM du sable.

Nota : Pour le transport le bâchage est obligatoire, si ce dernier est supérieur à 30 km ou en période de forte chaleur, un ajout supplémentaire d'eau est recommandé en accord avec notre équipe technique ou notre laboratoire.

Quelque soit le type sol stabilisé, l'opération étant ponctuelle, elle doit être préparée avec précision soit:

- Moment d'intervention,
- Organisation de l'équipe,
- Préparation du matériel et des produits,
- Dispositif opératoire autour du chantier,
- Application d'ACTiV.SOL

Matériel de mise en œuvre:

Le stabilisé renforcé ACTiV.SOL ou similaire se comporte comme un sable humide légèrement cohésif et ne nécessite donc pas de matériel particulier. Tout engin habituellement utilisé en T.P pour le nivelage, le lissage et le compactage convient pour la mise en œuvre de l'ACTiV.SOL ou similaire

### 1.2 Conditions atmosphériques

Elles ont une incidence importante sur les performances du stabilisé renforcé ACTiV.SOL ou similaire

Température:

a) Température normale

ACTiV.SOL ou similaire peut être utilisé sans précaution particulière, entre 5°C et +25°C.

b) Température élevée

Si la préparation et la mise en place d'ACTiV.SOL ou similaire doivent se faire à une température supérieure à 30°C, travailler le plus possible à l'abri de la chaleur, en début de matinée après une humidification de la sous-couche. Stocker ACTiV.SOL ou similaire au frais et bâcher.

c) Température basse

Il est totalement déconseillé d'effectuer la mise en œuvre d'ACTiV.SOL ou similaire par température inférieure à 5°C.

Pluie:

Un excès d'eau est à proscrire lors de la mise en place ; il faut l'éviter en mettant le chantier hors d'eau. Après prise, la pluie n'a plus d'influence.

Vent sec:

Il faut surveiller l'humidité d'ACTiV.SOL ou similaire après mise en place.

La fermeture complète de la surface à l'aide d'un produit de cure conserve les conditions d'hydratation du mélange.

1.3 Epaisseur de la chape

- 6 cm pour toute utilisation piétonnière et cyclable.

- 10 cm pour les véhicules légers.

Les poids-lourds peuvent circuler, de façon occasionnelle, sur un revêtement ACTiV.SOL ou similaire sous réserve du dimensionnement des sous-couches suivant les recommandations du SETRA.

## 3.9.2 RECEPTION DES SUPPORTS

Supports admissibles

Tous fonds de forme résistants (PST 4 à 6, AR2 ) Si la surface ou la structure du fond de forme est en mauvais état prévoir des purges, réglages, contrôle de la portance et de la stabilité.

Assise

L'assise est constituée de grave non traitée PF2 (CF= G.N.T non imperméabilisé par émulsion bitumeuse, en matériaux de classe C1/D2 SGn ou SGp) de granulométrie 0/60 ou 0/31,5 mm sur une épaisseur minimum de 30 cm. Réglage à niveau puis compactée par rouleau vibrant force V2 à V4 densification q3 . Si nécessaire pose éventuelle d'un BIDIM anti contaminant entre l'assise et le fond de forme.

## 3.9.3 APPLICATION D'ACTIVSOL OU SIMILAIRE

- Avant toute application vérifier la stabilité du fond de forme.
  - Mise en place éventuelle de tasseaux ou voliges bois ou métalliques en bordure, permettant d'optimiser le compactage.
  - Répartition régulière du mélange sur le site, en tenant compte d'un foisonnement de 20 à 25%, puis réglage de niveau.
  - Compactage soigné au rouleau, de force V2 à V4 selon le chantier, sans vibration. La surface de la chape doit être parfaitement fermée, mais sans atteindre le sur compactage.
- Une planche d'étalonnage est recommandée pour déterminer le nombre de passages du compacteur. Après compactage, le gamma d (densité sèche) obtenu doit être supérieur ou égal à 95% de celui de l'OPN ou OPM.
- Rabotage éventuel pour rattraper les niveaux. Dans ce cas, repasser le compacteur sans vibration après le rabotage.
  - Enlèvement des tasseaux ou planchettes des bordures.
  - Possibilité de rendre la surface plus granuleuse par balayage mécanique 1 semaine après application.

## 3.9.4 DIVERS

CONTROLES

1 Contrôle en usine

a) Le liant ACTi.100 ou similaire doit bénéficier d'un P.A.Q (Plan d'Assurance Qualité)

b) Le sable devra respecter les prescriptions de la norme française NF X.P.P 18-540 « Granulats pour le béton hydraulique ».

2 Contrôle sur chantier

Le maître d'œuvre peut faire vérifier la qualité du compactage à la plaque ou à la Géo gauge. Il est en effet souhaitable que les densités mesurées en place soient dans 90% des cas supérieures ou égales à 95% des valeurs OPN ou OPM, ce qui peut être une clause de garantie.

MISE EN SERVICE

Remise en circulation piétonnière après 48 h à 7 jours en fonction de la température. En revanche, il est souhaitable d'interdire le site traité durant 1 semaine à la circulation de V.L / P.L.

Cependant, pour une utilisation occasionnelle ces véhicules devront rouler à une vitesse n'excédant pas 10km/h et sans effectuer de manœuvres brutales.

### RECEPTION DES TRAVAUX

A la charge de l'applicateur ou du client, selon les règles du présent dossier ou les exigences figurant dans les spécifications particulières rédigées par le prescripteur ou par le maître d'œuvre.

