

ENTRETIEN DES VOIRIES 2027

1.3	MARCHÉ DE TRAVAUX
	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
	CCTP

Maître d’Ouvrage (MO):

AÉROPORT DE BALE-MULHOUSE
BP 60120 F-68304 SAINT LOUIS CEDEX

FLUGHAFEN BASEL-MULHOUSE
CH-4030 BASEL Postfach 43

www.euroairport.com

Chef d’opération du MO :

M. Bastien DIEFFENTHALER - Service CBV
Aéroport de Bâle-Mulhouse
BP 60120 - F-68304 SAINT LOUIS CEDEX
Tél. : 03.89.90.74.79

E-mail : bdieffenthaler@euroairport.com

Représentant du MO :

M. G.PIAT, Chef du Département Infrastructures
Aéroport de Bâle-Mulhouse
BP 60120
F-68304 SAINT LOUIS CEDEX

Table des matières

1 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES.....	7
1.1.1 - Description des lots / limite de prestations.....	7
Descriptions des lots.....	7
Limites de prestations entre lots	7
1.1.2 - Descriptions des travaux.....	7
Préparation de chantier	7
Les travaux préparatoires	7
Réfection voirie en structure bitumineuse	7
Signalisations	7
Travaux de nuit.....	8
Dossier des ouvrages exécutés	8
1.1.3 - Caractéristiques spécifiques du projet.....	9
Données d'entrée	9
Structures et revêtements.....	9
1.2.1 - Environnement jouxtant le projet	9
1.2.2 - Contraintes liées à la réalisation des travaux.....	9
1.2.3 - Contraintes liées au site	9
1.2.4 - Contraintes liées au chantier	10
1.2.5 - Travaux présentant des difficultés spéciales	10
1.3.1 - Maître d'Ouvrage.....	10
1.3.2 - Maître d'Œuvre	11
1.4.1 - Documents généraux	11
1.4.2 - Références normatives	11
1.4.3 - Spécifications techniques des concessionnaires	11
1.5.1 - Forme et consistance du programme général prévisionnel	11
1.5.2 - Programmes détaillés spécifiques à certaines tâches	12
1.5.3 - Programmes partiels	12
1.5.4 - Liste non limitative des contraintes du programme	12
Contraintes générales d'exécution	12
Contraintes de circulation publique	13
Contraintes liées à l'hygiène et à la sécurité	13
Contraintes liées aux intempéries	13
Contraintes liées aux réseaux	13
1.6.1 - Dispositions particulières liées à l'existant	13
État du terrain avant travaux	13

Constat d'huissier, état des bâtiments et du terrain.....	13
Emprises du chantier.....	13
Arrêtés de circulation.....	14
Reconnaissance des occupations du sous-sol.....	14
1.6.2 - Préparation et organisation des travaux	15
Piquetage général	15
Identification des entreprises	15
Encadrement du chantier et discipline	15
Permanence et gardiennage	15
Dépôt et rangement des matériaux	16
Lieux de retraitement ou de dépôt définitif externe	16
1.6.3 - Utilisation, maintien des voies de circulation	16
Circulation et signalisation	16
Limitation des nuisances sonores.....	16
Entretien des chaussées empruntées	16
Propreté du chantier	17
Maintien de l'écoulement des eaux	17
Autorisation au Feu.....	17
1.6.4 - Hygiène et sécurité.....	17
1.6.5 - Fourniture des matériaux	18
Approvisionnement du chantier	18
Fiches techniques - échantillons - prototypes.....	18
Laboratoire.....	18
2 - NATURE - PROVENANCE - QUALITÉ DES MATÉRIAUX.....	20
2.1.1 - Conditions d'utilisation des sols	20
2.1.2 - Lieux d'emprunt et de dépôt	20
2.1.3 - Matériaux pour remblais généraux et purges (hors nappe).....	20
2.1.4 - Matériaux pour remblais d'apports extérieur et remblais contigus aux ouvrages ..	21
2.1.5 - Matériaux de remplissage des fouilles	21
2.2.1 - Matériaux pour les structures de chaussée	21
Grave non traitée.....	21
Grave Ciment	Erreur ! Signet non défini.
Lit de pose et jointement.....	Erreur ! Signet non défini.
2.2.2 - Maçonnerie et mortiers	21
Généralités	21
Mortiers.....	22
2.2.3 - Béton de remplissage	22
Ouvrage dans un environnement non marin	22
Mortiers.....	22
Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents	22
Consistance et teneur en air des bétons	23
2.2.4 - Revêtements de sols	23

Enrobés	23
2.2.5 - Délimitation de voirie	25
Bordures	25
Éléments en béton.....	26
2.3.1 - Matériaux de remblais de tranchées et pour lit de pose.....	27
Sable	27
Grave non traitée.....	27
2.3.2 - Marquage des tuyaux.....	27
2.3.3 - Spécification des tuyaux, accessoires et regards	27
Les tuyaux	27
Grillage avertisseur.....	27
Les regards.....	27
Avaloir bordure T	28
2.3.4 - Géomembrane/Géogrille/Géotextiles	28
Géomembrane.....	28
Géotextiles.....	28
2.4.1 - Massifs de fondations	30
2.4.2 - Le génie civil.....	30
Matériaux de remblais de tranchées et pour le lit de pose	30
Les fourreaux.....	30
Les chambres	31
2.5.1 – Glissière de sécurité GS4-NF.....	32
2.6.1 - Signalisation horizontale	33
3- MODE D'EXÉCUTION DES OUVRAGES	34
3.1.1 - Travaux préparatoires	34
Découpe de matériaux enrobés (sciage).....	34
Rabotage des enrobés	34
Démolition de maçonneries diverses.....	34
Déposes de bordures et de caniveaux	34
Dépose/repose soignée de bordures et de caniveaux	34
Démolitions et transformation d'ouvrages d'assainissement et de canalisations	34
Dépose de panneaux de signalisation verticale, glissières de sécurité, etc... ..	34
Repose de bordures, délinéateurs, panneaux, glissières de sécurité, etc... ..	35
3.1.2 - Terrassements généraux - terrassements de finition	35
Déblais.....	35
Décapage	35
Remblais.....	35
Contrôle de la qualité du fond de forme et nivellement	36
Grave Non Traitée (GNT) / Grave Ciment.....	36
Terrassements de finition	37
Entretien durant le délai de garantie.....	37
3.1.3 - Réalisation des tranchées	37
Ouvertures des tranchées	37

Blindage des tranchées	38
Sablage des conduites et remblaiement.....	38
3.1.4 - Couche de forme et de fondation	38
Finition et compactage du fond de forme	38
Mise en œuvre et contrôle de la couche de forme en GNT 0/63.....	38
Mise en œuvre et contrôle de la couche de forme en GNT 0/20.....	39
3.1.5 - Revêtements de sol	39
Enrobés	39
3.1.6 - Délimitation de voirie	39
3.1.7 - Mise à niveau.....	40
3.2.1 - Pose de collecteurs	40
En pose normale :	40
3.2.2 - Regards de visite et regards avaloirs	40
3.3.1 - Pose de gaines pour le passage des câbles et grillage avertisseur	41
3.3.2 - Tirage des câbles.....	41
3.3.3 - Chambre de tirage	42
3.3.4 - Éclairage public	42
Massifs de béton	42
Mise en place des supports	42
3.2.1 - Marquage	42
Travaux de préparation	42
Prémarquage	42
Application des produits.....	43
3.4.1 - Garantie contre les dégâts occasionnés ou les litiges.....	43
3.4.2 - Garantie.....	44

1 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

1.1 Objet du présent C.C.T.P.

Le présent document a pour objet de définir les modalités d'exécution des travaux concernant l'opération de :

ENTRETIEN DES VOIRIES 2027

Il précise les prescriptions définies par le cahier des clauses techniques générales (C.C.T.G.).
L'ensemble des cahiers des clauses techniques générales est réputé contractuel.

1.1.1 - Description des lots / limite de prestations

Descriptions des lots

Sans objet

Limites de prestations entre lots

Sans objet

1.1.2 - Descriptions des travaux

Une étude diagnostique a été réalisée sur l'ensemble des voiries côté Ville de l'Aéroport afin de réaliser un état des lieux « visuels » des infrastructures, réaliser des investigations sur les tronçons les plus critiques pour quantifier les travaux à réaliser à travers un plan pluriannuel d'entretien des voiries.

Sur la base de ce document, l'Aéroport souhaite engager une première planification des travaux de voirie.

Les travaux à réaliser sont les tronçons 4334 giratoire Nord FR et 4359 route Guillaumet

Préparation de chantier

- ✚ Installation de chantier ;
- ✚ PAQ – SOGED ;
- ✚ Etudes et méthode d'exécution ;
- ✚ Panneaux d'information travaux ;
- ✚ Le nettoyage des voiries.

Les travaux préparatoires

- ✚ Sciage et rabotage des enrobés ;
- ✚ Réfection du fond de forme et essais de plaque ;
- ✚ Signalisation de chantier ;
- ✚ Réseaux secs ;
- ✚ Réseaux humides ;
- ✚ Maçonnerie.

Réfection voirie en structure bitumineuse

- ✚ Fourniture et pose d'enrobés ;
- ✚ Joint bitumineux.

Signalisations

- ✚ Signalisation horizontale

-  Signalisation verticale
-  Glissières de sécurité

Travaux de nuit

-  Rabotage ;
-  Pose d'enrobés.

Dossier des ouvrages exécutés

-  Etablissement du DOE.

1.1.3 - Caractéristiques spécifiques du projet

Données d'entrée

- ✚ Etude de diagnostic

Un diagnostic des voiries des voies concernées a été réalisé par l'entreprise GINGER CEBTP en 2026. Cette dernière est jointe en annexe au présent CCTP.

- ✚ Note technique

Une note technique avec les informations techniques (structures de chaussée, phasage, etc.) est jointe à la consultation.

Structures et revêtements

Les structures sont décrites dans la note technique jointe.

1.2 - Contraintes diverses

1.2.1 - Environnement jouxtant le projet

Le projet d'entretien des voies s'effectue dans l'emprise de l'aéroport international de l'EuroAirport Mulhouse Bâle côté FR, le secteur en constante activité. Les parkings accueillent des visiteurs 24h/24H, 7 jours/7. Les voiries sont empruntées quotidiennement par les passagers, les employés et le trafic routier du secteur.

1.2.2 - Contraintes liées à la réalisation des travaux

Une partie des travaux sont situés sur territoire français, en zone douanière FR. L'accès au chantier sera possible uniquement par les points suivants :

- ✚ L'autoroute A35
- ✚ La route départementale CD12bis

1.2.3 - Contraintes liées au site

L'EAP accueillent des visiteurs 24h/24H, 7 jours/7. Les voiries sont empruntées quotidiennement par des livraisons de l'aéroport et des entreprises du secteur. De ce fait, l'entreprise sera particulièrement vigilante aux points suivants :

- ✚ Sécurisation des travaux : le marché la mise en place de signalisation légère (Baliroad, KC) et des travaux de nuit en route barrée.
- ✚ Tous les accès devront être maintenus durant la phase travaux (livraison, accès parking, accès piétons, accessibilité PMR, accès entreprises). L'entreprise veillera à mettre en place des systèmes de déviation ponctuels, d'alternats ou de voirie/chemins provisoires afin de garantir l'accessibilité au site. Selon le planning travaux établis conjointement avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage, une partie des travaux pourront être réalisés de nuit. Si tel était le cas, l'entreprise devra anticiper dans le présent appel d'offre cette contrainte et l'intégrer au prix unitaires du présent marché.
- ✚ Les travaux ne devront pas remettre en question la sécurité du lieu,

- ✚ En complément du C.C.F.C, afin de limiter les nuisances sonores, l'entrepreneur devra se conformer aux horaires définis par l'arrêté municipal en vigueur pour l'utilisation de véhicules de chantier et autres engins bruyants. Les bruits de chantier ne devront en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur, pour le site considéré. À défaut de réglementation municipale, les dispositions de la réglementation générale concernant la limitation des nuisances provoquées par les chantiers de travaux seront strictement applicables.

1.2.4 - Contraintes liées au chantier

Les travaux ont lieu en site occupé, la zone accueil des employés des entreprises à proximité toute l'année. L'entreprise veillera particulièrement à libérer et nettoyer l'emprise au fur et à mesure de l'avancement des travaux afin de limiter la gêne occasionnée et de maximiser le nombre de stationnements disponibles.

Les accès aux différents sites industriels devront être maintenus tels que dans leur configuration actuelle. L'entreprise veillera à ne bloquer aucune issue de secours, ni aucun accès livraison.

Le chantier devra donc être sécurisé : stockage des matériaux, engins et zone de travaux devront être rendus inaccessibles au public. Toute la signalisation et le barriérage nécessaires devront être mis en place par l'entreprise et à ses frais afin de guider véhicules et piétons en toute sécurité et toutes circonstances : les zones de chantier devront être clôturées avec soin aux frais de l'entrepreneur, les cheminements accessibles au public balisés, les accès maintenus. La sécurité du public et de l'ensemble des intervenants des chantiers adjacents devra être un souci permanent de l'entreprise.

L'entrepreneur est informé que les travaux sont réalisés en plusieurs phases et que celles-ci ne sont pas détaillées ni dans le BPU, ni dans le DQE. Un même poste sera donc réalisé en plusieurs interventions. Les frais engagés par l'entrepreneur à ces occasions sont censés être implicitement compris dans les prix unitaires de règlement de ses travaux.

Toutes les aires de stockage de matériaux et les aires de travaux devront être clôturées. Leurs localisations seront préalablement définies en accord avec le maître d'œuvre.

L'entreprise veillera au quotidien à la sécurité sur le chantier et aux dégradations éventuelles. Les frais engagés par l'entrepreneur à ces occasions sont censés être implicitement compris dans les prix unitaires de règlement de ses travaux.

L'entrepreneur sera tenu d'assister aux réunions de chantier ou de se faire représenter.

L'entrepreneur se conformera aux directives du pilote de chantier et du coordonnateur de sécurité. Il leur fournira tous les éléments nécessaires à leur mission.

1.2.5 - Travaux présentant des difficultés spéciales

Lorsque, en cours d'exécution, l'entrepreneur estimera qu'un travail présente des difficultés spéciales non prévues, il devra, sous peine de forclusion, en présenter l'observation écrite au Maître d'œuvre dans un délai de cinq jours, et demander la constatation contradictoire des quantités et nature d'ouvrage sur lesquelles porteraient ces difficultés, sans toutefois que cette constatation puisse préjuger à la suite qui sera donnée à l'observation de l'entrepreneur.

