

DEPARTEMENT DE LA LOZERE

COMMUNE DE CHANAC

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU PAYS DE CHANAC

SDEE 48



MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

C.C.T.P Cahier des Clauses Techniques Particulières

Pouvoir adjudicateur

Commune de CHANAC

Représentant légal du pouvoir adjudicateur

Monsieur le Maire de la Commune de CHANAC

Objet du marché

VILLAGE DE CHANAC - QUARTIER DE LA PARRO REFECTION DES RESEAUX HUMIDES - ENFOUISSEMENT DES RESEAUX SECS REFECTION DES CHAUSSEES

LOT 1 : TRAVAUX DE RESEAUX DIVERS.

LOT N°2 : TRAVAUX DE VOIRIE ET DE CHAUSSEE



FAGGE ET ASSOCIES

Géomètres Experts Foncier
Conseil et Ingénierie

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	2
Livret 1 - Généralité.....	4
1 Indications générales	4
2 Normes applicables	4
Livret 2 - Préparation et installation de chantier	5
1 Préparation générale du chantier	5
2 Programme d'exécution des travaux.....	5
3 Installation de chantier	5
4 Implantations	6
5 Panneau de chantier	7
7 MARquage et piquetage	8
8 Rappel dur DICT	9
Livret3 - Travaux à proximité des réseaux	10
1 Travaux à proximité des réseaux.....	10
2 Protection des réseaux existants	12
3 Sondage de reconnaissance.....	13
Livret 4 - Terrassements (fascicule 2 du CCTG).....	14
1 Généralités	14
2 Conditions d'utilisation des sols.....	14
3 Plan de mouvement des terres.....	14
4 Décapage de la terre végétale	14
5 Déblais	15
6 Utilisation des explosifs	15
7 Remblais	16
Remblais issus des déblais	16
8 Compactage	16
9 Controles.....	16
10 Quantités.....	17
11 Purges.....	17
Livret 5 - Tranchées.....	18
1 Normalisation des tranchées.....	18
2 Exécution des tranchées (fascicules 70 et 71 du CCTG).....	18
3 Traversées de rivière.....	20
4 Tranchées sous dallage et pavés.....	21
5 Pose des canalisations.....	21
Livret 6 - Réseaux assainissement (fascicule 70 du CCTG)	24
1 Généralités	24
2 Normalisation des matériaux.....	24
3 Canalisations	24
4 Regards de visite	25
5 Boîtes siphoides	26
6 Regard grille	27
7 Avaloir grille	27
8 Caniveau grilles.....	27
9 Têtes de buse.....	28
Livret 7 - Réseaux d'eau potable (fascicule 71 du CCTG)	29

1 Canalisations	29
2 Vannes.....	29
3 Branchements.....	29
4 Ventouses	30
5 Bouche d'arrosage incongelable	30
6 Raccordement sur réseau existant.....	30
7 Branchement de purge.....	30
Livret 8 - Réseaux électriques et télécoms	31
1 Réseaux électriques	31
2 Réseaux éclairage public	32
Le réseau d'éclairage public est soumis à la même normalisation que le réseau électrique en ce qui concerne la pose des canalisations TPC.	32
Luminaires	32
Classe de protection contre les contacts indirects	33
Classe et degré de protection (NF EN 60598.1 et 60529)	33
Degré de Protection aux chocs (NF EN 50102).....	33
Lampes	33
Supports et mâts	33
Socles pour candélabres ou bornes lumineuses	33
Mise à la terre des équipements	33
3 Mât pour candélabres.....	34
4 Réseaux télécom.....	35
RÉSEAUX CABLÉS DE VIDÉOCOMMUNICATION	36
Livret 9 - Maçonneries et enrochement	37
1 Mortiers.....	37
Livret 10 - Ouvrages béton	44
1 Béton 2015.....	44
Livret 11 - Chaussées (fascicule 25 du CCTG)	49
1 Généralités	49
2 Couche de forme	49
3 Grave non traitée.....	50
4 Granulats pour chaussée	50
5 Liants bitume (fascicule 24 du CCTG)	51
6 Couche d'impregnation et accrochage	52
7 Revêtements superficiels	53
8 Bétons bitumineux	54
9 Graves émulsions	54
10 Graves bitume	55
11 Pavés et dalles	55
12 Géotextiles.....	55
Livret 12 - Aménagement de surface - Voirie	57
1 Bordures, caniveaux et pavés	57
Livret 13 - Reception	58
1 Epreuves et essais	58
2 Plans de récolement.....	58
3 Géoréférencement des réseaux sensibles	60
4 PGOE ENEDIS.....	62

Livret 1 - Généralité

1 Indications générales

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les spécifications particulières relatives à la provenance, la qualité des matériaux nécessaires à la réalisation de certains ouvrages ci-après désignés, ainsi que le mode d'exécution de certains des travaux.