Outre la fourniture des sols stabilisés renforcés, la prestation comprend :

- Le décapage sur 21 à 23 cm et l'évacuation du déblai en site agréé.
- Le réglage et le compactage (V2) du fond de forme
- La fourniture et la mise en œuvre d'une assise de grave concassée 0/20 ou 0/31,5, y compris le réglage et le compactage (V2), pour une épaisseur finie de 15 cm.
- La fourniture et la mise en œuvre du sol stabilisé, renforcé au liant hyperpouzzolanique de type ACTi.100 ou similaire (procédé ACTiV.SOL ou similaire).

Le dosage recommandé en liant est de 7% massique. Toute variante devra respectée un dosage minimum de 5% massique de liant.

- Le réglage apportera des pentes minimales de 1% garantissant le bon écoulement et l'évacuation des eaux pluviales.
- Le compactage (V2) sans vibration, garantira des densités du matériau compacté supérieures ou égales à 95% de la densité sèche optimum Proctor de référence.

## 3.10 OUVRAGES ANNEXES A LA VOIRIE

### 3.10.1 BORDURES

- Fourniture:

Les bordures, caniveaux et bordurettes seront en béton de classe 100 bars.

Les bordures, bordurettes et caniveaux seront réalisés exclusivement à l'aide d'éléments préfabriqués en béton. Ils répondront à la norme EN1340. Les bordures et caniveaux en béton extrudé seront proscrits. Ces ouvrages seront réalisés conformément aux plans-types avec les tolérances fixées dans le fascicule 31 du C.C.T.G. Les profils normalisés seront les suivants : A2, T2, T3, I2, P1, CS1, CS2, CC1. Les bordures, bordurettes et caniveaux seront de classe U telle que définie à l'article 6 du fascicule 31 du CCTG. Les faces vues présenteront un aspect homogène et régulier. Les éléments épaufrés seront rebutés. Les dalles podotactiles seront réalisées avec des assemblages de pavés béton 200 x 200 x 80 mm, conformes à la norme NF EN 1338. Les motifs seront conformes à la norme NF P 98-351. Les bordures pour accostage des quais bus devront présenter une section de dimensions minimales 20 x 30 cm et un plan incliné à 65°. Le plan incliné sera lisse et la face supérieure sera rugueuse.

- Mise en Oeuvre:

En section droite, les éléments de 1,00 m seront utilisés entiers. Ils ne seront sciés qu'en cas de nécessité absolue. Sur les faces vues, la ligne de sciage sera perpendiculaire aux arêtes longitudinales et ne présentera pas d'épaufrées. Pour les courbes, on utilisera des éléments droits préfabriqués de longueur 0,33 m ou 0,50 m de longueur, suivant le rayon de la courbe, les faces terminales faisant entre elles l'angle nécessaire pour que l'épaisseur du joint ne dépasse par 15 mm. Les éléments reposeront et seront contrebutés sur un solin continu de béton de 0,10 m d'épaisseur, conformément aux dessins de détail ci-joints. Le béton de calage sera conforme à la norme EN 206-1. Il sera dosé à 350 kg/m<sup>3</sup> de ciment. Il sera convenablement coffré et vibré et ne subira aucune adjonction d'eau lors de la mise en oeuvre. Les bordures seront posées en joint sec. Des lumières de 10 mm seront ménagées en alignement droit tous les 20,00 m environ et au droit des raccordements des courbes. Les jonctions de caniveaux seront traitées avec un mortier résistant aux sels de déverglaçage. Au cours de l'emploi des produits à base de bitume, les bordures seront soigneusement protégées contre toute salissure.

### 3.10.2 SIGNALISATION VERTICALE

Les panneaux de police seront de dimension N « NORMALE », de type A, AB et B ainsi que les panonceaux de type M. Les panneaux d'indication seront de type C. Ils seront rétro-réfléchissants de classe II.

Les ensembles de signalisations verticales éventuels (panneaux, supports, revêtements) doivent être homologués dans la catégorie SD2 (Cahier des Charges d'Homologation des panneaux de direction) circulaire n°84.32 du 15 avril 1984.

La fourniture des décors supplémentaires de jalonnement sera similaire à l'existant. Les panneaux seront formés en caisson en aluminium traversé d'une épaisseur de 35 mm, profil anodisé, face arrière pré-laquée suivant teinte RAL dont la référence sera précisée par le maître de l'ouvrage Le fond de panneau sera un film blanc rétro-réfléchissant classe II type HI.

Les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et poids des autres produits ainsi que les procédés de fabrication, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux, des produits ou des matériels seront conformes aux normes françaises qui sont en vigueur le premier jour de l'établissement des prix.

Les différents éléments constituant le matériel de signalisation de direction éventuel doivent répondre aux normes énoncés dans la circulaire n°82.31 du 22 mars 1982.

La provenance des matériels et produits pour signalisation temporaire sera soumise à l'agrément du Maître d'oeuvre et devra satisfaire aux stipulations du LIVRE I - Huitième partie de la signalisation temporaire ou à défaut aux normes en

vigueur au jour de l'établissement des prix.

Les poteaux seront ronds et recevront un chapeau inamovible. La longueur sera adaptée au type de panneau à poser, elle permettra un ancrage dans le sol d'au moins 30 cm et une hauteur libre sous panneau d'au moins 2,20 m dans les zones piétonnes. Les panneaux y seront fixés au moyen de colliers ou brides avec rondelles et écrous inox.