1.3 - Intervenants et organigramme

1.3.1 - Maître d'Ouvrage

Aéroport de Bâle Mulhouse
BP 120 – 68 304 SAINT LOUIS Cedex
03.89.90.74.79
[Mail : mebelin@euroairport.com](mailto:mebelin@euroairport.com)

1.3.2 - Maître d'Œuvre

Service CBV, Pôle VRD
Aéroport de Bâle Mulhouse
BP 120 – 68 304 SAINT LOUIS Cedex
03.89.90.74.79
Mail : bdieffenthaler@euroairport.com

1.4 - Documents de référence et conformité des pièces

1.4.1 - Documents généraux

Les directives techniques de l'EuroAirport (liste des directives applicables au projet « 12 10_STG_xxx_DT_00_v0_Liste des directives » ainsi que les directives jointes en annexe) sont les documents de références relatives aux installations de l'EuroAirport à prendre en compte dans le cadre de la réalisation des travaux et prévalent sur le présent CCTP. Ce Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet de faire connaître le programme général de l'opération et de définir les différents travaux et leur mode d'exécution. Il n'a aucun caractère limitatif.

L'entrepreneur est contractuellement réputé avoir parfaite connaissance de l'ensemble des documents constituant le CCTP ainsi que de l'ensemble des directives techniques de l'EuroAirport.

L'entrepreneur se conformera obligatoirement, lors de l'exécution des travaux, aux prescriptions définies dans les fascicules du Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.), applicables aux travaux de l'Etat (sauf dérogations dues aux prescriptions du présent C.C.T.P. ou des directives techniques de l'EuroAirport)

Il se conformera d'autre part aux normes françaises et aux règles de l'art, ainsi qu'aux différentes prescriptions définies dans les directives techniques de l'EuroAirport ou dans le présent cahier.

L'entrepreneur respectera les règlements ou décrets parus au Journal Officiel ou tout nouveau texte officiel remplaçant ou modifiant un ou plusieurs fascicules du C.C.T.G., ainsi que les prescriptions imposées par les représentants locaux ou départementaux des services publics.

La mise en œuvre devra respecter les prescriptions des fabricants ainsi que les indications des agréments du C.S.T.B.

À ce sujet, il est formellement stipulé qu'en aucun cas, l'entrepreneur ne pourra opposer entre eux les différents documents constituant le CCTP ou les CCTP avec les directives techniques de l'EuroAirport.

En tout état de cause, il est précisé que dans le cas éventuel de divergences implicites ou explicites entre ces documents, les directives techniques de l'EuroAirport priment sur le présent CCTP.

1.4.2 - Références normatives

Les normes énumérées seront considérées comme conformes à la norme française ou à son équivalent.

Pour toutes les définitions sur la qualité des fournitures, les modalités d'exécution des travaux et pour tous les contrôles non prévus au présent C.C.T.P., il sera fait référence aux différents textes, documents, "directives" et "recommandations" parus au Journal Officiel de la République Française ou publiés par le Ministère des Transports, la Direction des Routes et de la Circulation Routière, le Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (S.E.T.R.A.) et le laboratoire Central des Ponts et Chaussées (L.C.P.C.) ou insérés dans le Recueil des Normes Françaises (AFNOR).

Tous travaux et fournitures non conformes à ces textes, qui définissent les règles de l'art, pourront être refusés.

1.4.3 - Spécifications techniques des concessionnaires

L'entrepreneur devra respecter les spécifications techniques et le cahier des charges de chaque concessionnaire et/ou service auxquels les ouvrages seront rétrocédés.

Il respectera enfin les spécifications techniques prévues au chapitre « Nature-Provenance-Qualité des matériaux » (sans que cette liste soit limitative).

1.5 - Programme d'exécution des travaux

1.5.1 - Forme et consistance du programme général prévisionnel

Le programme d'exécution des travaux établi par l'entrepreneur comprendra :

- Un planning sous forme d'un graphique d'avancement, faisant apparaître le chemin critique ; il devra tenir compte notamment :
- Des délais d'établissement et de vérification des documents d'exécution ;
- Des délais de fourniture et d'acceptation par le maître d'œuvre des matériaux et des installations ;
- Des études de formulation, des épreuves de convenance de fabrication et de mise en œuvre ;
- Des tâches à accomplir pour exécuter les travaux et leur enchaînement, pour chaque tâche, de la date prévue pour son achèvement et de la marge de temps nécessaire pour son exécution, des intempéries prévisibles ;
- Des cadences de travail et des ateliers de production ;
- Des délais de mise en place et de repliement des dispositifs de protection et de signalisation provisoires ;
- Des dates de présentation des autorisations de travaux (arrêtés, ...) ;
- Des différentes contraintes et sujétions définies ci-après ;
- Un schéma d'organisation des circulations de chantier et d'accès au chantier pour chaque phase de travaux ;
- Une notice précisant les cycles élémentaires de travail, leur durée, le personnel et le matériel correspondant, les délais de commande et d'approvisionnement, les cadences de livraisons lorsque celles-ci sont régulières.

Le programme général d'exécution sera accompagné du planning de remise des études d'exécution basé sur les indications du CCP et d'une liste prévisionnelle des documents d'exécution. Le programme d'exécution des travaux sera envoyé en 3 exemplaires au maître d'œuvre. Il sera procédé toutes les deux semaines à l'examen et à la mise au point du programme dans les mêmes conditions que celles qui auront présidé à son élaboration.

1.5.2 - Programmes détaillés spécifiques à certaines tâches

En complément au programme général, le maître d'œuvre pourra exiger la fourniture de programmes détaillés spécifiques à certaines tâches.

1.5.3 - Programmes partiels

La veille de chaque réunion de chantier, l'entreprise fournira un programme détaillé des travaux prévus les deux semaines à venir.

L'examen et la mise au point du nouveau programme se feront dans les mêmes conditions que celles retenues lors de son établissement initial.

1.5.4 - Liste non limitative des contraintes du programme

L'entreprise vérifiera les quantités fournies dans le détail estimatif et sera réputée avoir accepté sans réserve les quantités mentionnées comme si elle les avait elle-même établies, et ce, avant signature du marché.

Le programme d'exécution des travaux tiendra compte des contraintes suivantes :

Contraintes générales d'exécution

Le programme tiendra compte :

- Des délais fixés à l'acte d'engagement,
- Des sujétions indiquées au CCP,
- Des interdictions réglementaires diverses, prises à titre temporaire ou définitif par les collectivités publiques (services administratifs, municipalités) ou des tiers privés, auxquelles l'entrepreneur sera tenu de se soumettre, et ce, sans possibilité de recours auprès du Maître d'Ouvrage (ex : limite de tonnage pour la circulation),
- Des conditions générales définies dans le PGCSPPS.

Contraintes de circulation publique

L'entrepreneur se conformera aux règles énoncées dans le CCP ainsi qu'à la contrainte de maintien de la circulation dans le site de l'aéroport.

Contraintes liées à l'hygiène et à la sécurité

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour assurer l'hygiène et la sécurité sur le chantier et appliquera les prescriptions du CCP. L'entrepreneur devra prévoir toutes les mesures découlant du présent CCTP et du PGCSPS.

Contraintes liées aux intempéries

Le programme de travaux tiendra compte des intempéries et des arrêts de chantier pour motifs de sécurité.

Contraintes liées aux réseaux

De façon générale, pour toute opération concernant les réseaux, l'entrepreneur se mettra en rapport avec les services gestionnaires. Les réseaux feront l'objet d'un piquetage spécial ainsi que d'un PV à établir par l'entreprise avant démarrage des travaux.

1.6 - Organisation et préparation des travaux

1.6.1 - Dispositions particulières liées à l'existant

État du terrain avant travaux

Avant de remettre leurs offres, les entreprises doivent prendre connaissance du terrain afin de juger valablement de toutes sujétions et conditions de mise en œuvre qu'elles auront à exécuter.

Elles ne pourront, une fois l'offre remise, ne se prévaloir d'aucune modification dans les prix unitaires ou forfaitaires, par le fait du terrain, de l'accessibilité et des conditions d'exécution qu'ils pourraient entraîner.

L'entrepreneur ne sera pas admis à présenter des réclamations du fait que le tracé ou l'implantation des ouvrages existants l'oblige à prendre des mesures de protection sur quelque longueur ou profondeur qu'elles puissent s'étendre.

Toutes observations ou problèmes rencontrés devront être formulés par courrier au maître d'œuvre avant la remise des offres.

Si, pour la bonne tenue des ouvrages, il était nécessaire de procéder à des travaux complémentaires ou supplémentaires non prévus au présent marché, l'entrepreneur devra les exécuter suivant les instructions du maître d'œuvre.

Constat d'huissier, état des bâtiments et du terrain

En cas de travaux en limite de propriété, l'entrepreneur aura à sa charge un constat d'huissier qu'il fera réaliser avant toute intervention. Il devra plus particulièrement faire le constat de l'état des propriétés riveraines (bâtiments classés, murs, clôtures, habitations existantes, etc.) et également des revêtements existants (dallage, matériaux, calepinage, escaliers).

Emprises du chantier

L'entrepreneur est tenu de respecter les emprises de chantier définies sur le plan en annexe du présent CCTP, que ce soit pour la réalisation des travaux ou pour les lieux de stockage. En cas de non-respect de ces emprises, l'entrepreneur devra le paiement des indemnités en cas de dégâts causés.

Les zones à utiliser pour les installations de chantier, base vie et zone de stockage sont comprises dans l'emprise des travaux. Le phasage devra prévoir la réservation de ces zones et leur déplacement en cours de chantier. La base vie sera clôturée et ne devra en rien entraver la circulation piétonne et véhicules.

L'Euroairport mettra à disposition de l'entreprise une zone de stockage provisoire pour réalisation d'un stock tampon avant évacuation. Cette zone fera l'objet d'un constat de mise à disposition au démarrage du chantier et devra être remise dans son état initial.

Arrêtés de circulation

L'Entreprise fera prendre les arrêtés de circulation et autres autorisations administratives, et les respectera. Sauf indication contraire, les prestations nécessaires à la réalisation des arrêtés de circulation seront à la charge des entreprises chargées des travaux (ce qui comprend par exemple la fourniture, pose et dépose des panneaux d'interdiction de stationner). L'entreprise respectera les arrêtés de circulation pris dans le cadre de l'opération.

Reconnaissance des occupations du sous-sol

L'entrepreneur sera tenu de se mettre en rapport avec les divers organismes pouvant donner des informations sur la position, en altimétrie et en planimétrie, et la nature des ouvrages qui peuvent se situer en sous-sol.

Avant l'ouverture de toute fouille, il devra à ses frais, faire des reconnaissances du sous-sol pour vérifier la position exacte des réseaux souterrains signalés sur les plans du dossier marché et par les organismes contactés.

Il restera tenu d'informer les utilisateurs des ouvrages souterrains, 15 jours avant le commencement des travaux qui lui sont confiés, de manière à obtenir les autorisations et directives nécessaires à la protection des réseaux et assurer la sécurité.

Les travaux seront conduits de manière à ne pas détériorer les canalisations, branchements, protections et ouvrages divers (réseaux de télécommunication, réseaux de distribution ou d'évacuation d'eau, pipe-line de combustibles liquides ou gazeux, câbles électriques, etc.).

Conformément aux prescriptions imposées par les services et organismes concessionnaires de ces ouvrages. Il supportera seul les charges qui résulteraient éventuellement de ces dispositions, et ne sera en aucun cas fondé à demander au Maître d'Ouvrage une indemnité quelconque, quelles que soient la nature et l'importance des sujétions qui pourraient ainsi le frapper.

De même, l'entrepreneur devra supporter toutes les conséquences dommageables des détériorations causées aux divers ouvrages et aux incidents qui pourraient en résulter.

Les terrassements effectués à l'aide d'engins mécaniques seront arrêtés à quelques décimètres des tuyaux, câbles, bouches, regards, etc. pour être achevés à la main.

L'entrepreneur ne pourra demander aucun dédommagement pour préjudice ou retard dû à la présence du personnel des concessionnaires qui pourrait intervenir sur les ouvrages.

1.6.2 - Préparation et organisation des travaux

Piquetage général

L'ensemble du nivellement de la zone de chantier est rattaché à des repères de nivellement existant sur le chantier.

Ces points seront indiqués au mandataire lors de l'implantation générale du chantier.

L'implantation générale sera faite par l'entrepreneur.

L'entrepreneur aura à sa charge la mise en place de points intermédiaires nécessaires aux travaux. Ces points intermédiaires seront indiqués au maître d'œuvre pour ses opérations de contrôles de nivellement.

L'entrepreneur est tenu à veiller à la conservation des piquets durant les travaux. Il aura à sa charge la conservation des piquets et leur rétablissement si nécessaire.

Lorsque les travaux demandent l'intervention de plusieurs entrepreneurs, une réception des implantations sera effectuée entre eux. Ils se répartiront à l'amiable les frais de remise en place si nécessaire.

L'entrepreneur est tenu de compléter le piquetage général, et éventuellement le piquetage spécial, par autant de repères qu'il est nécessaire pour délimiter sur le terrain la hauteur et la position de ses ouvrages. Les piquets et repères placés au titre du piquetage complémentaire doivent pouvoir être distingués de ceux qui ont été placés au titre du piquetage général.

Ils seront rattachés en plan et en altitude aux mêmes repères que ceux du piquetage général (nivellement IGN 69).

Dans le cas où des piquets ou repères auraient été enlevés, le Maître d'œuvre demandera, soit leur rétablissement à leur emplacement primitif, soit leurs remplacements en tout autres points, s'il le juge nécessaire pour la vérification des travaux et leur réception provisoire. Il en sera de même pour les stations d'implantations qui seront protégées pendant toute la durée des travaux.

Dans le cas d'une voie (ou d'un ouvrage assimilable à une voie, et sauf indications contraires, l'axe du tracé et le profil en long seront piquetés.

Des points seront implantés :

- ✚ aux extrémités de chaque alignement, courbe, pente et rampe ;
- ✚ au sommet de chaque courbe, dans la mesure où les dispositions du terrain le permettent ;
- ✚ à l'intersection de l'axe du tracé et de chacun des profils en travers déterminants, ayant servi de base au calcul des terrassements ;
- ✚ si cela est jugé nécessaire, en des points intermédiaires.

Identification des entreprises

En complément du CCFC, il est rappelé que les entreprises chargées des travaux doivent être identifiables immédiatement et sans difficulté par le public en tout point du chantier pendant et en dehors des heures de travail. Les panneaux d'information du public fournis par le maître d'ouvrage comporteront les identifications du maître d'ouvrage, de l'entreprise exécutante ainsi que les dates de début et de fin de travaux. Ces panneaux peuvent être communs lors des chantiers de réaménagement de voirie. Lors de travaux seul d'éclairage public, il y a lieu de poser ces identifiants sur les barrières de chantier.