VILLAGE DE CHANAC – QUARTIER DE LA PARRO REFECTION DES RESEAUX HUMIDES – ENFOUISSEMENT DES RESEAUX SECS REFECTION DES CHAUSSEES

Lieu d'exécution : Village de Chanac – 48 230 CHANAC

Les prestations donneront lieu à un marché de deux lots :

Lot 1 : Travaux de réseaux divers.

Tranche 1 : Travaux Assainissement EU, EP - AEP

Tranche 2 : Travaux communaux (Enfouissement des réseaux secs hors basse tension, aménagements, voirie, chaussées)

Tranche 3 : Travaux SDEE (enfouissement des réseaux basse tension)

Lot n°2 : Travaux de voirie et de chaussée

2 Normes applicables

Le présent cahier précise ou complète les spécifications des documents techniques généraux cités au C.C.A.P., ainsi que les normes applicables pour les prestations concernées.

Pour les points non abordés dans le présent CCTP, les procédés de construction, la qualité des matériaux et du matériel prévu pour l'exécution, seront conformes aux stipulations du C.C.T.G. pour les travaux, et le cas échéant aux normes homologuées par l'A.F.N.O.R. , sans dérogation ni adaptation.

Concernant les travaux de voirie, la norme NFP – 98-351 concernant l'accessibilité des voirie aux personnes à mobilité réduite devra être respectée. (cf NFP 98-350, 98-351 et Décret 99-756, Arrêté du 31/08/99)

Les normes, documents techniques de référence et fascicules, indiqués dans le présent CCTP, se veulent les derniers en vigueur. En cas de changement de normalisation, l'entreprise devra appliquer les règles et recommandations du dernier document en date, après information du Maître d'œuvre.

Livret 2 - Préparation et installation de chantier

1 Préparation générale du chantier

Cette phase comprend toutes les démarches administratives et autorisations préalables au démarrage des travaux, et pendant la période de préparation, avec notamment :

- Les demandes d'interruption de courant auprès d'EDF conformément au décret du 8 juin 1965
- l'étude du planning des travaux
- les enquêtes préalables sur les réseaux existant dans l'emprise du chantier et demandes de DICT
- les recherches des tampons, bouches à clé et tous les ouvrages non visibles ainsi que leur marquage
- la réalisations des études et notes de calculs
- l'établissement des documents présentant les matériaux proposés, le matériel utilisé pour l'extraction des déblais rocheux compacts, le matériel de compactage utilisé pour les matériaux en remblaiement, les zone d'emprunt et de dépôt... tel que défini au CCAP
- les sujétions liées à la coordination générale des travaux
- les réunions de préparation du chantier
- l'expertise de l'ensemble du chantier par un huissier avant tout démarrage des travaux notamment en ce qui concerne les murs, clôtures, bâtiments, ouvrages et aménagements existant. Constat remis aux maître d'œuvre et maître d'ouvrage, y.c. la pose de témoins s'il est constaté la présence de fissures existantes sur des ouvrages contigus au chantier.
- la fournitures de l'ensemble des documents prévus ci-dessus, a la fin de la période de préparation.

2 Programme d'exécution des travaux

L'entreprise devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre, le programme d'exécution, à la fin de la période de préparation.

L'ordre d'exécution des différents travaux est dicté par un certain nombre d'impératifs :

La circulation des véhicules lourds et légers doit être maintenue sur les voies publiques.

La desserte de la zone en eau potable, électricité et téléphone, doit être maintenue.

L'écoulement des eaux usées et pluviales doit être assuré durant tout le chantier.

Les perturbations du trafic et les nuisances dues au chantier doivent être minimales.

3 Installation de chantier

Cette phase du chantier comprend l'ensemble des prestations d'installation de chantier et notamment :