Les boulons d'assemblage devront être des boulons en alliage d'aluminium 7075 anodisés colmatés au bichromate de potassium et imprégnés à la lanoline.

Les boulons qui assembleront les pièces participant à la résistance d'ensemble de la structure devront avoir un diamètre supérieur ou égal 12 (douze) millimètres.

Les écrous de fixation, solidaires du profil et coulissants sur le pourtour du panneau, devront permettre un montage sur tout support de signalisation traditionnel (entraxe évolutif).

Les dispositifs de fixation des panneaux de signalisation sur les supports doivent permettre leur positionnement définitif par déplacement horizontal et vertical des points de fixation. Ces fixations doivent assurer une parfaite rigidité des panneaux. Il doit y avoir un point de fixation sur chaque support, en haut et en bas de chaque panneau. Pour les panneaux formés de lattes horizontales, chaque latte doit être fixée sur chaque support. Les panneaux de police seront adaptés aux supports standards par un système de fixation adéquat. Ils ne doivent pas comporter d'éléments traversant le revêtement côté décor.

Les massifs seront dimensionnés conformément aux normes en vigueur. Les massifs de fondation ne devront pas dépasser du sol, tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques. Les massifs de fondation comporteront un fourreau pour la mise en place du mât support. Pour chaque type de support, il est utilisé un massif type dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant du type de support employé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux réellement supportés.

Les massifs comportant des platines ne devront pas dépasser du sol (la boulonnerie enterrée sera protégée de la corrosion par une peinture adéquate, graissée et capuchonnée).

Le niveau supérieur des massifs sera arasé à - 10 cm du niveau fini de l'aménagement de surface. L'exécution des massifs fera l'objet d'une fiche de suivi spécifique (conformité des coffrages, bétonnage, séchage, etc.).

### 3.10.3 SIGNALISATION HORIZONTALE

Les produits de marquages doivent obligatoirement être homologués par le Ministère de l'Équipement (Arrêté » du 1er juillet 1981 relatif à l'homologation des produits de marquage des chaussées).

La fourniture des cadres nécessaires à la réalisation des lettres ou chiffres de dimensions supérieures à 0,20 m est assurée par l'entreprise.

La provenance des matériels et produits pour signalisation devront obligatoirement être homologués conformément aux normes AFNOR et devront être approuvés par le maître d'œuvre et par le maître d'ouvrage.

L'exécution du marquage horizontal devra être conforme à l'arrêté du 16 février 1988, paru au journal officiel du 12 mars 1988, relatif à l'approbation de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière.

Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi devront obligatoirement porter l'étiquetage prévu au cahier des modalités d'homologation des produits de marquage.

Les qualités, caractéristiques, type, dimensions et poids des autres produits ainsi que les procédés de fabrication, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux, des produits ou des matériels seront conformes aux normes française qui sont en vigueur le premier jour de l'établissement des prix.

La durée de vie des produits de marquage correspondra à une classe de passage de roue P5 (> 1 000 000 passages) et T1 pour le marquage provisoire jaune.

Les produits seront de catégorie 1RH pour les marques courantes et 2RH pour les marques singulières, conformément aux normes EN 1436 et EN 1824.

Les produits seront de classe S1 minimum et comprendront un ajout de granulats de verre.

Les différents types de produits à utiliser sont des peintures blanches pour marquage routier résistantes aux agressions des produits de nettoyage, du déverglacage et des hydrocarbures avec un temps de séchage moyen de 20 min.

Les passages piétons seront réalisés en résine à froid (produit à soumettre à validation durant la période de préparation) de qualité équivalente à supérieure (SRT de classe S3) de celle énoncée ci-dessus pour le marquage en peinture.

Les contrôles et essais sur échantillon sont à la charge de l'entrepreneur.

### 3.10.4 MOBILIER URBAIN

Les articles devront conforme aux normes et réglementation en vigueur en France et dans la Communauté Européenne en particulier et de manière non restrictive pour les normes françaises de l'A.F.N.O.R. : série A métallurgie – série P22 construction métallique – série P26 quincaillerie Documents Techniques Unifiés se rapportant à la mise en oeuvre de l'ouvrage : NF P 06-001, NF P 01-013, NF P 01-012.

Traitement de surface des parties métalliques : l'ensemble des matériels mis en oeuvre devra avoir le traitement de surface destiné à un usage extérieur :

Fixation et scellement des ouvrages : à la charge de la présente entreprise de réaliser les terrassements nécessaires avec évacuation des déblais excédentaires à la décharge. Mise en oeuvre de massifs en béton dosé à 250 kg conforme au DTU20.11 et dont les dimensions minimum seront fournies pour chaque ouvrage.

Le coulage du béton sera à réalisé sur place et un soin particulier devra être observé pour le surfacage et l'altimétrie de la partie supérieure. La fixation sera réalisée par le scellement chimique des boulons inox suivant la norme NFP 99-610.

## **4 ESPACES VERTS**

## 4.1 GENERALITES

### 4.1.1 PROVENANCE DES MATERIAUX

Tous les matériaux, amendements, engrais, végétaux et accessoires nécessaire à la bonne exécution du travail seront fournis par l'Entrepreneur.