Encadrement du chantier et discipline

L'entrepreneur s'engage à mettre, en permanence sur le chantier, un chef de chantier dont la compétence et l'autorité lui permettent de prendre toutes décisions, en accord avec le Maître d'œuvre, afin d'assurer le bon déroulement de l'opération.

Dans le cas où le Maître d'œuvre jugerait le personnel d'encadrement incompetent, il en demanderait le remplacement à l'entrepreneur.

Permanence et gardiennage

L'entrepreneur devra assurer une permanence pendant la durée du chantier dans le but de maintenir la signalisation et les dispositifs de protection afin d'assurer la sécurité des utilisateurs de la voirie.

Dépôt et rangement des matériaux

Les matériaux livrés et enregistrés seront mis en dépôt aux emplacements désignés en accord avec le Maître d'œuvre.

Chaque entreprise est responsable de ses aires de stockage de matériaux. Toutes les aires de stockage de matériaux et les aires de travaux devront être clôturées.

L'entrepreneur ne pourra occuper la voie publique au-delà des limites qui lui auront été fixées.

Le lieu de mise en dépôt aura été nettoyé et nivelé par l'entrepreneur et à ses frais. Les matériaux seront disposés de telle sorte d'éviter toute ambiguïté entre les matériaux réceptionnés, refusés et ceux appartenant à d'autres entrepreneurs.

Le transport des matériaux sera fait de manière à ne pas dégrader les voies de circulation.

Tout dégât commis par l'Entrepreneur sera réparé par lui-même et à ses frais dans un délai défini en accord avec le Maître d'œuvre. Dans les cas de non-respect de ce délai et après mise en demeure, le Maître d'œuvre pourra faire réaliser les travaux de réfection par une entreprise de son choix, au frais de l'entrepreneur déficient. Cette possibilité offerte au Maître d'œuvre n'enlève en rien la responsabilité de l'entrepreneur en cas d'accident.

Lieux de retraitement ou de dépôt définitif externe

Aucun dépôt définitif ne sera admis dans les emprises du chantier, tous les matériaux impropres à la réutilisation seront évacués en centre de retraitement ou en dépôt définitif externe, aux frais de l'entreprise, après agrément du maître d'œuvre.

L'entrepreneur a, à sa charge, la recherche des lieux de retraitement ou de dépôt définitif externe, les autorisations administratives nécessaires à leur exploitation, ainsi que les frais d'utilisation et d'entretien des lieux.

1.6.3 - Utilisation, maintien des voies de circulation

Circulation et signalisation

Il est rappelé à l'entreprise qu'elle a à sa charge la fourniture et la mise en place des panneaux et des dispositifs de signalisation.

Tous les dispositifs de signalisation seront maintenus en état de jour comme de nuit et devront être enlevés une fois que la chaussée pourra permettre une circulation normale.

La signalisation intéressant la circulation publique doit être conforme aux règlements en vigueur. Sa fourniture et sa mise en œuvre seront à la charge de l'entrepreneur et compris dans les prix unitaires de chaque ouvrage concerné.

L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions et dispositions de sécurité pour éviter les accidents vis à vis des tiers et de son personnel. Durant toute la durée du chantier l'Entrepreneur doit prévoir la signalisation et la protection de ses ouvrages et de ses matériels.

Les plans des déviations et de signalisation devront avoir été approuvés par le Maître d'Ouvrage, les services concernés et le CEA avant mise en place.

Les produits, panneaux, supports, utilisés sur le chantier doivent être conformes aux normes fixées par les instructions réglementaires.

Un homme trafic est prévu lors des travaux afin d'assurer la bonne mise en place des panneaux de déviation, pour indiquer la direction à suivre aux automobilistes, de guider les camions et engins de chantier, de faire respecter la déviation routière, de déposer les panneaux de signalisation à la fin de chaque phase de travaux et d'assurer l'alternant par panneaux K10 et donner la direction lors de la mise en place de la route barrée.

Limitation des nuisances sonores

Les opérations bruyantes respecteront les directives et règlements de l'EuroAirport.

Entretien des chaussées empruntées

L'entrepreneur sera tenu d'entretenir à ses frais les chaussées empruntées. Cet entretien comprend notamment un nettoyage constant et complet des chaussées et des trottoirs, de manière à éliminer les terres et boues abandonnées par les engins et le curetage des ouvrages d'assainissement (avaloirs, canalisations) qui pourraient être colmatés par les boues provenant du nettoyage des chaussées. Les produits provenant du nettoyage ne devront pas être laissés sur place, ils devront être évacués.

Propreté du chantier

Conformément à l'article 31.8 du CCAG, l'entreprise doit procéder au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des communications et installations qu'elle aura salies ou détériorées, pendant et après exécution des travaux.

En période sèche, un arrosage régulier sera réalisé pour éviter le soulèvement de poussière.

Le nettoyage et le ramassage devront être effectués journalièrement avec mise en dépôt dans une benne prévue à cet effet et à la charge de l'entrepreneur, soit avec évacuation en décharge.

Dans le cas où le constat serait fait d'un mauvais entretien du chantier, le Maître d'œuvre se réserve le droit, après mise en demeure sans effet au bout de 48 heures, de faire réaliser le nettoyage par une entreprise de son choix, aux frais de l'entrepreneur.

Maintien de l'écoulement des eaux

L'entrepreneur doit conduire les travaux de manière à maintenir d'une façon convenable l'écoulement des eaux.

En cas de carence de l'entrepreneur, le Maître d'œuvre pourra prendre, aux frais de l'entrepreneur, après mise en demeure restée sans effet, les mesures nécessaires.

En cas d'extrême nécessité, ces mesures peuvent être prises sans mise en demeure préalable.

Autorisation au Feu

Les feux sont totalement interdits sur l'ensemble du site. Une attention toute particulière devra être portée sur ce point afin d'éviter tout départ de feux d'origine humaine ou d'engins mécaniques.

1.6.4 - Hygiène et sécurité

Mesures générales

L'entrepreneur est tenu d'assurer les sécurités et hygiènes de son personnel ainsi que la sécurité publique.

L'entrepreneur devra donc les sécurités particulières à ses travaux et conforme aux règlements en vigueur.

Il devra respecter, au cours de l'exécution de ses travaux, les sécurités installées par toute autre entreprise pour les protections de son personnel. Si les nécessités du travail ou toutes autres causes l'obligeaient à déposer provisoirement les protections, il deviendrait alors responsable des conséquences que pourraient entraîner cette dépose et devrait :

- ✚ Prévoir les mesures nécessaires afin d'éviter tout accident,
- ✚ Dès que possible, rétablir les sécurités en état.

Habilitations

L'entreprise est tenue de présenter une équipe de travaux possédant toutes les habilitations nécessaires à son intervention sur le chantier, selon la réglementation en vigueur, ou selon les prescriptions de l'établissement sur lequel se déroule l'opération. Toute nouvelle habilitation résultant de l'évolution de la réglementation et des prescriptions en vigueur, pourra être demandée par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre.

Le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre se réservent le droit de vérifier in situ la possession des habilitations nécessaires.

Mesures générales concernant la sécurité et l'hygiène

Les conditions de mise en œuvre et d'utilisation applicables aux équipements de travail et moyens de protection entrent dans le champ d'application de la nouvelle réglementation issue des directives européennes et l'entreprise est tenue de respecter les dispositions contenues dans le décret n° 93-41 du 11 janvier 1993 et ses arrêtés d'application des 5 mars et 4 juin 1993 soumettant certains équipements de travail à des vérifications générales périodiques et du 19 mars 1993 fixant la liste des équipements de protection individuelle qui doivent faire l'objet de vérifications générales périodiques.

Mesures particulières concernant la sécurité et la santé

Le chantier est soumis à la mise en place d'un plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (PGCSPS).

Les entreprises ainsi que les sous-traitants éventuels sont assujettis à la visite d'inspection commune avec le CSPS dans les délais fixés au PGC et à l'élaboration du plan particulier de sécurité et protection de la santé (PPSPS) à envoyer au CSPS pour harmonisation avant tout commencement de travaux.

Le plan particulier de sécurité et protection de la santé (PPSPS) devra être transmis par l'entreprise au coordonnateur dans un délai de 30 jours après la notification de son marché.

Le PPSPS est tenu à jour par l'entrepreneur qui en signale les modifications au coordinateur. Il est tenu

constamment à la disposition de l'inspecteur du travail ainsi que ses mises à jour.

Ces conditions s'imposent également aux sous-traitants et travailleurs indépendants dans les mêmes conditions. Il appartient aux entreprises titulaires de les répercuter.

NOTA : Les dépenses afférentes à la sécurité, à la signalisation et à l'information des riverains, sont réputées être intégrées dans les prix unitaires du présent marché.

1.6.5 - Fourniture des matériaux

Font parties de l'entreprise, toutes les fournitures de matériaux nécessaires à la réalisation des travaux. Indépendamment des dispositions particulières imposées par le présent cahier, les matériaux devront satisfaire aux prescriptions générales édictées à la fois par les normes françaises régulièrement homologuées et par le cahier des clauses techniques générales (C.C.T.G.) applicables aux marchés de travaux passés au nom de l'état ou des collectivités locales.

Approvisionnement du chantier

Examen et réception des produits en vrac, préfabriqués ou manufacturés

Tous les matériaux à employer dans l'exécution des travaux et fournis par l'entrepreneur seront sujets à vérification et aucun d'eux ne pourra être mis en œuvre sans avoir été préalablement vérifié et reçu l'accord du maître d'œuvre qui s'assurera notamment si les matériaux approvisionnés, sur le chantier, remplissent les conditions de dimensions et de qualités exigées.

Toute réception pourra faire l'objet d'un procès-verbal indiquant les réserves faites ou les charges imposées à l'entrepreneur. Une expédition en sera remise ou notifiée à l'entrepreneur qui perdra tout droit de réclamation s'il n'a pas présenté ses observations dans les trois jours qui suivront la notification du procès-verbal.

L'entrepreneur pourra être tenu et à ses frais, de démolir tous les ouvrages qui auraient été construits avec des matériaux qui n'auraient pas été vérifiés et reçus préalablement à leur mise en œuvre ou dont la qualité ou les dimensions ne pourraient être constatées après l'emploi.

Les matériaux qui auraient été reçus sans être employés seront rangés sur place, aux frais de l'entrepreneur.

Les réceptions auront lieu sur le chantier ou sur les lieux de dépôts agréés pour les approvisionnements.

Il appartiendra à l'entrepreneur d'apporter la preuve que les matériaux sujets à essais ont bien été soumis à ces essais.

Les frais de main d'œuvre, fournitures et outillages nécessaires aux vérifications et aux preuves sont à la charge des entreprises.

Il ne sera tenu compte dans le règlement des travaux, de quantités supérieures ou de fabrications spéciales, qui auraient été fournies sans ordre de service.

Conservation des matériaux – conservation, enlèvement et matériaux récupérables

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à leur emploi, de la conservation des matériaux approvisionnés par lui. Le maître d'œuvre pourra à tout moment, exiger la preuve de la provenance des matériaux proposés et éventuellement refuser les matériaux ne remplissant pas les conditions de dimensions et de qualités exigées. Les matériaux refusés devront être transportés en dehors de l'emprise du chantier par l'entrepreneur et à ses frais, dans les délais fixés par le maître d'œuvre.

Les matériaux provenant de la démolition d'ouvrages existants, resteront sans exception, propriété du maître d'ouvrage et, s'il le désire, seront mis de côté avec soin, après triage, criblage et décroûtage en vue de leurs réemplois éventuels, après reconnaissance et instruction du maître d'œuvre ou de son représentant dûment qualifié.

Les matériaux que le maître d'ouvrage ne voudra pas conserver seront évacués aux frais de l'entreprise.

Fiches techniques - échantillons - prototypes

Les entreprises sont tenues de soumettre à l'agrément du maître d'œuvre en temps utile afin de respecter le délai d'exécution les fiches techniques et les échantillons des matériels ou des matériaux qu'ils proposeront de mettre en œuvre. La documentation jointe devra comprendre les avis techniques se rapportant à ces matériaux et les divers procès-verbaux d'agrément.

Elles seront tenues également de réaliser dans le 1er mois tous les prototypes complets et échantillons posés sur le chantier, demandés par le maître d'œuvre. Ceux-ci seront modifiés jusqu'à complète approbation avant de pouvoir entamer la réalisation de leur marché.

Laboratoire

Tous les essais prévus au présent C.C.T.P. seront effectués suivant les modalités définies par les normes en vigueur.

Aux frais de l'entrepreneur En ce qui concerne :

- ✚ Les essais préliminaires,
- ✚ Les essais de plaques,

- ✚ Les essais de contrôle de fourniture et de fabrication,
- ✚ Les essais de contrôle d'exécution des travaux et de mise en œuvre des matériaux.

Aux frais du maître d'ouvrage

La direction des travaux se réserve la faculté d'effectuer le nombre d'essais désirés, dans les zones voulues par elle.

En cas de contestation, le titulaire du marché pourra demander une expertise à un laboratoire indépendant, à ses frais. Dans ce cas, ce sont les résultats obtenus par ce laboratoire sur des échantillons pris contradictoirement entre les représentants de la direction des travaux et ceux du titulaire du marché qui sont déterminants pour le litige.

Au cas où les résultats obtenus lors des prélèvements, études et essais se révéleraient non conformes à ceux prescrits, l'entrepreneur serait tenu d'apporter à ses frais les rectifications ou remplacements que lui indiquera la direction des travaux.

2 - NATURE - PROVENANCE - QUALITÉ DES MATÉRIAUX

2.1 - Terrassements

 CCTG, Fascicule 2 « Terrassements généraux »

2.1.1 - Conditions d'utilisation des sols

- Classification des sols

Les sols seront classés conformément à la norme :

 NF P 11300 « Exécution des terrassements - Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières »

Les sols rencontrés en déblais seront systématiquement identifiés, soit à l'extraction en cas d'approvisionnement unique, soit à la mise en remblai en cas de mélange des sols ou de dispositions particulières.

2.1.2 - Lieux d'emprunt et de dépôt

- Lieux d'emprunt

Les lieux d'emprunt proposés au maître d'œuvre devront préalablement être étudiés. Cette étude consistera d'une part en des sondages pour reconnaître les sols et prélever des matériaux et d'autre part en des analyses de sols prélevés. Les conditions d'exploitation des lieux d'emprunt devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Les analyses devront permettre le classement des sols selon la norme NF P11-300.

- Dépôt définitif pour matériaux inutilisables

Les matériaux inutilisables en remblais selon le guide technique seront mis en dépôt définitif sur un site agréé pour le type de matériaux déchargés. Les frais de décharge incomberont à l'entrepreneur.