- les branchements aux réseaux divers nécessaires aux travaux, les frais de gardiennage et de clôture
- les frais de raccordement électriques provisoires jusqu'au réseau existant et frais de compteur de chantier
- les frais liés à l'amenée d'eau nécessaire au chantier, en cas d'absence du réseau public a proximité
- les aménagements de terrain, accès au chantier, aire de manœuvre et de retournement
- les fournitures et les frais d'installation des baraques de chantier
- les clôtures de chantier
- la fourniture et la mise en place du panneau de signalisation du chantier conformément à l'article 7 du présent CCTP,
- la fourniture et la mise en place du panneau de lotissement conformément à l'article 8 du présent CCTP, **si nécessaire**
- le débroussaillage et l'abattage des arbres sur l'emprise du chantier, y compris le dessouchage
 - le dessouchage et l'évacuation des souches à la charge de l'entreprise,
 - le débroussaillage et l'enlèvement de tous végétaux dans l'emprise des travaux et les zones nécessaire au déroulement des travaux selon les directives du maître d'œuvre
 - l'évacuation des déchets verts, sur un site à la charge de l'entreprise
 - la mise à disposition du bois pour les propriétaires des parcelles selon leur demande,
- les sujétions liées à la signalisation interne et externe du chantier,
 - les sujétions de signalisation des accès de chantier et d'insertion dans la circulation
 - l'interdiction d'accès au chantier

- les sujétions de circulation et de sécurité des piétons et des véhicules
- les sujétions liées aux interruptions éventuelles de la circulation avec définition des horaires de fermeture en coordination avec le maître d'ouvrage et l'information des usagers
- les sujétions de déviation éventuelle
- la mise en place de circulations alternées si nécessaire
- la fourniture et la mise en place de feux tricolores si nécessaire
- l'étude du planning des travaux en fonction des sujétions de circulation
- les sujétions liées à la proximité de zones d'habitation ou de bureau, signalisation de danger et de direction qui sera nécessaire au cours des différentes phases des travaux, ainsi que le suivi de la signalisation mise en place, et à la nomination du responsable de la signalisation du ou des chantiers, lequel devra pouvoir être contacté de jour comme de nuit
- les sujétions liées à l'entretien des installations de chantier, y compris les chemins de service et les voies de desserte du chantier qui ne sont pas ouvertes à la circulation publique,
- l'enlèvement en fin de chantier de tous les matériels, matériaux en excédent et la remise en état des lieux, Les installations ci-dessus achevées, le matériel de chantier amené à pied d'œuvre, une fraction égale à 50 pour cent de ce prix sera réglée à l'entrepreneur. Le solde sera versé après rapatriement de tous les matériaux, installations et remise en état des lieux.

La réalisation de pistes d'accès au chantier sera réalisée notamment selon les prescriptions suivantes :

- le nettoyage et débroussaillage de l'emprise de l'accès si nécessaires
- Les terrassements nécessaires à la confection de la piste
- l'évacuation des déblais excédentaires sur un site à la charge de l'entreprise
- La fourniture et la mise en place d'un géotextile anticontaminant si nécessaire
- l'apport de matériaux en GTN 0/20 sur 15 cm d'épaisseur minimum
- le compactage suivant les prescriptions du CCTP
- Les sujétions de protection de la plate-forme des eaux superficielles par des fossés ou tout ouvrage nécessaire
- l'entretien de la piste pendant toute la durée des travaux y compris apport de matériaux
- la remise en état de la piste en fin de chantier avec apport de matériaux complémentaires, reprofilage et finitions

4 Implantations

Ce prix rémunère forfaitairement conformément au CCAP, la numérisation du plan projet pour l'implantation préalable au démarrage des travaux des points caractéristiques nécessaires à la conduite du chantier y compris avec nivellement

Les implantations seront exécutées, soit par le géomètre de l'entreprise si elle dispose du personnel compétent, soit par un Géomètre Expert choisi par l'entreprise.

Ce prix comprend l'établissement et la remise au maître d'œuvre de 3 exemplaires de l'épure de récolement des implantations effectuées à l'échelle du plan des travaux, avec repérage des points implantés par des numéros et listing du récolement des implantations XYZ avec les contrôles d'orientation et de nivellement effectués pour ces opérations.

5 Panneau de chantier

Le panneau sera fixé sur un support amovible au choix de l'entreprise, qui sera enlevé en fin de chantier avec remise en état du terrain.

Dimensions minimum du panneau 2m de hauteur et 1.50 m de largeur, avec le logo du Maître d'ouvrage.

Le panneau de chantier comportera les mentions suivantes :

Bandeau (écritures blanches sur fond rouge)

**VILLAGE DE CHANAC – QUARTIER DE LA PARRO
REFECTION DES RESEAUX HUMIDES – ENFOUISSEMENT DES RESEAUX SECS
REFECTION DES CHAUSSEES**

Maîtrise d'ouvrage :

Mairie de Chanac + adresse + logo

Com Com Pays de Chanac + adresse + logo

SDEE + adresse + logo

Maître d'œuvre : SARL FAGGE ET ASSOCIES

Géomètres-Experts Fonciers D.P.L.G. à Mende + LOGO

Début des travaux :

Durée prévue des travaux :

Lot 1 : TRAVAUX DE RESEAUX DIVERS

Entreprise + adresse + logo

Montant des Travaux :

Lot 2 : TRAVAUX DE VOIRIE ET DE CHAUSSEE

Entreprise + adresse + logo

Montant des Travaux :

Financeurs + logos

sera transmis par le Maître

7 MARquage et piquetage

L'entreprise doit avant tout travaux dans la période de préparation marquer et piqueter les réseaux existants selon la réglementation en vigueur et d'après les DICT et le plan de détection.