### 4.1.2 ACCESSOIRES ET PLANTATIONS

Tous les arbres seront munis de tuteurs.

a/ Les tuteurs employés pour les arbres seront en sapin ou en châtaignier, écorcés, enduits au carboniléum sur leur tiers inférieur; ils mesureront 3,50 m de longueur et 0,06 m de diamètre au sommet,

b/ Les attaches fixant l'arbre au tuteur seront en plastique, auto serrantes et de taille adaptée à la tige et au tuteur.

### 4.1.3 NETTOYAGE TERRAIN / ESSOUCHAGE

Après le débroussaillage et l'abattage des arbres, Les souches devront être rognées mécaniquement (utilisation d'une rogneuse mécanique avec disque munie de couteaux en acier au carbure de tungstène qui résiste aux pierres) ou supprimée chimiquement (au sulfamate d'ammonium). Cette opération sera effectuée dans les règles de l'art avec la mise en sécurité du personnel et du public. Ce poste comprend le rognage et l'évacuation des déchets.

## 4.2 ARBRES ET ARBUSTES ISOLES

Plantation en voirie

L'Entrepreneur devra exécuter une fouille qui pour chaque arbre, aura un volume de 2,00 x 2,00 x 1,50 ht minimum.

Arbustes en haies

La fouille sera constituée par une tranchée de 0,60 x 0,80 ht minimum.

Conditions générales

Les plantes doivent provenir des Pépinières de la région ou des régions à conditions climatiques et pédologiques semblables ou plus rudes. Aucune variante, en espèce ou variété et forme, des plantes prévues au plan de plantation et devis estimatif, ne sera acceptée sans l'accord express du Maître d'œuvre avant le devis !

Les plantes seront de 1er choix, saines, bien constituées, exemptes de toutes maladies, à l'enracinement abondant ; les conifères seront bien branchus, avec une motte bien constituée. Toute plante non conforme ou de mauvaise qualité sera remplacée.

## 4.3 TERRE VEGETALE

La terre végétale en reutilisation sera reprise sur place et régaliée, pour les plantations et engazonnements.

Elle sera mise en place par l'Entrepreneur, sur une épaisseur de 0,30 m, pour tous les espaces engazonnés.

La terre végétale nécessaire aux plantations sera mise en dépôt sur le site par le présent lot.

La mise en œuvre des terres pour les plantations, ainsi que les terrassements correspondants seront à la charge du présent lot.

La terre végétale sera soigneusement épierrée et débarrassée de tous matériaux et branchages. Au cours du transport et de la mise en place de la terre, l'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour éviter d'endommager et de souiller les installations existantes quelles qu'elles soient, en particulier, il assurera le nettoyage des chaussées. L'inobservation de cette prescription engagerait sa responsabilité en cas d'accident provoqué par la présence de terre sur chaussées et trottoirs.

Dès la commande des travaux de fourniture de terre, l'Entrepreneur devra fournir au Maître d'Œuvre :

- un plan de repérage du lieu d'extraction ou de stockage de la terre végétale,
- une analyse physico-chimique de cette terre.

L'aptitude à l'emploi de terre végétale en stock ne pourra se faire qu'après agrément par le Maître d'Ouvrage ou son représentant.

Les analyses de la terre végétale sont à la charge de l'Entrepreneur. Cependant le Maître d'Œuvre pourra effectuer les prélèvements à la place de l'Entrepreneur. Ce prélèvement sera constitué d'un échantillon témoin représentatif, réalisé à



partir de plusieurs prélèvements de volumes identiques (1 litre minimum), répartis sur l'ensemble de la surface ou du volume du lieu d'approvisionnement.

Pour les terres retroussées, l'Entrepreneur effectuera en moyenne quinze (15) prélèvements à l'hectare, pour la couche superficielle de 0,30 m d'épaisseur.

Pour les terres en dépôts, le nombre de prélèvement sera de cinq (5) pour 1000 mètres cubes.

L'analyse devra être réalisée par un laboratoire agréé par le Ministère de l'Agriculture et de la Forêt et devra prendre en compte les résultats suivants :

- Référence de l'analyse avec numéro
- Date d'arrivée des échantillons
- Localisation de la parcelle de prélèvement
- Technicien ayant réalisé l'analyse - Indication de la culture précédente
- Teneur en éléments grossiers déclarée - Granulométrie : sables grossiers, sables fins, limons et argile en g/kg et en %
- Matière organique (méthode Anne) en pourcentage du poids sec
- Capacité d'échange (Metson en Meq/kg) - pH eau et pH KCl
- Calcaire total en g/kg et en pourcentage
- Calcaire actif en g/kg et en pourcentage
- Résultats avec indication des teneurs souhaitables et des améliorations à apporter.

Ces analyses devront être réalisées selon les normes AFNOR suivantes : x 31.100 à x 31.116 et x 31.130.

#### **4.4 PAILLIS BIODEGRADABLE**

Feutre géotextile de paillage linéaire, composé de 98% de fibres végétales minimum spécialement conçu pour le paillage des végétaux ligneux.

Conditionné en rouleau de 50m (plusieurs largeurs possibles 0,55 , 1.10 et 2.20m) l'entreprise effectuera la pose sur un sol aéré, propre exempt de tous déchets, mauvaise herbe...

La fixation des bandes se fera par des agrafes métalliques (+2 agrafes au m<sup>2</sup>) et éventuellement par une tranchée d'ancrage en tête et pied de talus. Dans le cas de superposition de bandes, l'entrepreneur veillera à une superposition de min 20cm des lés.