Pour chaque dépôt, l'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre un dossier comprenant notamment :

-  Le plan général d'exploitation et d'aménagement des dépôts (clôture, drainage, modelage, etc...),
-  Les modalités d'exploitation de ces dépôts.

L'entrepreneur devra constituer son dépôt par couches successives de 40 cm soigneusement compactées après décapage éventuel de la terre végétale. Il assurera, en outre, toutes les prestations et sujétions nécessaires à la protection du dépôt contre les eaux de pluie et de ruissellement, conformément aux indications du maître d'œuvre.

2.1.3 - Matériaux pour remblais généraux et purges (hors nappe)

Les matériaux pourront être de toute classe géotechnique à l'exception des classes A₃, A₄, C₁A₃, C₁A₄, C₂A₃, C₂A₄, F (sauf F₇₁ utilisables). Ils devront être dans l'état hydrique « m » ou « s » après traitement éventuel. Les matériaux ne devront pas comporter d'éléments supérieurs à D_{max} ≤ 200 mm.

Ces matériaux pourront être proposés sauf indications contraires du rapport géotechnique. Dans ce cas, on se reportera aux prescriptions géotechniques.

L'utilisation des matériaux de classe F₆₁ et F₆₂ (mâchefers) est interdite.

-  SETRA - Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière - les laitiers sidérurgiques, octobre 2012,
-  SETRA - Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière - les mâchefers d'incinération de déchets non dangereux (MIDND), octobre 2012

- ☐ Exception : Cas spécifique des remblais et purges dans la nappe

En cas de purges et remblais dans la nappe, les matériaux devront être insensibles à l'eau et auront les caractéristiques des matériaux du paragraphe 2.1.4 - Matériaux pour remblais d'apports extérieur et remblais contigus aux ouvrages.

Ces matériaux pourront être proposés sauf indications contraires du rapport géotechnique. Dans ce cas, on se reportera aux prescriptions géotechniques.

2.1.4 - Matériaux pour remblais d'apports extérieur et remblais contigus aux ouvrages

Les matériaux utilisés devront être insensibles à l'eau. Il s'agira de matériaux appartenant aux classes géotechniques D₂₁, D₃₁, R₂₁, R₄₁, R₆₁ au sens du guide pour les Terrassements Routiers (GTR, SETRA, LCPC Septembre 1992). Ils devront avoir les caractéristiques suivantes :

- Aucun élément supérieur à 63 mm,
- Équivalent de sable supérieur à 35.

L'utilisation des matériaux de classe F₆₁ et F₆₂ (mâchefers) est interdite pour les remblais contigus aux ouvrages. Le titulaire doit fournir au maître d'œuvre les fiches techniques d'identification des matériaux proposés.

2.1.5 - Matériaux de remplissage des fouilles

Les matériaux utilisés devront être insensibles à l'eau. Il s'agira de matériaux appartenant aux classes géotechniques D₂₁, D₃₁, R₂₁, R₄₁, R₆₁ au sens du guide pour les Terrassements Routiers (GTR, SETRA, LCPC Septembre 1992). Ils devront avoir les caractéristiques suivantes :

- Aucun élément supérieur à 63 mm,
- Équivalent de sable supérieur à 35.

L'utilisation des matériaux de classe F₆₁ et F₆₂ (mâchefers) est interdite pour le remplissage des fouilles.

2.2 – Voiries

2.2.1 - Matériaux pour les structures de chaussée

Grave non traitée

Les caractéristiques des granulats entrant dans la composition de la GNT seront conformes à la norme.

GNT1	GNT2	GNT3	GNT4	GNT5	GNT6
GNT0/63	GNT 0/31.5	GNT 0/20	GNT 0/14	GNT 0/31.5	GNT 0/20
LA <40 et MDE <35	LA <40 et MDE <35	LA <40 et MDE <35	LA <40 et MDE <35	LA >40 et MDE >35	LA >40 et MDE >35

L'entrepreneur doit soumettre la composition de la GNT et les résultats de son étude à l'acceptation du maître d'œuvre, 15 jours au moins avant tout début de fabrication.

La teneur en eau des sables doit être inférieure ou égale à 3% au moment de la livraison des matériaux. L'eau utilisée tant pour le malaxage en centrale que pour la mise en œuvre des matériaux (arrosage) devra être conforme à la norme.

Couche de forme

Matériaux de type VC2 G1 avec une compacité q3 suivant la norme NF P 98-331.

2.2.2 - Maçonnerie et mortiers

Généralités

Les matériaux utilisés seront conformes aux normes.

Les éléments présentant des cassures ou épaufrures importantes ne doivent pas être mis en œuvre tels quels. Il est toutefois admis d'utiliser, après découpe, les parties exemptes de défauts.

Les points singuliers de la maçonnerie doivent être réalisés avec les éléments spéciaux prévus à cet effet.

Mortiers

Les mortiers utilisés pour la maçonnerie sont sauf indications contraires des mortiers bâtards, dosage de liant entre 350 et 400 kg/m³ de sable sec (suivant D.T.U.). Le dosage du mortier sera fonction des sollicitations de la maçonnerie. Les sables utilisés pour la confection des mortiers seront des sables de rivière, lavés, conformes à la norme.

2.2.3 - Béton de remplissage

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206-1 complétées par les indications des articles suivants.

Ouvrage dans un environnement non marin

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Béton coulé en place pour équipements	XC4 XF4 XD3	C35/45	385kg (9)	CEM I ou CEM II/A (S ou D)	PM ou ES	0,45	RAG G+S Bs

Mortiers

Les mortiers sont titulaires de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique au titre de scellement ou de calage.

Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

(1) Les additions en substitution de ciment ne sont admises que pour les parties d'ouvrage où la nature du ciment n'est pas imposée. Il est alors rappelé que dans ce cas, le ciment utilisé doit être un ciment CEM I. La nature et la quantité maximale de ces additions sont données dans le tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206-1.

Pour les bétons G et G+S, il convient en outre de tenir compte des restrictions complémentaires données dans le document intitulé « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en décembre 2003.

(2) Les teneurs minimales en liant équivalent étant définies pour D_{max} = 20mm, la quantité de liant équivalent à ajouter ou à déduire en pourcentage de la valeur indiquée en fonction de la dimension nominale supérieure du plus gros granulat, exprimée en mm est +10% pour D < 12,5mm, +7,5% pour D=14mm, +5% pour D=16mm, -2,5% pour D=22,4mm et -5% pour D=25mm.

(3) Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

 Caractéristique complémentaire « G » :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel précisé dans la suite du présent CCTP.

 Caractéristique complémentaire « G+S » :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel avec fondants précisées dans la suite du présent CCTP.

 Caractéristique complémentaire « RAG » :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent CCTP.

✚ Caractéristique complémentaire « Bs », « Cs », ou « Ds » :

Il s'agit de niveaux de prévention vis-à-vis de la réaction sulfatique interne du béton. Les prescriptions relatives à ces niveaux sont indiquées dans le guide technique édité en 2007 par le LCPC et intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne ».

✚ Caractéristique complémentaire « LRE » :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation des retraits précisées dans la suite du présent CCTP.

✚ Caractéristique complémentaire « LCH » :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation de la chaleur d'hydratation précisées dans la suite du présent CCTP.

✚ Caractéristique complémentaire « EQP » :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières pour la qualité des parements précisées dans la suite du présent CCTP.

(4) Spécification requise uniquement dans le cas de béton précontraint.

(5) Spécification requise uniquement dans le cas où la couverture de remblais au-dessus de l'élément est inférieure à un mètre.

(6) Spécification requise uniquement en présence de chlorures.

(7) Spécification requise uniquement en présence de sulfate.

(8) En complément des dispositions du tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206-1, l'exigence relative au rapport Eeff/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.

(9) Pour les bétons soumis à une classe d'exposition XF3 ou XF4, l'entrepreneur peut réduire les dosages en liant équivalent en dessous de 385 kg/m³, dans la limite de 350 kg/m³ pour la classe XF3 et de 370 kg/m³ pour la classe XF4, sous réserve de justifier la résistance au gel interne par l'essai pertinent des normes NF P18-424 ou NF P18-425 selon le degré de saturation en eau du béton. L'entrepreneur doit également justifier la résistance à l'écaillage par l'essai défini dans la norme XP P 18-420 en cas de gel en présence de sels de déverglaçage.

(10) La caractéristique PM ou ES est déterminée, pour les classes d'exposition XA, en fonction du type d'agresseur et de l'agressivité du milieu. Il convient de se reporter au fascicule de documentation FD P 18-011.

Consistance et teneur en air des bétons

La consistance de tous les bétons est proposée par l'entrepreneur et soumise au visa du maître d'œuvre. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12350-2 pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12350-5 pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués.

Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en termes de valeurs cibles.

Dispositions particulières pour la qualité des parements (EQP)

Pour les valeurs d'affaissements supérieures ou égales à 100 mm, la tolérance sur la consistance est réduite à +/-20 mm. Cette tolérance peut toutefois être augmentée si l'entrepreneur le justifie par une étude spécifique de la sensibilité de la variation de la consistance sur la résistance du béton et l'aspect des parements.

2.2.4 - Revêtements de sols

Enrobés

Les caractéristiques des enrobés seront conformes aux spécifications des normes et fascicules en vigueur.

Rappel des appellations et épaisseurs

Technique	Appellation européenne	Ancienne appellation NF	Epaisseur moyenne d'utilisation (cm)
ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE D'ASSISE (couche de fondation et de base)			
Grave bitume	EB14	GB classe 2	0/14 : 8 à 14 cm
	assise	GB classe 3	0/20 : 10 à 16 cm
	EB20	GB classe 4	
	assise		

Enrobés à module élevé	EB10	EME classe 2	0/10 : 6 à 8 cm
	assise		0/14 : 7 à 13 cm
	EB14		0/20 : 9 à 15 cm
	assise		

ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE ROULEMENT ET LIAISON

Béton bitumineux semi-grenu	EB10 roulement ou liaison	BBSG classe 1	0/10 : 5 à 7 cm
	EB14 roulement ou liaison	BBSG classe 2	0/14 : 6 à 9 cm
		BBSG classe 3	
Bétons bitumineux à module élevé	EB10 roulement ou liaison	BBME classe 2	0/10 : 5 à 7 cm
	EB14 roulement ou liaison	BBME classe 3	0/14 : 6 à 9 cm

Compositions et caractéristiques des enrobés

Dans un délai maximal de 30 jours après la notification du marché, l'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre les formulations d'enrobés nécessaires à la réalisation de l'opération dans son PAQ. Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation. Celle-ci doit dater de moins de 5 ans.

Composition granulométrique

Les courbes granulométriques théoriques des mélanges minéraux et la teneur en liant minimal répondront aux spécifications des normes « enrobés ». L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

Performances mécaniques

Les études sont réalisées conformément à la norme en vigueur.

Épreuve de formulation

Il existe 5 niveaux d'épreuve de formulation. Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation datant :

 Chantier courant : Moins de 5 ans

 Chantier spécifique : Moins de 1 an

Niveau de formulation

Tenue à l'eau	PCG	Orniérage	Module de rigidité	Module de fatigue	de
---------------	-----	-----------	--------------------	-------------------	----

Niveau 0	Il correspond à des enrobés peu sollicités et demande l'établissement d'une courbe granulométrique et de la teneur en liant.						
Niveau 1	X	X					
Niveau 2	X	X	X				
	Tenue à l'eau	PCG	Orniérage	Module rigidité	de	Module fatigue	de
Niveau 3	X	X	X	X			
Niveau 4	X	X	X	X		X	

Les niveaux d'épreuve des enrobés et leurs normes sont définis de la manière suivante :

Norme NF EN	Norme NF	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
EB	BBSG	X	X		
	BBM	X	X		
	BBA	X	X	X	
	GB	X	X	X	X
	EME			X	X
	BBME			X	X

Agrégats autorisés

La méthodologie d'identification des stocks d'agrégats d'enrobés est définie conformément aux normes en vigueur.

N° de la Norme	Produit	Pourcentage admissible d'agrégats d'enrobés
NF P 98-130	BBSG	20% en couche de roulement et 30% en couche de liaison
NF P 98-131	BBA	10% en couche de roulement et 20% en couche de liaison
NF P 98-141	BBME	10% en couche de roulement et 20% en couche de liaison
NF P 98-138	GB	40%
NF P 98-140	EME	40%
NF P 98-132	BBM type C	10% en couche de roulement

Couches d'accrochage

Sur les sections notifiées, la couche d'accrochage doit permettre le non collage aux pneumatiques. Les dosages en bitume résiduel à appliquer respecteront les normes en vigueur.

Fabrication des enrobés

L'entreprise doit fournir les derniers contrôles et réglages, datant de moins d'un an. Dans le cas de centrale mobile les réglages sont à effectuer à chaque transfert.

2.2.5 - Délimitation de voirie

Bordures

Ces éléments préfabriqués devront être conformes aux stipulations des normes en vigueur.

Dimensions et caractéristiques :
Bordures type T2 (finition grenailée) ou P1

Prescriptions générales :

- ✚ Caractéristiques géométriques : Tolérance de + ou - 1 cm,

Dimensions de la section transversale faces vues + ou - 3 %, partie cachée + ou - 5 %.

- ✚ Caractéristiques d'aspect :

Aucune défautuosité telle que fissuration, déformation ou arrachement.

Les faces vues de chaque élément doivent avoir un aspect homogène et ne pas présenter de bosses ou flaches d'amplitude supérieure à 0,3 cm.

Les arêtes et congés doivent être nets et réguliers sur toute la longueur.

- ✚ Résistance à la flexion : Classe A

- ✚ Caractéristique complémentaire : Résistance renforcée au gel et aux sels de déverglaçage.

Éléments en béton

Ils devront être conformes aux spécifications de la norme et des fascicules en vigueur.

Dimensions et caractéristiques :

Les pavés de dimensions 16 x 24 ép. 14 cm seront de couleur gris uni, finition brossée.

Les dalles podotactiles seront de dimension 20 x 20 cm, épaisseur 10 cm. Couleur blanc.

Les marches blocs auront une largeur de 40 cm et une hauteur de vue de 14 cm, de couleur gris uni, finition brossée.

Prescriptions générales :

- ✚ Forme : équerrage des pavés ou dalles carrées ou rectangulaires sera vérifié à la réception à l'aide de gabarits. Une tolérance de 1% sera acceptée ;
- ✚ Planéité : pour les pavés ou dalles lisses, la flèche maximum (moyenne sur les deux diagonales) ne devra dépasser 1 mm ;
- ✚ Épaufrure : les dimensions maxima d'une épaufrure sur la face vue des pavés ou dalles devront être inférieures ou égales à : 10 mm x 3 (cas d'une épaufrure rectangulaire), 15 mm x 4 (cas d'une épaufrure triangulaire).