Rémunère le marquage ou le piquetage au sol permettant de signaler les réseaux concessionnaires (réseau principal et branchement) et le cas échéant, la localisation des points singuliers, tels que les affleurants, les changements de direction et les organes volumineux ou présentant une sensibilité particulière. Le marquage ou piquetage devra être réalisé pour tout élément souterrain situé dans la zone d'intervention ou à moins de 2 mètres en planimétrie de part et d'autre de la zone des travaux. Il est effectué en tenant compte de l'incertitude de positionnement des ouvrages concernés (voir classe de précision DICT).

La prestation comprend :

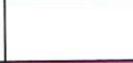
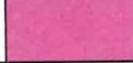
- le marquage conformément au code couleur décrit dans la norme NFP 98-332 et sur 2 m de part et d'autre des travaux
- le marquage de la zone de précaution en fonction de la classe de précision du réseau concerné (par 2 chevrons de rappel
- le constat contradictoire et le reportage photographique,
- la maintenance pendant la durée des travaux

Particularités des affleurants :

Si aucun branchement n'est indiqué dans les DICT, l'entreprise doit impérativement vérifier sur chantier les affleurants visibles et marquer les branchements fictifs avec une zone de précaution de 2 m (1m de part et d'autre), et ce quel que soit le type de réseau et quelle que soit la classe de précision.



Code couleur à respecter :

Nature des réseaux	Couleur du marquage	
Electricité BT, HTA ou HTB, éclairage ; Feux tricolores et Signalisation routière		Rouge
Gaz combustible (transport ou distribution) et Hydrocarbures		Jaune
Produits chimiques		Orange
Eau potable		Bleu
Assainissement et Pluvial		Marron
Chauffage et Climatisation		Violet
Télécommunications ; Feux tricolores et Signalisation routière TBT		Vert
Zone de travaux		Blanc
Zone d'emprise multi-réseaux		Rose

Distance (m) des fuseaux d'imprécision des ouvrages	Réseau flexible	Réseau rigide
Classe A	0,5	0,4
Classe B et C	1,5	1,5
Classe B et C - branchements sensible	1,0	1,0
Branchements avec affleurant non cartographié	1,0	1,0

FOURNITURE D'UN CONSTAT CONTRADICTOIRE DE ENTRE LE MAITRE D'OUVRAGE ET L'ENTREPRISE A L'ISSUE DE CE MARQUAGE.

8 Rappel dur DICT

L'entreprise ainsi que l'ensemble de ses co-traitants et sous-traitants doit impérativement demander les DICT et respecter les étapes de cette procédure (relance, arrêt, DICT 3MR, DICT 6MR, DICT Interrup)

Livret3 - Travaux à proximité des réseaux

1 Travaux à proximité des réseaux

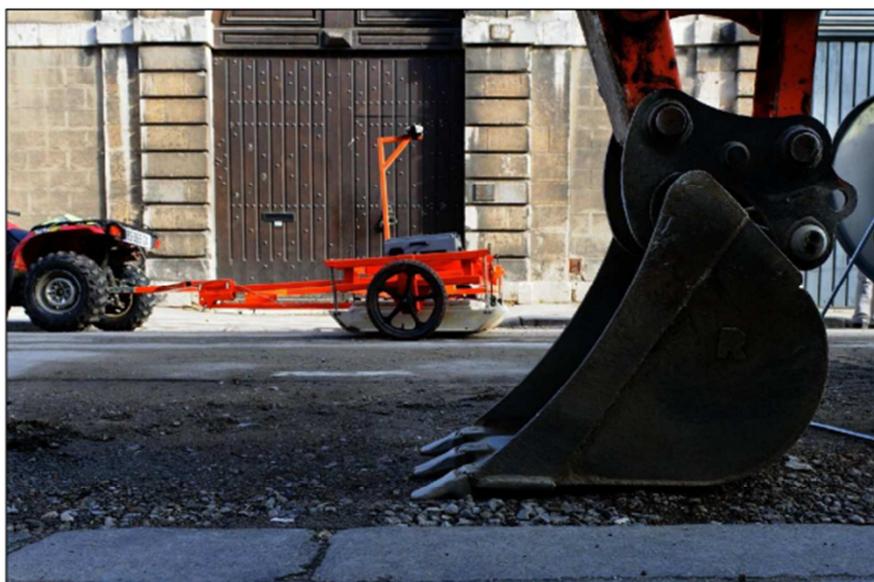
L'exécution des travaux et des tranchées devra être conforme au guide Technique relatif aux travaux à proximité des réseaux approuvé par arrêté du 30 juin 2012.