#### **4.5 PLANTATION DES VEGETAUX**

Les plantations et le remplissage des fosses seront exécutés conformément aux conditions fixées à l'article 10 du fascicule 35 du C.P.C. de l'Équipement. Le délai maximal entre l'arrachage des arbres et leur plantation ne dépasse pas dix jours.

La transplantation ne pourra avoir lieu par vent desséchant ou par temps de gelée.

Dans la mesure où le calendrier enveloppe le permet, le Maître d'Œuvre demandera à l'Entreprise que les plantations soient effectuées entre le 15 Novembre et le 15 Décembre.

Dans tous les cas, les plantations ne seront pas effectuées après le 31 Mars, sauf instructions spéciales du Maître d'Œuvre.

Les plantations hors ces délais seront refusées par le Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur prendra les mesures qui s'imposent pour que le collet soit placé de manière à rester au-dessous du sol après le répandage de terre végétale.

D'une façon générale, la plantation sera faite selon les règles de l'art par un jardinier ou un ouvrier spécialisé, en tenant compte de tous les éléments des plantes et du sol.

La plantation comprend :

Le transport des végétaux à pieds d'œuvre, la plantation aux endroits indiqués sur le plan, y compris toutes façons culturales, fouilles, évacuation des déblais ou réemploi en modelés, formation de cuvettes de retenue d'eau ou drainage du fond de forme.

Pralinage des racines et leur taille, apport de tourbe et tous les amendements et engrais qui s'avèrent nécessaires en fonction de la qualité du sol. L'entrepreneur ne pouvant pas arguer de la médiocrité du sol pour justifier une mauvaise venue des plantes !

Les plantes seront rabattues après plantation, avant la montée de la sève.

Ratissage, griffage bêchage de propreté, arrosages copieux et entretien jusqu'à la réception.

L'entrepreneur veillera également à l'évacuation des bourses à chenilles, ainsi que des matériaux d'emballage ou tailles...

#### **4.6 ENGAZONNEMENT**

La terre végétale sera hersée jusqu'à obtention d'un matériau très fin.

Les engrais de nature et en quantité suffisante pour assurer des pelouses en bon état végétatif et toujours vertes, seront répandus au moins 10 jours avant le semis. Ces engrais seront répandus de façon uniforme pour éviter toutes ségrégations lors de la levée du gazon.

Les semences seront répandues à raison de 3 kg à l'are et après ratissage, recouvertes de terre sableuse et de tourbe (3 balles à l'are), puis roulage.

Les semences de gazon seront de premier choix. L'Entrepreneur fera agréer le négociant fournisseur de ses graines. La proportion utilisée comprendra :

- Ray Gras Anglais 50 %
- Agrostis Repens 12 %
- Posa Patentis 15 %
- Pua Compressa 8 %
- Festuca Rubra 10 %
- Trèfle blanc 5 %

L'Entrepreneur pourra proposer une composition différente, mais elle devra recevoir l'approbation du Maître d'Œuvre.

## **4.7 ENTRETIEN DES PLANTATIONS**

L'Entrepreneur devra assurer l'entretien de l'ensemble des plantations et gazons pendant la période d'exécution des travaux jusqu'à réception provisoire qui interviendra au printemps suivant l'exécution des travaux.

L'entretien comprend :

- taillage, arrosage, binage et tous soins nécessaires à la bonne conservation et au développement harmonieux des sujets.
- à l'automne et au printemps, l'Entrepreneur effectuera un bêchage profond des pieds d'arbres, d'arbustes et haies,
- les haies seront taillées une fois,
- le remplacement de tous arbres et arbustes morts,
- la fourniture et la mise en œuvre d'engrais et de produits anticryptogamiques autant qu'il sera nécessaire pour l'élimination des mousses,
- la reprise des parties engazonnées mal venues.

L'Entrepreneur restera responsable de la reprise de ses végétaux jusqu'à la réception définitive qui interviendra une année après la réception provisoire.

Il devra, en outre, assurer deux tontes du gazon suivies d'un roulage avant la livraison, à une date qui lui sera fixée par le Maître d'Œuvre.

Mise en place d'écorce : MULCH

Ecorce broyée en fibres pour massifs plantés

Calibre suivant composition :15/40...

L'entreprise comprend le nettoyage du terrain par tout moyen manuel et/ou chimique, la mise en place de 10 cm d'écorce (s'affaissant à 5cm) sur terrain non tassé exempt de toute mauvaise herbe. Afin que le mulch ne déborde pas, les contours des massifs seront délimités par une « saignée », résorbant la différence de hauteur entre le mulch et le revêtement environnant.

## **5 AEP**

### **5.1 GENERALITES**

#### **5.1.1 AGREMENT PREALABLE**

Le réseau devra être constitué de façon identique à celui existant déjà afin de faciliter les travaux d'entretien et de remplacement des pièces.

Le C.C.T.P. se bornant à une définition dans les grandes lignes du matériel préconisé, l'Entrepreneur devra se renseigner auprès des services compétents pour connaître dans le détail, la nature des matériaux utilisés et obtenir des services concédés son agrément pour l'exécution des travaux.

#### **5.1.2 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES**

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'exclure certains matériaux et tuyaux en fonction des conditions locales.

Les canalisations seront prévues pour résister aux agressions des terrains environnants. Elles seront revêtues de façon à éviter la corrosion des matériaux.