La surface totale des épaufrures d'une même dalle ne devra pas dépasser 80 mm² ;

- ✚ Écornures : la surface maximale d'une écornure sur la surface vue des pavés ou dalles ne devra pas être supérieure à la surface d'un triangle de 8 mm x 8 mm / 2 = 32 mm²,
- ✚ La surface totale des écornures d'un même pavé ou dalle ne devra pas dépasser 80 mm².
- ✚ Aspect : les pavés ou dalles comportant des traces de moulage, ou des inclusions de corps étrangers, seront refusés à la réception. Les arrachements de surface ne devront pas dépasser une surface totale de 80 mm². Le matériau ne devra pas présenter de taches. Ils devront être du 1er choix.

AUCUNE VARIATION DE NUANCE N'EST PERMISE pour les pavés préfabriqués.

- ✚ Échantillons : un échantillon de pavage ou dallage sera présenté pour approbation du maître d'ouvrage.

2.3 - Assainissement

La fourniture et la pose des canalisations, accessoires et branchements seront conformes aux fascicules n°70 (décret n°92-72 du 16 janvier 1992) et n°71 (décret n°98-28 du 8 janvier 1998) relatif à la composition du cahier des clauses techniques générales.

Ces éléments préfabriqués devront être conformes aux stipulations des normes NF P 98-302 et 98-303.

Les caractéristiques devront être les suivantes :

- ✚ Caractéristiques géométriques : Tolérance de + ou - 1 cm,
- ✚ Dimensions de la section transversale faces vues + ou - 3 %, partie cachée + ou - 5 %.
- ✚ Caractéristiques d'aspect :
 - ✓ Aucune défautuosité telle que fissuration, déformation ou arrachement.
 - ✓ Les faces vues de chaque élément doivent avoir un aspect homogène et ne pas présenter de bosses ou flaches d'amplitude supérieure à 0,3 cm.
 - ✓ Les arêtes et congés doivent être nets et réguliers sur toute la longueur.

✚ Résistance à la flexion : Classe A

✚ Caractéristique complémentaire : Résistance renforcée au gel et aux sels de déverglaçage.

2.3.1 - Matériaux de remblais de tranchées et pour lit de pose

Sable

Les sables alluvionnaires roulés sont un mélange de particules granulaires dont les dimensions vont de 0 à 4 mm.

Ils proviennent de matériaux alluvionnaires, donc roulés.

Ils serviront notamment à réaliser les lits de pose et enrobages de certains types de regards (cf. description de ces derniers), des appareils de traitement, des siphons de rue, des tuyaux grès ainsi que des fourreaux et tubes.

Grave non traitée

Cf chapitre Matériaux de structures/Graves non traitées

2.3.2 - Marquage des tuyaux

Les tuyaux doivent obligatoirement porter un marquage indélébile donnant l'indicatif :

- Du fabricant,
- De la classe ou série de résistance à laquelle ils appartiennent,
- De la date de fabrication,
- De la norme correspondante : EN - NF.

Tous les tuyaux ne portant pas ces marques seront rejetés.

2.3.3 - Spécification des tuyaux, accessoires et regards

Les tuyaux

Les tuyaux et leurs accessoires doivent répondre aux normes de qualité en vigueur le jour de la remise des offres.

Ils seront conformes à la norme Européenne spécifique et titulaire de la marque NF, ou équivalent.

À l'appel d'offre, les fournisseurs de tuyaux et d'accessoires devront justifier de la norme EN et être titulaire de la marque NF ou de son équivalence et fournir toutes pièces justificatives utiles. Les assemblages doivent présenter une surface intérieure lisse et continue. Les assemblages par filetage et les raccordements par collet battus sont interdits.

Grillage avertisseur

Le grillage avertisseur de 0,40 m de largeur sera du type plastifié de couleur adapté au réseau correspondant, détectable conforme à la norme en vigueur.

Les regards

Les regards préfabriqués de collecteurs

Les regards de visite ou de jonction sur collecteurs seront constitués d'éléments préfabriqués en béton armé dont les sections sont mentionnées au descriptif. Il est composé d'un fond plat, de une ou plusieurs rehausses, d'un cône ou d'une dalle de réduction.

Les regards préfabriqués doivent être parfaitement étanches. L'étanchéité entre les éléments est assurée par un joint étanche souple à bague en caoutchouc à auto-centrage à soumettre à l'agrément du maître d'œuvre. Elle est complétée par un rejointoiement au mortier de ciment et, dans le cas d'un tuyau fonte d'une mise en œuvre d'un manchon de scellement pour le raccordement des tuyaux fonte.

Les regards préfabriqués sont munis d'une trappe à cadre rond. Le cadre et le tampon seront en fonte ductile de classe 400, diamètre 600 ou 700mm, verrouillable, articulé et ventilé.

Les regards dont la profondeur est supérieure à 2.50 m seront équipés d'échelles fixes suivant la norme en vigueur. Ces échelles devront présenter une résistance suffisante pour supporter un égoutier équipé. Pour se faire les montants seront ovales ou rectangulaires de section suffisante, les barreaux seront solidaires des montants (1 seule pièce ou soudés), rond ou carré, antidérapant, d'un diamètre supérieur à 25 mm et d'une longueur entre montants d'au moins quatre-cent (400) mm. Les crosses seront doubles du même matériau que l'échelle, installées de telle sorte qu'elles n'encombrent pas les barreaux pour la descente. Il en est de même pour les systèmes antichute.

2.3.3.3.2 - Confection des regards et autres ouvrages en béton

Les regards de dimensions hors normalisation et gamme de fabricant, ou présentant des sections complexes (plusieurs cotés), ainsi que ceux indiqués par le maître d'œuvre, seront réalisés directement sur place. Les

regards coulés sur place d'une trappe à cadre rond ou d'une trappe à cadre carré selon descriptif du bordereau des prix. Tous les profils, regards et leurs équipements ou autres ouvrages réalisés sur place seront exécutés d'après leur description (bordereau de prix et/ou plans).

Les bétons prêts à l'emploi correspondront à la norme en vigueur. La classe d'environnement à respecter est d'une façon générale la classe 2b1 (humide avec gel modéré). L'ouvrage devra être coulé en béton dans la masse et étanche dans la masse (classe A au sens du fascicule 74). Le dosage normal du béton armé sera de 350 kg/m³, des dosages plus forts et l'emploi de ciments spéciaux pouvant être prescrits par le maître d'ouvrage et rémunérés en conséquence.

Pour les travaux de bétonnage et la pose de tuyaux, la nappe d'eau souterraine devra être abaissée à un niveau tel que ces travaux puissent être faits à sec. Ce niveau doit être maintenu pendant toute la durée nécessaire à la prise du béton et mortier. Les matériaux à employer pour les coffrages seront de premier choix (ordinaires pour surfaces non vues, soignés pour les surfaces vues et le chemin d'écoulement). Le décoffrage des constructions ne sera fait qu'après une durée garantissant leur solidité.

Pour les ouvrages réalisés sur place destinés à être immergés dans la nappe, un revêtement intérieur sera mis en œuvre suivant descriptif, un dispositif d'étanchéité réellement efficace sera mis en œuvre au droit des liaisons béton-tuyau ainsi qu'à chaque arrêt de coulage (manchon de scellement dans le cas d'un tuyau fonte, double joints aquaréactif collé et cloué pour liaison béton-béton).

Par temps sec, les maçonneries, le béton seront arrosés légèrement, mais fréquemment, afin de prévenir une dessiccation trop prompte. Ils seront préservés contre la sécheresse, la pluie ou la gelée, au moyen de planches, de nattes ou de toiles, humectés quand il y aura lieu. Ces mesures de protection devront être particulièrement soignées en cas d'interruption d'une certaine durée.

Les équipements et leurs poses tel que vannes, échelles, couvercles et autres ferrures sont inclus dans les articles respectifs du marché et à réaliser conformément au devis descriptif et plans. L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour la livraison à temps de ces matériels. Les échelles des regards seront fixes et à double crosse suivant la norme en vigueur et muni d'un système anti-chute suivant la norme en vigueur, le tout conformément au descriptif et plans.

Dans les prix unitaires des divers articles concernant ces travaux, sont comprises toutes les fournitures de matériaux sauf ceux livrés par le maître d'œuvre et désignés dans le bordereau et toutes les prestations de coffrage, gabarits et de la main d'œuvre nécessaire à la bonne exécution des travaux.

Avaloir bordure T

Les regards avaloirs préfabriqués, en béton, seront mis en place au droit des bords de chaussée. Ils recevront en tête une grille en fonte. Les puisards de rue seront siphonnés et dotés d'un volume de décantation.

2.3.4 - Géomembrane/Géogrille/Géotextiles

L'ensemble « géomembrane + géosynthétiques » constitue le Dispositif d'Etanchéité par Géosynthétiques (DEG). Seules des géomembranes certifiées par l'ASQUAL et portant le marquage CE pourront être proposées par l'entrepreneur et en référence à la norme en vigueur.

Géomembrane

Elles posséderont les caractéristiques minimales suivantes :

✚ Matériaux : PEHD ou PP

✚ Epaisseur : □ 1,5 mm

✚ Niveau d'étanchéité conventionnel (sous 100 kPa) : □ 0,1 litre/jour/m²

Géotextiles

Les géotextiles sont utilisés dans une application d'assainissement. Ils seront confectionnés sous contrôle qualité ISO 9001 et étiquetés selon la norme en vigueur.

La fiche technique doit être certifiée par l'ASQUAL. Ils seront conformes aux normes en vigueur.

Les géotextiles utilisés sur et sous la géomembrane aura une fonction de protection et un fort pouvoir de drainage et devra présenter les valeurs de caractéristiques minimales suivantes :

Sol support	Sol de couverture	Masse surfacique du géotextile de protection (Ms)				
		Type de géomembrane				
		PEHD (1,5 mm)	PP (1,5 mm)	PVC (1,5 mm)	EPDM (1,14 mm)	Bitume (4 mm)
limon	roulé (*)	1400 (1)	900	500	900	500
	concassé (*)	1400 (2)	900	300	700	300
roulé	roulé (**)	1200 x 2 (3)	1200 x 2	900 x 2	1200 x 2 (4)	600 x 2
concassé	concassé (**)	1000 x 2	1000 x 2	700 x 2	1200 x 2 (5)	700 x 2

Masse surfacique (g/m²)	Résistance au poinçonnement (N)				
	Poinçon pyramidal sans support NF G 38-019 (1)	Petit poinçon cylindrique (PPC) NF P 84-507		Poinçon pyramidal sur support rigide (PPSR) - NF EN 14574	
		Calculée (2)	Recommandée	Calculée (3)	Recommandée
300	1600	680	700	250 (4)	
500	2500	946	950	329	350
700	3500	1211	1200	719	700
800		1344	1350	914	900
900		1476	1500	1110	1100
1000		1609	1650	1305	1300
1200		1875	1900	1695	1700
1400		2140	2150	2086	2100

Sol support	Sol de couverture	Type d'essai et de géotextile (**)	Résistance au poinçonnement (N)					
			PEHD (1,5 mm)		PP (1,5 mm)		PVC (1,5 mm)	
			DEG	GTX	DEG	GTX	DEG	GTX
limon	roulé	Ms		1400		900		500
		PPC	2585	2140	1609	1476	1164	946
		PPSR	4067	2100	2022	1100	1125	350
	concassé	Ms		1400		900		300
		PPC	2585	2140	1609	1476	914	680
		PPSR	4067	2100	2022	1100	685	-
roulé	roulé	Ms		1200 x 2		1200 x 2		900
		PPC (*)	2314	1875	2030	1875	1663	1476
		PPSR (*)	3549	1700	2693	1700	2005	1100
concassé	concassé	Ms		1000 x 2		1000 x 2		700
		PPC (*)	2043	1609	1749	1609	1413	1211
		PPSR (*)	3030	1300	2248	1300	1565	708

Géotextile pour bassin de rétention et noue/filtre à sable étanche Ils posséderont les caractéristiques minimales suivantes :

- ✚ Matériaux : géotextiles non-tissés de protection : aiguilletés et en fibres vierges de polypropylène à haute ténacité
- ✚ Traitement : stabilisés anti-UV et sans traitement chimique ou thermique
- ✚ Masse surfacique : 1400 g/m² minimum par défaut
- ✚ Installation : selon les recommandations du producteur
- ✚ Installation : selon les recommandations du producteur

Géotextile pour tranchées drainantes

Ils posséderont les caractéristiques minimales suivantes :

- ✚ Matériaux : géotextiles non-tissés de protection : aiguilletés et en fibres vierges de polypropylène à haute ténacité
- ✚ Traitement : stabilisés anti-UV et sans traitement chimique ou thermique
- ✚ Masse surfacique : 800 g/m² pour le géotextile inférieur (sous géomembrane)
- ✚ Masse surfacique : 500 g/m² pour le géotextile supérieur (sur géomembrane)

✚ Installation : selon les recommandations du producteur

2.3.5 – Tranchée drainante

Le présent article concerne la réalisation d'une tranchée drainante destinée à assurer la collecte, l'infiltration et/ou l'évacuation des eaux pluviales, conformément aux plans, aux études hydrauliques et aux prescriptions du présent CCTP.

- ✚ Les travaux comprennent notamment :
- ✚ l'implantation et le piquetage de l'ouvrage ;
- ✚ les investigations et repérages préalables des réseaux existants ;
- ✚ les terrassements en déblais nécessaires à la réalisation de la tranchée ;
- ✚ le réglage et la préparation du fond de fouille ;
- ✚ la fourniture et la mise en œuvre d'un géotextile de séparation et de filtration ;
- ✚ la fourniture et la mise en œuvre du matériau drainant ;
- ✚ la fourniture et la pose du drain perforé, lorsque celui-ci est prévu aux plans ;
- ✚ la réalisation des raccordements aux ouvrages de collecte ou d'évacuation ;
- ✚ la mise en œuvre des dispositifs de visite et d'entretien ;
- ✚ le remblaiement et la remise en état des abords ;
- ✚ toutes sujétions nécessaires au parfait achèvement de l'ouvrage.

2.4 - Réseaux secs

2.4.1 - Massifs de fondations

Le travail comprendra l'implantation, les fouilles, la fourniture et les scellements, le montage, la reprise des sols. Tous les équipements devront être scellés avec un béton dosé à 250 kg à l'aplomb de chaque support. D'une manière générale, il faudra se conformer aux indications du fabricant.

2.4.2 - Le génie civil

Matériaux de remblais de tranchées et pour le lit de pose

Sable

Les sables alluvionnaires roulés sont un mélange de particules granulaires dont les dimensions vont de 0 à 4 mm.

Ils proviennent de matériaux alluvionnaires, donc roulés.