L'Entrepreneur devra s'assurer auprès du fabricant, sous son entière responsabilité, que les spécifications prévues donnent une tolérance suffisante dans les conditions de mise en œuvre qu'il adoptera. Il approvisionnera, le cas échéant, s'il le juge nécessaire, mais sans modification des prix de règlement, des tuyaux offrant des résistances supérieures ou il prendra toutes les dispositions de mise en œuvre adaptées à la résistance des tuyaux et aux charges qu'ils supportent.

### 5.1.3 OUVRAGES BETON ARME

Les chambres à vannes, de visite et autres ouvrages de génie civil seront réalisées en béton armé coulé en place. Dans la mesure où les dimensions sont compatibles avec le projet, ces éléments pourront être réalisés en béton armé préfabriqué, de section ronde ou carrée dont les dimensions intérieures ne seront pas inférieures à 1,00 mètre.

## 5.2 QUALITE DES MATERIAUX - CONFORMITE AUX NORMES

Les matériaux proposés devront être conformes aux normes AFNOR et en particulier correspondre aux définitions et qualités des articles du Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) fascicules n° 70 et 71.

En cas d'absence de normes, l'Entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre, ses propres albums ou ceux de ses fournisseurs.

a) Canalisation fonte standard.

Les canalisations utiles seront uniquement de la classe 16 bars ou 10 bars les classes inférieures sont rigoureusement interdites.

Toutes les pièces spéciales seront en fonte.

b) canalisation PVC standard

Les canalisations utiles seront uniquement de la classe PN 16, les classes inférieures sont rigoureusement interdites.

Toutes les pièces spéciales seront en fonte.

c) Raccords et boulonnerie

Les brides sont conformes à la norme NF E.29.203 : tuyauterie industrielle, gabarits de raccordement des brides rondes et les boulons galvanisés conformes à la norme NF E.27.311. Tous les joints seront de la qualité PN 16.

### CANALISATIONS

Le C.C.T.P. précisera le type de tuyaux, des emboîtements et des joints.

### ROBINETS VANNES

Les robinets-vannes seront du type rond, leurs masses minimales par diamètre seront les suivantes, compte tenu de la tolérance de 8 % en moins :

∅ 40 mm	12kg
∅ 60 mm	18kg
∅ 80mm	25kg
∅ 100 mm	33kg
∅ 125mm	49kg
∅ 150 mm	66kg
∅ 175 mm	89kg
∅ 200 mm	91 kg
∅250 mm	140 kg
∅300 mm	200 kg

### ROBINETTERIE

La robinetterie sera classée 150.

Vannes de sectionnement

Les vannes de sectionnement et vannes d'isolement sont du type robinets vannes EURO 20 de PONT-A-MOUSSON ou équivalent, à opercule caoutchouc, conformes aux normes NF E 29.324 et ISO 7259, à raccordement par brides.

Désignation	Matières
-------------	----------

Corps et couvercle	Fonte ductile GS 400-15 revêtue entièrement par poudrage époxy épaisseur minimale 150 microns
Ecrou et étrier	Fonte ductile GS 400-15 revêtue LEVASINT (Ethyle Vinyle Acétate)
Opercule	Fonte ductile 400-15 entièrement surmoulée nitrile
Vis de manœuvre	Acier inoxydable à Z2 CND 17-12
Ecrou de manœuvre	Cupro aluminium
Palier à vis	Acier inoxydable + polyuréthane
Rondelle d'étanchéité	Hostaforme noir
Joint couvercle et joints du palier	Nitrile 70 Shore A

#### BOUCHES A CLE

Elles comprennent les accessoires suivants : têtes type PAVA ou équivalent, tube, tabernacle, etc. appropriés aux vannes robinets qu'elles commandent. Les têtes pour vanne de branchement doivent être différentes des têtes pour vanne de sectionnement de réseau.

L'Entrepreneur doit proposer à l'agrément du Maître d'Ouvrage, les caractéristiques de ces divers accessoires.

### 5.3 ROBINET VANNE

Les vannes devront, dans la mesure du possible, être posées dans des chambres sous trottoir et leur raccordement sur la conduite se fera obligatoirement par l'intermédiaire d'au moins un joint de démontage constitué par un joint PERFLEX.

Les bouches à clé des robinets vannes seront calées à leur niveau définitif après les travaux de voirie ou trottoirs définitifs. Les tubes allongés devenus trop courts devront être remplacés.

Les vannes et robinets d'arrêt seront posés sur sable, protégés par une cloche en fonte ou un tabernacle en maçonnerie avec dalle béton armé et calé au béton maigre.

### 5.4 BUTEES ET ANCRAGE

Des massifs de butées et ancrages seront mis en place à chaque point où sont susceptibles de se produire des poussées (au vide ou en bout). Le volume de ces butées sera fonction de la poussée et du taux de travail admissible du sol en place.

### 5.5 EPREUVE DU RESEAU D'EAU POTABLE

L'épreuve de chaque tronçon sera exécutée conformément aux dispositions des articles 76 et 78 du C.C.T.G. La pression d'épreuve sera fournie par l'Entrepreneur.

Les conduites en acier seront éprouvées obligatoirement à l'air, avant le revêtement des joints, sous une pression de 8 bars. Chaque joint sera examiné après barbouillage à l'eau savonneuse.

Conformément au C.C.T.G., la durée de l'épreuve sera au minimum de 30 minutes et la diminution de pression ne devra pas être supérieure à 0,2 bar.

Les vannes devront, pendant les essais, être manœuvrées et aucun déplacement ne devra être observé au droit des butées.

L'Entrepreneur sera tenu de remplacer à ses frais toutes pièces défectueuses.

### 5.6 DESINFECTION DU RESEAU D'EAU POTABLE

Avant la mise en service et après les derniers essais, il sera procédé à la désinfection complète du réseau et à son rinçage prolongé. L'eau nécessaire à ce travail, de même que les autres frais seront à la charge de l'Entrepreneur.

Les travaux de désinfection seront réalisés conformément aux instructions actuellement en vigueur et en particulier, conformément à la circulaire du 15 Mars 1962 du Ministère de la Santé Publique.

Le désinfectant utilisé sera soit le chlore, soit le permanganate de potasse.

Les résultats seront contrôlés par le laboratoire agréé et la désinfection poursuivie jusqu'à ce que l'Entrepreneur ait obtenu le procès-verbal attestant la réussite.

## **6 RESEAUX SECS**

### **6.1 GENERALITES**

#### **6.1.1 CONTROLE EXECUTION**

Les services locaux des concessionnaires contrôleront l'exécution des travaux. L'entrepreneur aura à sa charge la réalisation de sondage au droit du réseau, à compter de tous les 50 m. Le premier contrôle du concessionnaire est gratuit. Cependant si une malfaçon est constatée lors de cette visite, le deuxième contrôle du concessionnaire sera facturé à l'entreprise. L'exercice de ce contrôle est sans effet sur la responsabilité de l'Entrepreneur qui demeure pleine et entière en ce qui concerne la conformité des ouvrages aux règlements, normes et spécifications.

L'Entrepreneur devra impérativement prévenir le service concessionnaire quatre jours ouvrables avant toute intervention sur son réseau.

#### **6.1.2 RECEPTION**

Si les travaux ne sont pas exécutés dans les règles de l'art et conformément aux prescriptions, le service concessionnaire pourra refuser la réception des ouvrages, ce qui aura pour effet de suspendre leur mise en service aussi longtemps qu'il n'aura pas été remédié aux défauts constatés.

Les réseaux Basse Tension, Eclairage et Gaz devront faire l'objet de la part de l'entreprise d'essais et réceptions demandés par le concessionnaire. Il va de soit que l'entreprise doit remettre une installation en fonctionnement et réalisée dans le plus pur respect des règles requises.

L'Entrepreneur supportera les frais des déplacements verticaux et latéraux des canalisations électriques posées, si après mise à niveau des sols, les profondeurs ou distances entre canalisations existantes ou posées prévues par le présent cahier n'étaient pas respectées.

La réception des travaux sera faite conjointement par le Maître d'Œuvre, le service concessionnaire et l'Entrepreneur. Elle donnera lieu à procès-verbal.

### **6.2 GENIE CIVIL**

#### **6.2.1 FOURREAUX**

Ils seront constitués par des fourreaux PVC et / ou PVC de diamètres intérieur définis sur plan.

Des aiguilles en Nylon ou en fer galvanisé seront mises en place à l'intérieur des fourreaux pour permettre le tirage ultérieur des câbles. Ces aiguilles dépasseront largement au débouché des fourreaux dans les ouvrages.

Il appartient à l'entreprise de faire réceptionner par le service concessionnaire le réseau de fourreaux mis en place au titre de son marché.

Les points bas du profil en long des fourreaux téléphoniques et de télédistribution seront raccordés à l'assainissement. Le raccordement se fera par une liaison avec une canalisation  $\varnothing$  125 mm entre une chambre de tirage et un ouvrage d'assainissement d'eaux pluviales.

En cas d'impossibilité, le C.C.T.P. ou les plans prévoient la réalisation d'une autre solution soit par massif drainant, soit par drainage.

#### **6.2.2 ENROBAGE BETON**

Composition : 800 l de cailloux, 400 l de sable, 150 kg de CEM II.

L'enrobage des fourreaux sera réalisé aux traversées de chaussées, parkings et allées, les fourreaux seront enrobés de 0,15 m de béton.

#### **6.2.3 CHAMBRE TELECOMMUNICATION**

Les chambres de tirage seront réalisées suivant les dessins types de FRANCE TELECOM OU TELEDISTRIBUTION et seront, suivant précisions données, de type L1T, L2T, L3T, L4T, etc. suivant prescriptions de FRANCE TELECOM et du concessionnaire TELEDISTRIBUTION.

Leur couverture sera assurée :  
- à l'aide de tampons en acier.

Les piédroits des chambres seront renforcés pour supporter les charges roulantes.

La couverture sera encastrée dans une cornière scellée dans le sommet des piédroits et dont l'épaisseur sera égale à celle du tampon.

#### 6.2.4 REGARD EP

Les chambres sont posées sur une couche de sable de 0,10 m d'épaisseur de manière que leurs radiers soient horizontaux.. Les fourreaux permettant l'introduction des câbles seront soigneusement rejointoyés afin d'éviter toute pénétration d'eau dans les chambres de tirage. Les tampons hydraulique et cadre sont en fonte ductile.

### 6.3 BASSE TENSION

#### 6.3.1 CABLES

Les câbles réseaux HN33S33 seront posés sur lit de sable suivant les règles de l'art et les rayons de courbure minimum prescrits par les constructeurs devront être respectés.  
Les câbles de branchement HN33S33 seront sous gaine TPC. Les câbles en traversée de chaussée seront sous gaines enrobées de béton.