Ils serviront notamment à réaliser les lits de pose et enrobages de certains types de regards (cf. description de ces derniers), des appareils de traitement, des siphons de rue, des tuyaux grès ainsi que des fourreaux et tubes.

Grave non traitée

Cf chapitre Matériaux de structures/Graves non traitées

Les fourreaux

Les fourreaux utilisés en polyéthylène TPC10 haute densité sont :

- ✚ De diamètre 63mm et 90 mm pour le réseau d'éclairage public
- ✚ De diamètre 40mm, 63mm et 110mm pour le réseau télécom,
- ✚ De diamètre 110 mm pour le réseau VEHR
- ✚ De diamètre 250 mm et 110 mm pour le réseau d'électricité (EBM)
- ✚ De diamètre 90mm et 160 mm pour le réseau gaz

Les couleurs des fourreaux seront identifiées vis à vis du réseau à tirer.

Les chambres

Les chambres de tirage seront en éléments préfabriqués en béton avec des dimensions standards normalisées.

Elles seront mises en place pour faciliter le tirage des câbles. Elles seront livrées avec le cadre à remplissage, adapté selon le calepinage des revêtements existant.

Si aucun remplissage, l'entreprise prévoira la fourniture et la pose de tampon, de classe 250KN sous trottoir et 400 KN sous chaussée marqués NEFC.

Chaque tampon devra être articulé et verrouillable. Les chambres K3C ainsi que les chambres de dimension supérieure ou égale à une L4T seront équipées d'assistance par vérin pour l'ouverture des tampons.

2.5 - Mobilier urbain

Tout le mobilier devra être validé par la maîtrise d'œuvre avant commande.

Le travail comprendra la dépose soignée, le stockage également soigné dans un lieu à définir avec le MOE y compris transports, l'implantation, les fouilles, la fourniture et les scellements, le montage, la reprise des sols.

Tous les équipements devront être scellés avec un béton dosé à 250 kg à l'aplomb de chaque support. D'une manière générale, il faudra se conformer aux indications du fabricant.

2.5.1 – Glissière de sécurité métallique GCU N2 W3 avec écran moto

Support : C100-NF et C125-NF en acier S235 JR

Longueur : 1,50m ou 2 m

Élément de glissement : profil AF-NF en acier S235 JR (Existe également en profil BF-NF en acier 235 JR)

Support type C125+C100 de 1,50m

Traitement anticorrosion garantie 10ans

Poids / ml pour un profil AF-NF avec support 1,5m: 28 kg

Entraxe support : 2 m

2.5.2 – Glissière de sécurité bois - métal type T18 4M N2 W4

Éléments de glissement constitués d'un rondin de 18 cm de diamètre et 4 m, renforcé par un fer en U de 4 m de long inclus dans le bois à la face arrière

Support métallique C100 en 1.50 m espacé tous les 4.00 m ou tous les 2 m

(modèle TM18 4ms2), avec écarteur bois de 18 cm de diamètre

Tendeurs amont et aval avec plaque de renfort et tige filetée

Bois traité en autoclave sans chrome ni arsenic

Certificat : CE n° 1826 CPR 09 02 06 DR

2.5.3 – Extrémité performante

- ✚ Élément de glissière profil A à absorption d'énergie
- ✚ Acier galvanisé
- ✚ Norme XP ENV 1317-4 et soumis au référentiel NF058
- ✚ Niveau de performance P2 et P4

2.6 - Signalisation

2.6.1 - Signalisation horizontale

Les produits de marquage ainsi que les microbilles employées pour la rétro réflexion devront satisfaire aux textes réglementaires en vigueur. Ils devront obligatoirement bénéficier d'une autorisation d'emploi (droits d'usage) de la marque NF délivré par l'ASQUER et bénéficier d'un marquage CE.

Les produits certifiés seront conformes au référentiel NF2 correspondant aux normes européennes transposées en normes françaises, complété par les anciennes normes françaises complémentaires non abrogées.

Ils vérifieront les critères suivants :

-  Ne pas intégrer dans les formulations d'éther de glycol dangereux ou susceptible de l'être,
-  Ne pas intégrer dans les formulations de substances dangereuses,
-  Avoir une teneur réduite en Composés Organiques Volatiles et en hydrocarbures aromatiques,
-  Générer un moindre impact environnemental au cours de leur cycle de vie aussi bien lors de la fabrication que lors de l'élimination des déchets générés.

Il est rappelé qu'un produit non rétro réfléchissant homologué mis en œuvre avec adjonction de billes de verre homologuées n'est pas considéré comme un produit rétro réfléchissant homologué.

Le nom, le numéro d'homologation, la date de fabrication et la date limite d'emploi des produits seront indiqués sur chaque emballage de façon indélébile, sans rature ni surcharge.

3- MODE D'EXÉCUTION DES OUVRAGES

3.1 - Terrassements et voirie

3.1.1 - Travaux préparatoires

Découpe de matériaux enrobés (sciage)

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que toute zone à démolir devra être préalablement prédécoupée de façon que l'enlèvement mécanique de la couche de roulement n'endommage pas la partie de chaussée non concernée par la démolition. Le découpage devra obligatoirement être réalisé au disque (scie à sol) d'une épaisseur de 25cm maximum.

Rabotage des enrobés

Le rabotage de chaussée portera uniquement sur les matériaux traités aux liants hydrocarburés et hydrauliques. Les matériaux non traités (sous corps de chaussée) seront considérés comme étant des déblais, d'une épaisseur de 25cm maximum.

Fraisage de démolition de chaussées

Le fraisage de surface pour l'ancrage d'une nouvelle couche de roulement mise à niveau ou démolition de la couche de roulement existante, sera exécuté dans les zones précisées par le maître d'œuvre au cours des travaux. Il pourra être effectué sur la totalité de l'épaisseur des matériaux enrobés, sans limitation d'épaisseur, en plusieurs passages.

La taille des surfaces à fraiser sera très variable et nécessitera l'emploi d'un matériel adapté. Les matériaux de fraisage seront évacués en un lieu à définir par l'entreprise.

Les produits de cette démolition sont évacués à un lieu de décharge soumis à l'acceptation du maître d'œuvre selon les modalités arrêtées dans le SOSED.

Démolition de maçonneries diverses

La démolition des maçonneries est faite quelle que soit la nature des matériaux rencontrés. Il appartiendra à l'entrepreneur de mettre en œuvre tous les moyens nécessaires à l'exécution de la démolition.

Les moyens utilisés pour les travaux de démolition sont laissés au choix de l'entrepreneur et seront clairement développés dans le PPSPS et soumis à l'approbation du Coordonnateur SPS et du maître d'œuvre avant toute intervention.

L'usage d'explosifs est interdit. Les produits de démolition seront fragmentés mécaniquement et évacués conformément aux dispositions proposées dans le cadre du SOGED agréé par le maître d'œuvre.

Dépotes de bordures et de caniveaux

Seules sont rémunérées les dépotes de bordures ou de caniveaux faisant l'objet d'une opération spécifique. Ainsi les dépotes de bordures ou caniveaux qui sont réalisées simultanément aux opérations de terrassements ne sont pas prises en compte si aucune opération de tri n'est demandée. Il en est de même en cas de démolition d'îlots pour les bordures les ceinturant.

Dépose/repose soignée de bordures et de caniveaux

Seules sont rémunérées les dépotes soignées de bordures ou de caniveaux faisant l'objet d'une demande spécifique du MOE. Ce prix comprend le nettoyage des bordures ou caniveau, y compris la démolition et l'évacuation du béton de scellement.

Les gravats seront mis en dépôt définitif ou à la décharge. Les fouilles résultant de l'enlèvement des bordures devront être remblayées et compactées (matériaux de remblais).

Démolitions et transformation d'ouvrages d'assainissement et de canalisations

L'entreprise est tenue avant toute destruction, mise hors service d'ouvrages d'assainissement ou de canalisations de s'assurer auprès des municipalités, concessionnaires et autres gestionnaires, que lesdits ouvrages ou canalisations ne sont pas, au moment des travaux, indispensables au bon fonctionnement du réseau ou en service.

Dépose de panneaux de signalisation verticale, glissières de sécurité, etc...

Les sections ou éléments à déposer seront indiqués par le maître d'œuvre lors des travaux. La dépose devra être réalisée de façon à pouvoir réutiliser l'ensemble du matériel déposé. En particulier tous les éléments devront être désolidarisés et nettoyés lors de la dépose.

Les éléments déposés seront mis en dépôt provisoire au lieu indiqué par le maître d'œuvre.

Les massifs de scellement devront être démolis afin de pouvoir récupérer les supports dans leur intégralité, la coupe des supports au niveau du terrain est interdite. Tout support raccourci ou détérioré devra être remplacé aux frais de l'entrepreneur.

Les gravats seront mis en dépôt définitif ou à la décharge. Les fouilles résultant de l'enlèvement des massifs devront être remblayées et compactées (matériaux de remblais).

Repose de bordures, délinéateurs, panneaux, glissières de sécurité, etc...

Les sections ou éléments à reposer seront indiqués par le maître d'œuvre lors des travaux et réalisés dans les règles de l'art. Le remplacement des éléments détériorés lors de la dépose sera effectué par l'entrepreneur, à ses frais.

3.1.2 - Terrassements généraux - terrassements de finition

Les terrassements seront exécutés en conformité avec les prescriptions du fascicule et normes en vigueur. Le réemploi des déblais exige le respect de la recommandation pour les terrassements routiers (G.T.R.), et ne peut s'effectuer qu'après accord du Maître d'œuvre.

Les opérations à la charge de l'entrepreneur comprennent :

- ✚ La préparation du sol avant remblais ou déblais (nivellement sommaire, griffage et compactage),
- ✚ L'extraction, le chargement et l'évacuation des déblais excédentaires,
- ✚ Le tri des terres avant utilisation en remblais ou mise en dépôt,
- ✚ Leur mise en œuvre dans les limites de la zone à aménager avec compactage,
- ✚ Le réglage des plates formes,

L'entrepreneur est tenu de faire accepter le nivellement des plates formes par le maître d'œuvre.

Déblais

Les produits provenant des travaux préparatoires aux terrassements dans les zones de déblais seront évacués et mis en dépôt définitif à la charge de l'entrepreneur sauf ceux mis en modelé paysager et ceux réutilisables en remblais. L'entrepreneur devra justifier le caractère réutilisable des matériaux en remblai par des essais de classification GTR.

Si des purges sont nécessaires en forme de déblai, les excavations seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par le maître d'œuvre. La cote théorique des déblais sera rattrapée par la mise en place de remblai provenant de déblais ou de matériaux d'apport dans les conditions exigées dans le présent C.C.T.P.

L'entrepreneur devra assurer le drainage des zones où les travaux sont effectués en déblais. Aucune plus-value ne sera accordée suite à la présence de réseaux souterrains ou aériens, dont la protection et la conservation durant la phase travaux incombent à l'entrepreneur.

Décapage

Une épaisseur de 20 cm a été retenue pour le décapage sur l'ensemble des surfaces concernées par les terrassements. Lorsque l'épaisseur en place de terre végétale sera inférieure, l'entreprise prendra toute disposition pour assurer l'extraction de cette terre sans contamination.

Les produits de décapage seront, selon les besoins de réemploi :

- ✚ Mis en cordon dans la limite des besoins de réutilisation pour le revêtement en terre végétale du talus et de la berme,
- ✚ Mis en dépôt provisoire de l'excédent et reprise sur dépôt pour mise en œuvre sur bermes, parties planes, pied de talus et dépôt définitif (modelé architectural) pour les matériaux restants.

Les dépôts provisoires et définitifs sont situés à l'intérieur du chantier, leur localisation précise sera fixée par le maître d'œuvre lors des travaux.

Remblais

Tous les remblais seront méthodiquement exécutés conformément aux prescriptions du C.C.T.G.

Les remblais proviendront des dépôts de terre situés sur le chantier ou par des matériaux d'apport. La mise en place des différentes couches devra être effectuée avec soin de telle manière que chaque couche soit liée à la précédente et qu'il n'y ait pas de glissement dans les zones en talus.

Les terres impropres seront évacuées en décharges publiques.

Le remblai sera mis en place par couche présentant après compactage, une pente transversale au moins égale en tous points à quatre pour cent (4 %)

L'épaisseur maximale des couches de remblais sera de 20 cm après compactage. Le tassement n'excédera pas la compacité des sols normalement en place.

Il est bien spécifié que l'entrepreneur sera tenu responsable des tassements et devra en réparer les conséquences à ses frais.

Les moyens de compactage devront être adaptés au matériau dont on dispose sur le chantier. La mise en œuvre des remblais ne commencera que lorsque le maître d'œuvre aura donné son accord sur l'atelier de compactage.

L'entrepreneur veillera particulièrement au bon compactage des crêtes de talus de chaque couche. Pour cela, il devra mettre en œuvre une largeur supplémentaire.

Contrôle de la qualité du fond de forme et nivellement

Le contrôle devra donner les résultats suivants :

- ✚ Fond de forme de remblai : La densité sèche devra être égale à quatre-vingt-dix pour cent (90 %) de l'Optimum Proctor Modifié mesuré au nucléodensimètre type DR 30.
- ✚ Corps de remblai et fond de forme : La densité sèche des corps de remblai et du fond de forme en général, en dessous des cents centimètres (100 cm) supérieurs, devra être égale à quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) de l'Optimum Proctor Modifié mesuré au nucléodensimètre type DN 30.
- ✚ Essais de plaque : Les essais à la plaque de soixante centimètres (60 cm) de diamètre devront donner un EV2 supérieur à 300 bars et un K inférieur à 2.
- ✚ Les essais de plaque seront exécutés par l'entreprise. Au cas où les essais indiqueraient un manque de compactage, l'entrepreneur sera tenu de poursuivre le compactage jusqu'à ce que les essais supplémentaires de contrôle donnent des résultats satisfaisants. Ces essais supplémentaires seront effectués aux emplacements désignés par le maître d'œuvre et les frais qui en découlent seront à la charge de l'entrepreneur.
- ✚ Nivellement : Les tolérances d'exécution sont plus au moins 5 cm.

Grave Non Traitée (GNT) / Grave Ciment

Elle sera conforme à la norme en vigueur.

L'aire de stockage de granulats sera aménagée pour permettre l'approvisionnement complet pour les travaux de chaque phase.

Les PAQ des fournisseurs de granulats pour la GNT préciseront l'ensemble des dispositions prises pour assurer une mise en stock des granulats adéquates. La totalité des granulats devra être approvisionnée avant démarrage de la fabrication de chaque section.

Le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour la surveillance des stocks et le maintien de l'état.

La mise en œuvre s'effectuera en pleine largeur avec niveleuses asservies au fil. La vitesse d'avancement sera ajustée à la cadence de fabrication : aucun arrêt ne sera admis. L'entrepreneur doit tenir compte du fait que le phasage des travaux peut entraîner la mise en œuvre de petites quantités de GNT de façon ponctuelle et qu'il n'est alors pas prévu de plus-value.