Les câbles de reprise de branchement à l'intérieur des habitations seront posés sous gaine, goulotte, encastrés ou non suivant le cas de figure. La technique de pose sera décidée en concertation avec les riverains.

Les liaisons téléreport devront être réalisées dans tous les cas de figure entre le tableau abonné existant et le coffret extérieur, dans le cas de branchements nouveaux. Cette liaison sera assurée par un câble approprié sous gaine TPC 42 Rouge.

#### 6.3.2 COFFRETS

Les coffrets de réseaux seront posés suivant un piquetage défini avant travaux et devront être encastrés dans des coquilles de protection en béton scellées au sol à la cote de voirie précisée par le maître d'ouvrage. La réalisation devra être conforme aux prescriptions du concessionnaire.

Les coffrets de branchement seront posés dans les règles de l'art et en concertation avec les riverains. Leur position exacte sera déterminée en commun avec l'entreprise titulaire et le bureau d'études. Ces coffrets seront encastrés dans les murs de clôture ou d'habitations ou dans des coquilles béton ou sur socle avec massif béton. et suivant les prescriptions du gestionnaire.

Les colonnes électriques seront réalisées suivant la norme NFC 14-100 et les prescriptions du concessionnaire. Elles seront conçu avec un pied de colonne électrique permettant d'alimenter jusqu'à trois colonnes, de distributeurs d'arrivés de 200 à 400A, de distributeurs de niveaux de 200 à 400A en nombres nécessaires à l'alimentation des clients. La distribution sera réalisée en colonne électrique préfabriquée ou en conducteur cuivre, les sections devront être rigoureusement calculées et soumises au concessionnaire pour approbation. La colonne devra également contenir les liaisons téléreport entre chaque compteur et le pied de colonne ou un concentrateur sera installé.

#### 6.3.3 BOITES

Les boites de dérivationdevront être du type JDD, JNI suivant les spécifications du concessionnaire et être réalisées suivant les prescriptions de celui ci et du fournisseur. Tous les matériels, éléments de connexion et mise à la terre sont à prévoir.

### 6.4 ECLAIRAGE

#### 6.4.1 CABLES

Les câbles d'éclairage public seront en ce qui concerne le réseau, de type U1000 RO2V cuivre sans vert-jaune de section spécifié au BPU posés sous gaine TPC.

Un câble de terre cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup> de section sera posé en pleine fouille pour assurer la mise à la terre des candélabres par dérivation.

#### 6.4.2 MASSIFS

Les plans indiquent la position théorique des appareils. Ceux-ci pourront être déplacés de quelques mètres après accord du maître d'oeuvre dans le cas où ils gêneraient un passage ou une entrée de garage. Cette implantation fera l'objet

d'un piquetage réalisé conjointement avec le maître d'ouvrage, le maître d'oeuvre et l'entreprise. Les candélabres seront fixés sur socle en béton dont les dimensions devront répondre à l'importance des mâts à supporter : l'entrepreneur justifiera les dimensions retenues par une note de calcul à fournir au maître d'oeuvre avant les travaux. Le béton utilisé sera dosé à 350 kg de ciment.

Le niveau supérieur du socle en béton sera inférieur de 0,10 m à celui du sol fini. Une chape avec pointe de diamant sera exécutée au pied des candélabres lorsqu'ils ne sont pas implantés sur des trottoirs ou des espaces revêtus.

Dans les secteurs pavés (ou futures zones pavées) le niveau supérieur des boulons du socle sera inférieur de 0,10 m par rapport au niveau fini du sol pavé. La cote de la partie supérieure du massif ne différera pas de plus ou moins un centimètre de la cote fixée. Des fourreaux seront placés dans le massif pour permettre le passage des câbles. La fixation des tiges de scellement sera exécutée de telle sorte que l'adhérence de celui-ci dans le massif soit assurée suivant les règlements en vigueur. Les extrémités des tiges seront capuchonnées.

### 6.4.3 LUMINAIRES

Les candélabres seront du type prescrit dans le bordereau des prix. Ils seront posés sur semelle de réglage type Péplic et les têtes des tiges d'ancrage seront recouvertes par des capuchons remplis de graisse. L'alimentation intérieure sera assurée par des câbles cuivre de section 2,5 mm<sup>2</sup> de type HO7RNF. Le boîtier de connexion sera de classe II comportant une protection fusible pour la lampe.

Les luminaires seront du type prescrit dans le bordereau des prix. Ils seront fixés en façade. L'alimentation sera réalisée par un câble sous tube posé en saignée depuis la tranchée jusqu'au luminaire. Le boîtier de connexion sera de classe II comportant une protection fusible pour la lampe et sera encastré dans la façade. Le câblage entre le boîtier de connexion et la lampe sera réalisé par un câble cuivre de section 2,5 mm<sup>2</sup> de type HO7RNF.

### 6.4.4 ARMOIRE DE COMMANDE

Le tableau de commande électrique public comprendra l'équipement complet, notamment le matériel de branchement de commande et de protection des différents départs selon la norme NFC 17200 et 14100 et suivant les prescriptions du gestionnaire.

Le tableau devra permettre la mise en place du comptage. Les châssis devront être reliés à une prise de terre. Le tableau sera placé dans une armoire étanche à la pluie, fermée et ventilée avec serrure permettant l'accès des services exploitants.

L'ensemble sera conforme aux normes C 17-200 et C 14-100 et aux prescriptions du gestionnaire au moment de sa mise en oeuvre.