Le matériel de compactage doit figurer dans la liste d'aptitude du SETRA.

Le contrôle des cotes de nivellement est fait par profil transversal sur l'axe, sur les rives, et en tout autre point intermédiaire. Les tolérances sont les suivantes :

- ✚ Sous couches, couche de fondation de chaussée : ± 3 cm
- ✚ Couche de base de chaussée souple ou semi-rigide : ± 2 cm
- ✚ Couche de fondation de chaussée en béton : -2 cm à ± 0.5 cm

Si, par section, les tolérances sont respectées pour 90 % des points contrôlés, le réglage est réputé convenir. Si les tolérances ne sont pas respectées pour 10 % et plus des points dans la même journée, le chantier est arrêté et les méthodes de répandage, le réglage du matériel ou le matériel lui-même sont modifiés. Si les tolérances sont respectées par moins de 90 % des points contrôlés, des corrections sont apportées si le délai de maniabilité n'est pas écoulé.

Terrassements de finition

Ces terrassements sont destinés à la réalisation de modelé du terrain et des fonds de forme. Les fonds de forme seront réglés suivant les formes et pentes indiquées sur les plans. Ils seront ensuite compactés de façon à obtenir un compactage supérieur ou égal à 95 % de l'optimum Proctor sur une épaisseur de 0,50 m minimum. Les travaux comprendront essentiellement :

- ✚ Mouvements de légers déblais ou remblais,
- ✚ Formation soignée des fonds de forme de circulation, bassin d'orage, noues, pelouses, arbustes.

Toutes les prescriptions en matière de réglage et de compactage définies ci-avant sont également applicables à ces terrassements. L'entrepreneur devra spécialement soigner le profil de la forme. Il sera tenu, au cas où la circulation des engins de chantier modifierait la surface de la couche de forme, de rétablir celle-ci avec les mêmes tolérances que celles prescrites pour sa construction.

Lors des apports ultérieurs de couche de base, l'entrepreneur devra prendre toutes les précautions pour éviter la création d'ornières ou la casse de canalisation, le fond de forme devant pouvoir être soumis constamment à l'agrément du maître d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement des apports de matériaux.

Dans tous les cas, le maître d'œuvre sera seul le juge de la situation et l'entrepreneur devra s'y soumettre obligatoirement.

Entretien durant le délai de garantie

Pendant le délai de garantie, l'entrepreneur veillera au maintien de la bonne stabilité des remblais. Il fera à ses frais, les apports de matériaux nécessaires pour réduire les mouvements de terrain et rétablir l'évacuation normale des eaux.

3.1.3 - Réalisation des tranchées

Ouvertures des tranchées

La réalisation d'une fouille comprend les prestations suivantes :

- ✚ Mise en œuvre des équipements de sécurité (barrière, ...),
- ✚ Tous travaux de terrassement,
- ✚ La mise en stock à proximité de la fouille (dans les conditions élémentaires de sécurité) et après accord du maître d'œuvre des déblais réutilisables,
- ✚ Enlèvement des déblais lorsqu'ils sont inutilisables et transport et mise en décharge,
- ✚ Fourniture de matériau de remblai de type GNT1 0/60 ou matériaux recyclés équivalents et damage par couches successives de 0,2m d'épaisseur en complément des matériaux réutilisables.

On entend par fouille à proximité de réseau tous travaux de fouille avec finition manuelle exécutés à proximité d'un ou plusieurs autres réseaux (d'autres concessionnaires) et dont les réseaux sont situés à une profondeur inférieure, supérieure ou égale à la profondeur de la tranchée. La restitution du comblement de l'environnement d'un autre réseau existant devra être effectuée avec le même type de matériaux que celui existant précédemment.

On entend par fouille manuelle par sondage tous travaux de fouille effectués afin de rechercher et localiser un réseau par sondage.

Les préconisations suivantes doivent être respectées :

- ✚ Éviter l'obstruction ou le recouvrement des bouches d'incendie, des bouches à clé, des robinets-vannes, des puisards de rue, des regards de visite et de toutes autres installations de réseau dont l'accès devra rester possible à tout moment,
- ✚ Ne pas déchausser les bornes d'arpentage,
- ✚ Ne pas endommager le revêtement des voies en dehors du tracé des fouilles,
- ✚ Protéger si nécessaire les réseaux des autres concessionnaires.

Les ouvrages existants ne sont démontés que dans la mesure strictement nécessaire aux travaux et de façon à permettre, dans la mesure du possible, le réemploi de leurs éléments constitutifs qui sont rangés par catégorie

à proximité immédiate du chantier. Les éléments reconnus inutilisables sont évacués à la décharge avec les déblais non réutilisables.

Les tranchées ont une largeur suffisante pour permettre une mise en place facile des canalisations malgré la présence d'ouvrages de boisage, d'étalement ou d'épuisement.

Blindage des tranchées

Les fouilles devront être coffrées et étayées suivant les normes établies par le Ministère du Travail et le Service de la Prévention des Accidents du Travail de la S.R.S.S. L'entreprise sera responsable de tout incident et dommage résultant de la non-observation de ces prescriptions.

La technique d'exécution retenue et proposée par l'entreprise tiendra compte de l'ensemble des conditions de chantier, du mode de blindage de la fouille, (blindage par caisson métallique, ou blindage par cadres à glissière et panneaux métalliques, ou blindage par ceinture et palfeuilles, ou blindage par battage de rideaux de palplanches, blindage manuel par enfilage de planches verticales, blindage par panneaux préfabriqués en bois ou métalliques etc...). Le blindage devra pouvoir être mis en place et ensuite déposé, sans exposer les exécutants aux risques d'éboulement. Le blindage devra être suffisamment résistant pour s'opposer, sans déformation ou risque de rupture, à la pression exercée par le terrain sur les parois. Il devra être conçu de façon à constituer un ensemble ne risquant pas de se disloquer sous l'effet d'une poussée oblique par rapport aux parois de la fouille.

Sablage des conduites et remblaiement

La conduite est posée sur un lit de sable d'une épaisseur de 0,10 m. Elle est d'abord calée soigneusement, recouverte de sable jusqu'à 0,10 m d'épaisseur au-dessus de la génératrice supérieure.

Le remblaiement se poursuit par couches successives de 0,20 m d'épaisseur compactées à la dame mécanique ou tout autre engin mécanique donnant les résultats équivalents.

Si les valeurs trouvées sont inférieures, les travaux de réouverture et de remblaiement seront repris.

3.1.4 - Couche de forme et de fondation

Finition et compactage du fond de forme

Les fonds de forme seront réglés suivant les formes et pentes indiquées sur les plans. Ils seront ensuite compactés de façon à obtenir un compactage supérieur ou égal à 95 % de l'optimum Proctor sur une épaisseur de 0,50 m minimum.

Lors des apports ultérieurs de couche de base, l'entrepreneur devra prendre toutes les précautions pour éviter la création d'ornières ou la casse de canalisation, le fond de forme devant pouvoir être soumis constamment à l'agrément du maître d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement des apports de matériaux.

Mise en œuvre et contrôle de la couche de forme en GNT 0/63

Mise en œuvre

L'exécution de la mise en œuvre des matériaux devra être conforme aux dispositions du C.C.T.G. fascicule 25 en ce qui concerne les corps de chaussées.

L'entrepreneur supporte l'entière responsabilité du compactage dans les meilleures conditions quelles que soient les difficultés rencontrées, notamment du fait des intempéries.

Contrôle de la qualité

Le compactage de la couche de forme sera poussé jusqu'à l'obtention du taux de 95 % de l'optimum Proctor normal.

Les essais à la plaque de soixante centimètres (60 cm) de diamètre devront donner un EV2 supérieur à 800 bars sous les voiries et 500 bars sous le reste et un K inférieur à 2. Il devra être effectué conformément au mode opératoire du laboratoire central des ponts et chaussées.

Au cas où les essais de plaque indiqueraient un manque de compactage, l'entrepreneur sera tenu de poursuivre le compactage jusqu'à ce que les essais supplémentaires de contrôle donnent des résultats satisfaisants. Ces essais supplémentaires seront effectués aux emplacements désignés par le maître d'œuvre et les frais qui en découlent seront à la charge de l'entrepreneur.

Nivellement

La tolérance de réglage de la plateforme sera ramenée à 3 cm sous la règle de 3 m.

Mise en œuvre et contrôle de la couche de forme en GNT 0/20

Mise en œuvre

L'exécution de la mise en œuvre des matériaux devra être conforme aux dispositions du C.C.T.G. fascicule 25 en ce qui concerne les corps de chaussées.

L'entrepreneur supporte l'entière responsabilité du compactage dans les meilleures conditions quelles que soient les difficultés rencontrées, notamment du fait des intempéries. La teneur en eau naturelle des granulats sera éventuellement corrigée aux frais de l'entrepreneur pour faciliter le compactage. Si un arrosage s'avère nécessaire, celui-ci devra intervenir avant la fin du compactage.

Contrôle de la qualité

Le compactage de la couche de fondation sera poussé jusqu'à l'obtention du taux de 95 % de l'optimum Proctor normal pour toutes les valeurs.

Les essais seront effectués par l'entreprise. Au cas où les essais indiqueraient un manque de compactage, l'entrepreneur sera tenu de poursuivre le compactage jusqu'à ce que les essais supplémentaires de contrôle donnent des résultats satisfaisants. Ces essais supplémentaires seront effectués aux emplacements désignés par le maître d'œuvre et les frais qui en découlent seront à la charge de l'entrepreneur.

Nivellement

La tolérance de nivellement de la couche de fondation sera ramenée à + ou - 1 cm. Concernant l'épaisseur e théorique, 97.5 % des points devront être supérieurs à e - 2 cm.

3.1.5 - Revêtements de sol

Enrobés

Mise en œuvre

Les enrobés seront exécutés conformément aux dispositions du C.C.T.G. et aux normes en vigueur.

Les travaux d'épandage d'émulsions bitumineuses et d'enrobés seront exécutés en prenant toutes précautions utiles pour ne pas salir les murs, végétaux, bordures et autres constructions limitrophes.

Pose de papier isolant, nettoyage en dissolvant et le ponçage des parties tachées seront demandés. Si des reprises de mise en œuvre sont nécessaires, celles-ci seront exécutées aux frais de l'entrepreneur auteur du dégât. Toutes précautions seront prises pour éviter flashes et reprises. Tous calculs de pente pour évacuation des eaux pluviales seront effectués.

Pour garantir une bonne mise en œuvre, la température des enrobés devra être de l'ordre de 150°C pour les enrobés et 135°C pour la grave bitume lors de sa mise en œuvre. Par conséquent, les bennes devront être bâchées voir calorifugées en cas de longue distance de transport.

Contrôle

La surface du revêtement terminée ne doit pas présenter d'irrégularités ou de flashes supérieurs à 5 mm sous une règle de 5 m.

Des irrégularités de plus de 10 mm entraînent la démolition et la réfection complète de la partie correspondante, aux frais de l'entrepreneur.

Les contrôles devront permettre d'obtenir pour 95 % (quatre-vingt quinze pour cent) des mesures effectuées, le pourcentage de vide indiqué ci - dessous.

Les matériaux enrobés dont le pourcentage de vide sera supérieur à :

✚ 4 à 8 % (quatre à huit pour cent) pour les B.B.S. - B.B.S.G.

✚ 7 à 12 % (sept à douze pour cent) pour les B.B.M.

✚ 9 % (neuf pour cent) pour les G.B.3

✚ 12 % (douze pour cent) pour les S.E.

seront refusés et enlevés du chantier aux frais de l'entrepreneur.

Les contrôles seront effectués aux endroits les plus sollicités de la chaussée (bande de roulement).

Nivellement

La tolérance de nivellement de la couche de roulement sera ramenée à + ou - 1 cm. Concernant l'épaisseur e théorique, 97.5 % des points devront être supérieurs à e - 1 cm.

3.1.6 - Délimitation de voirie

Les travaux de délimitation devront être conformes aux stipulations du CCTG.

Tous les éléments sont à poser sur un lit de béton de ciment de 15 cm d'épaisseur, dosé à 250 kg / m3. Sa

résistance à la compression sera de 16 MPa.

Les éléments seront posés avec épaulement à mi-hauteur et sur toute leur hauteur au droit des joints, les joints de 5 mm de largeur seront laissés vides entre bordures et seront réalisés au mortier de ciment dosé entre 200 et 250 kg / m³ pour les caniveaux.

3.1.7 - Mise à niveau

L'entreprise devra repérer sur le terrain ou sur plan, les emplacements exacts des ouvrages concernés avant la pose des revêtements de sol. Pour la mise à niveau, l'entrepreneur devra si nécessaire, découper soigneusement les enrobés ou les pavés, remonter les ouvrages à la cote du projet et caler l'ensemble à l'aide de produit de scellement adapté, type micro béton à retrait compensé. L'emploi de béton est à proscrire.

Le rattrapage cadre / enrobés se fera, si nécessaire, au mortier plastique à temps de durcissement rapide sans retrait ni expansion.

Après exécution et pour éviter toute détérioration pendant la durée de prise, l'entrepreneur devra mettre en place une signalisation pour empêcher toute circulation sur ces ouvrages.

Les cônes des regards de visite seront excentrés, de manière à ce que la partie verticale se trouve à l'aplomb de la banquette et la hauteur de mise à niveau entre la cheminée préfabriquée ou coulée sur place et le niveau fini des aménagements devra être inférieur à 40 cm. Par ailleurs, lorsqu'ils sont placés sous chaussées ou pistes cyclables, les charnières des regards d'assainissement seront positionnées du côté amont de la circulation. Le remplacement des rehausses de regards ou de siphons endommagés par le trafic de chantier est à prévoir à l'occasion de la mise à niveau définitive.

3.2 - Assainissement

La pose des canalisations d'assainissement, des regards, des branchements doit répondre aux conditions et prescriptions des normes et fascicules en vigueur et des documents techniques qui leur sont applicables.

3.2.1 - Pose de collecteurs

En pose normale :

Le fond de fouille doit être soigneusement dressé d'après la pente du profil en long et des niches doivent être aménagées au droit des joints. Si nécessaire, il y a lieu de recourir à un apport de sable pour compenser les irrégularités éventuelles du fond de fouille. Le tuyau doit porter sur toute la longueur de sa génératrice inférieure, ne jamais être en porte à faux, ni reposer sur un élément dur. Le compactage des remblais jusqu'à mi-hauteur des tuyaux doit être particulièrement soigné. La pose devra être exécutée avec un fond de fouille à sec.

✚ En cas mauvais sol < à 0,30 m au-dessous du radier :

Le fond de la tranchée doit être rempli de gravier avant la pose des tuyaux et compacté à la plaque. On imprime au tuyau posé sur ce lit de gravier un mouvement de va et vient de façon que le surface présente un secteur de 60° au moins. Après cette opération, la pose devra être exécutée avec un fond de fouille à sec.

✚ En cas de mauvais sous-sol > à 0,30 m au-dessous du radier :

La pose sur fondation spéciale devra être exécutée avec un fond de fouille à sec.

✚ Les fondations sur pieux seront rémunérées d'après les longueurs de pieux réellement enfoncés dans le sol (fiche effective).

Pour le décompte on additionnera les longueurs des différents pieux. L'entreprise assurera la fourniture et le sciage des pieux aux longueurs prescrites, l'affûtage en pointe, le transport et le battage. Après battage, les têtes de pieux seront égalisées et un blocage de pierres sera établi entre les têtes des pieux. Dans l'article traitant le battage des pieux sont comprises toutes les fournitures et prestations nécessaires à la bonne exécution de ce travail.

✚ Pour la fondation sur puits l'entrepreneur fournira tout le matériel et la main d'œuvre nécessaire à la mise en place des tuyaux. Le décompte tiendra compte de la longueur de tuyaux réellement enfoncés dans le sol. Le béton de remplissage devra être mis en place de sorte qu'aucun délavement ne puisse se produire et sera rémunéré selon l'article prévu pour le béton de renforcement de la semelle de fondation.

3.2.2 - Regards de visite et regards avaloirs

Les regards préfabriqués seront posés sur un béton de propreté de 10 cm d'épaisseur coulée sur place.

Le raccordement à la canalisation se fera par l'intermédiaire d'une manchette de 50 cm reliée au regard et à la canalisation par des manchons conformes aux normes en vigueur. La tête du regard sera couronnée par une dalle de répartition réductrice dimensionnée pour supporter les surcharges normalisées sur chaussée ou sur trottoir.

Les dimensions de la fouille sont égales aux dimensions extérieures du regard, augmentées de 50 cm de part et d'autre afin d'assurer un compactage soigné du remblai de fouille. En aucun cas, les tolérances ne pourront être supérieures aux valeurs suivantes :

En plan	± 4 cm
En nivellement	± 1 cm

3.3 - Réseaux secs

Les installations et ouvrages réalisés doivent être réalisés selon les normes en vigueur et règles de l'Art.

3.3.1 - Pose de gaines pour le passage des câbles et grillage avertisseur

La pose de gaines sera conforme à la norme en vigueur.

Les gaines pour câbles seront posées soigneusement en fond de tranchées et convenablement calées dans l'axe de fouilles en attendant le comblement après relevé. Si pour une raison quelconque, et après accord du maître d'œuvre, les levés ne peuvent se faire tranchée ouverte, chaque entreprise chargée des travaux prendra toutes les dispositions utiles pour mettre en place un repérage précis des installations souterraines.

Les jonctions entre gaines seront réalisées par un manchon approprié et immobilisé au moyen de bandes adhésives ou de colle spéciale.

Au droit des massifs de candélabre, les extrémités des remontées seront laissées suffisamment longues (au moins 0,40m au-dessus du niveau du massif), pour éviter les éventuelles infiltrations d'eau ou pénétration de corps étrangers. Leurs extrémités devront être obturées en attente du tirage des câbles et de la pose des lampadaires.

Un grillage avertisseur, dont la couleur sera adaptée au réseau posé, devra être mis en place 30 cm au-dessus des gaines posées.

3.3.2 - Tirage des câbles

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

Le ripage des tourets doit être effectué avec des béquilles appropriées. Le déplacement des tourets par roulage doit respecter le sens de rotation généralement indiqué sur ses flasques par une flèche pour éviter le desserrage des spires. Les tourets ne doivent pas être stockés sur un sol meuble. Tout câble en tranchée ou sur touret devra avoir son extrémité capotée soit en plomb soit à l'aide d'un embout thermorétractable de tension d'isolement approprié à la tension de service du câble. De plus, les recommandations pratiques suivantes doivent être prises en compte afin d'éviter des sollicitations dangereuses pouvant affecter la durée de vie des câbles.

- **Tension maximale de tirage** : les tensions de traction pour installer les câbles seront maintenues aussi basses que possible pour éviter les endommagements.

- **Rayon de courbure minimum** : le rayon de courbure ne doit pas être inférieur à 8 fois le diamètre du câble. Il s'agit de déformation permanente n'affectant pas la tenue du câble. Ces rayons ne s'appliquent pas aux poulies autour desquelles le câble peut être tiré pendant son installation. Des rayons de courbure plus grands sont alors nécessaires.

- **Température de déroulage** : les matériaux constituant les câbles sont sensibles aux variations de température et peuvent devenir cassants au pliage à froid. On évitera de dérouler les câbles lorsque la température ambiante est inférieure à 0°C. En cas d'impératif, les opérations de déroulage peuvent être entreprises en stockant préalablement, au minimum pendant douze heures, les câbles dans un local chauffé.

- **Rayon de courbure admissible au dévidage** : il existe une relation $R < F/150$ entre le rayon de courbure et l'effort de traction, le rayon de courbure ne doit toutefois pas être inférieur à celui admis en installation permanente, à savoir 8 D.

D	=	diamètre extérieur du câble
R	=	rayon de courbure exprimé en mètres
F	=	effort de traction exprimé en kilogrammes.

Ainsi, si l'on applique un effort de traction de 150 kg pour entraîner le câble, le rayon à respecter ne doit pas être inférieur à un mètre.

3.3.3 - Chambre de tirage

Les chambres de tirage seront installées au niveau fini projeté et suivant la pente de ceux-ci. La remise à niveau est à réaliser. Les tampons des regards seront à faire agréer par le maître d'œuvre.

La confection de la chambre sera en éléments préfabriqués ou effectuée en béton banché avec accord du maître d'œuvre

3.3.4 - Éclairage public

La pose du matériel est conforme aux normes en vigueur et aux prescriptions du fabricant.

Le candélabre ne devra pas constituer un obstacle dans le cheminement. Son implantation devra être conforme aux profils en travers types et respecter le dégagement minimum imposé (dégagement du passage sur le trottoir).

Massifs de béton

Le béton pour les massifs de fondation sera fourni par une centrale à béton prêt à l'emploi agréé. Le béton des massifs de fondations sera soit coulé à pleine fouille et mis en place par vibration, soit préfabriqué.

Les dimensions de la base d'un massif en béton sont égales à l'entraxe des trous de fixation de la plaque d'appui, majorée de 20 cm au minimum.

Les dimensions du massif sont calculées en fonction des contraintes mécaniques, de la nature ou de l'encombrement des sols, de la zone d'exposition au vent, ainsi que de la hauteur du support équipé de son luminaire lampe et appareillage.

Les tiges de scellement devant être noyées dans le béton seront fixées solidement sur un cadre amovible, afin de maintenir leur écartement à l'entraxe des trous de fixation de la semelle du candélabre. Elles ne devront pas dépasser du massif de plus de 8 cm.

Chaque tige de scellement doit être munie, au-dessus de la plaque d'appui, d'un écrou, d'un dispositif de blocage de cet écrou et d'une rondelle d'un diamètre approprié pour assurer un serrage efficace du candélabre, ou tout autre dispositif qui sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

La face supérieure soigneusement lissée devra se situer à un niveau de moins 0,10 m du niveau fini de la chaussée. Un passage, terminé à sa partie supérieure par un évidement conique sera aménagé dans le corps du massif pour permettre l'entrée des câbles dans le candélabre.

Les parties hors massif des tiges de scellement sont soigneusement protégées avant le remblaiement en vue d'éviter la détérioration des filetages.

Mise en place des supports

La pose des supports sur les massifs de fondation ne sera autorisée que lors de la mise en place de la voirie définitive.

Lors de la mise en place des supports, les raccords filetés seront soigneusement fraisés par l'entreprise. La boulonnerie d'assemblage des pièces des supports et celle de fixation de l'embase seront posées à la graisse graphitée. Les écrous supérieurs d'embase seront protégés par un cabochon rempli de graisse.

La porte de visite des supports d'éclairage sera orientée du même côté que la chaussée à éclairer.

Les supports seront levés en une seule pièce et équipés avant levage des crosses et luminaires, à l'exception des lampes qui seront obligatoirement posées une fois les supports fixés au massif d'ancrage.

L'élingage ne pourra se faire ni avec une chaîne, ni à l'aide d'une élingue métallique. Toutes les protections nécessaires seront appliquées pour que la protection contre la corrosion ou la peinture ne soit pas détériorée.

3.2 - Signalisation

3.2.1 - Marquage

Travaux de préparation

L'entreprise procédera au nettoyage initial de la surface à marquer. Le niveau de propreté obtenu devra être compatible avec une bonne mise en œuvre dans le cadre de la garantie proposée.

Si du marquage existant est à supprimer, le mode d'effacement ne devra pas présenter de dangers pour l'environnement et pour la chaussée. L'effacement des bandes axiales ou de délimitation des voies par recouvrement est interdit.

Prémarquage

Le pré marquage sera réalisé soit mécaniquement si les conditions le permettent, soit manuellement dans les autres cas. Le prémarquage des bandes sera effectué par filet continu ou par pointillés. Il représentera soit l'axe de la ligne, soit l'un des bords, le titulaire ne devant en aucun cas changer l'axe de référence au cours des travaux.

La vérification du prémarquage sera effectuée par le maître d'œuvre. Les éventuelles modifications qui seraient demandées à l'entrepreneur devront être faites dans les meilleurs délais. En tout état de cause, l'application des produits n'interviendra qu'après cette vérification.

Application des produits

Les matériels utilisés pour tous les produits « pistolets » devront être munis d'un système de malaxage du produit dans la cuve de la machine,

Les matériels utilisés pour tous les produits devront pouvoir réaliser les largeurs de bandes longitudinales en une seule passe,

Les matériels utilisés pour tous les produits devront être munis d'un indicateur précis de la vitesse d'avancement pour la gamme de vitesse usuelle de travail qui sera précisée dans le PAQ.

Les produits seront appliqués avec une température d'enrobés adéquate.

L'entrepreneur procède immédiatement avant l'application des produits au nettoyage des parties de chaussées devant recevoir le marquage.

Aucune application de produit n'est tolérée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de température indiquées dans le dossier technique du produit et les fiches relatives à l'homologation des produits de marquage de chaussées.

3.4 - Réception des travaux

L'entreprise attributaire des travaux effectue toutes les démarches auprès du distributeur et des services de sécurité pour que toutes ses installations puissent être mises en service en temps utile. En particulier, il donne au maître d'ouvrage les éléments nécessaires à l'établissement du contrat de fourniture d'énergie. L'entreprise doit vérifier la conformité des ouvrages ou installation réalisée par les autres corps d'état dans la mesure où ils ont une incidence sur ses propres installations.

La réception des travaux de l'installation électrique sera assurée par un organisme agréé qui établira un rapport de vérification le cas échéant et éventuellement par les représentants des compagnies d'assurances. Toutes modifications qui seraient nécessaires pour mettre l'installation en conformité à la demande de l'un de ces organismes, seront à la charge exclusive de l'entreprise.

3.4.1 - Garantie contre les dégâts occasionnés ou les litiges

L'entreprise chargée des travaux devra signaler en temps utile au maître d'ouvrage toute dégradation de la voie publique et sur les bâtiments qu'il aurait constatée avant le commencement des travaux.

L'Entreprise est invitée à faire établir un constat d'huissier. À défaut, aucune contestation ultérieure ne sera admise. À la demande de l'Entreprise, ce constat initial d'état des lieux fera l'objet d'une pièce contractuelle qui sera à envoyer au maître d'ouvrage.

L'entreprise chargée des travaux est responsable de toutes les dégradations causées à la voie publique ou aux installations qui s'y trouvent et de tout accident imputable à l'inobservation des spécifications de ce présent cahier des charges.

Dès survenance de dégradations imputables par le seul fait du chantier, l'entreprise chargée des travaux est tenu :

- + D'avertir le maître œuvre
- + D'envoyer aux propriétaire(s) concerné(s) un courrier en leur indiquant les mesures qu'il s'engage à prendre, copie à l'Éclairage Public.

L'entreprise chargée des travaux s'engage à effectuer les travaux de réparation dans les délais les plus brefs.

3.4.2 - Garantie

Le délai de garantie est de un an à compter de la date de réception. Pendant ce délai, l'entreprise chargée des travaux est tenue à l'obligation de parfait achèvement, au titre de laquelle il doit :

- + Exécuter les travaux et les interventions rendus nécessaires ayant pour origine le matériel fourni ou une mauvaise mise en œuvre.
- + Exécuter les travaux et prestations éventuels de finition ou de reprise ;
- + Remédier à tous les désordres signalés par le maître d'ouvrage de telle sorte que l'ouvrage soit conforme à l'état où il était lors de la réception ou après correction des imperfections constatées lors de celle-ci;
- + Procéder, le cas échéant, aux travaux confortatifs ou modifications dont la nécessité serait apparue à l'issue des contrôles d'un organisme agréé ;
- + Assurer l'entretien des parties de voies touchées par les fouilles et répondre immédiatement pendant cette période à toute injonction du maître œuvre.

Il sera en outre, tenu de réparer à ses frais, tout affaissement imputable à un comblement défectueux pendant un délai supplémentaire de deux ans.

3.3 - Plans de récolement et dossier d'ouvrages exécutés

Un dossier de récolement correspondant aux travaux effectués doit être établi par l'entrepreneur sur AUTOCAD® et remis au maître d'ouvrage à la fin des travaux. La date de la réception des travaux ne peut être fixée et les travaux ne sont réputés terminés qu'après production du dossier de récolement.

L'ensemble des documents devront être conformes aux directives et chartes graphiques de l'EuroAirport.

Le dossier de récolement comprenant les plans au format DWG ou DXF ; sont compris les documents suivants :

- + Un plan de récolement de classe A (x,y,z) papier des travaux réalisés ainsi que le fichier informatiques sous format DWG selon protocole EAP.
- + Les procédures d'interventions spécifiques si nécessaire
- + Les plans et notes de calculs (résistance des matériaux) des ouvrages spéciaux,
- + Le dossier complet des essais de compactage, d'étanchéité...
- + Les fiches techniques et documentations de fournisseurs pour les matériaux et matériels mis en œuvre, avec notamment leurs provenances,
- + Les spécifications relatives à l'entretien des ouvrages (nature des interventions, périodicité, personnel spécialisé, matériel à envisager)

Le dossier de récolement sera déposé sur le site AUTODESK CONSTRUCTION CLOUD (ACC)

A _____, le _____

Signature et cachet de l'entrepreneur