Le guide est disponible à l'adresse suivante :

http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr/gu-presentation/userfile?path=/fichiers/textes_reglementaires/Guide_technique_V1.pdf

GUIDE TECHNIQUE

**relatif aux travaux
à proximité des réseaux**



**Version 1
Juin 2012**

Les fiches techniques suivantes sont disponibles sur le site de l'INERIS

<https://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr/gu-presentation/construire-sans-detruire/guide-technique.html>

IMPLANTATION DES OUVRAGES A REALISER ET DELIMITATION DES EMPRISES	TF0
DEMOLITION SUPERFICIELLE	TF1
DEMOLITION ET TERRASSEMENT	TF2
TERRASSEMENT PAR ASPIRATION	TF3
DEGAGEMENT D'OUVRAGES ENCORE INVISIBLES	TF4
TRAVAUX A PROXIMITE D'OUVRAGES DEVENUS VISIBLES	TF5
CROISEMENT ET LONGEMENT D'OUVRAGES	TF6
MISE EN PLACE ET RETRAIT DES BLINDAGES MANUTENTIONS DIVERSES	TF7
RECONSTITUTION DE L'ASSISE ET DE L'ENROBAGE	TF8
REMBLAI ET COMPACTAGE DE FOUILLES	TF9
REMBLAI ET COMPACTAGE DE SURFACE	TF10
REFECTION DE SURFACES	TF11
Forage dirigé	TST1
Fusée localisable	TST2
Fusée non localisable	TST3
Battage de tubes ouverts	TST4
Fonçage « pousse-tubes »	TST5
Forage horizontal à la tarière	TST6
Fonçage de barres pilotes	TST7
Microtunnelage	TST8
Battage de tubes fermés	TST9
Tubage ou remplacement par éclatement	TST10
Découpe longitudinal de branchements en plomb	TST11
Découpe longitudinal de branchements en PVC, PE, acier, cuivre, ...	TST12
Extraction par traction	TST13
Mange-tube par battage	TST14
TRAVAUX VERTICAUX DE FAIBLE PROFONDEUR	TV1
TRAVAUX VERTICAUX ET SUB-HORIZONTAUX DE GRANDE PROFONDEUR	TV2
OUTILS THERMIQUES - CREATION DE POINTS CHAUDS	OTPC

Le dégagement des réseaux existant devra se faire selon les prescriptions obligatoires du guide (en rouge), avec notamment l'emploi de techniques douce :

- Aspirateur de tranchées
- Pioche à air
- Décompacteur de sol
- Outils manuels (pelle / pioche)

L'exécution des tranchées devra se faire

- Pelle mécanique avec suiveur expérimenté impératif

2 Protection des réseaux existants

Lors des travaux à proximité de réseaux existants, il sera mis en place les protections nécessaires pour effectuer les travaux en sécurité. Les protections devront être conformes aux demandes des concessionnaires et des exploitants de réseaux.

Exemple de protection mécanique à mettre en place :



L'entreprise devra également mettre en œuvre l'ensemble des dispositifs nécessaires au maintien des installations souterraines existantes (Basse tension, HTA, Télécom, Fibre, Eclairage, Eau potable, assainissement,....

Pour cela l'entreprise fournira et mettra en place les équipements nécessaires notamment :

- Portiques,
- Poutres latérales de maintien
- Maintien longitudinal des réseaux
- Dévoisement sur petite ou grande longueur

NOTA / Le respect des préconisations concessionnaires est impératif. Lors de la demande DICT les travaux à proximité des réseaux sensibles et leur distance doit impérativement être spécifiée pour avoir en retour les confirmations nécessaires.

3 Sondage de reconnaissance

Conformément au CCTP Livret Tranchées, et terrassement et aux documents auxquels il se réfère
Réalisation de sondages mécanique ou manuel y compris techniques douces à proximité des réseaux existants pour recherche de réseaux, branchements, quel que soit le type de réseau et la profondeur.

Comprend notamment :

- les terrassements par les moyens adaptés (ex : manuel, aspiration) , les blindages de la fouille, les démolitions des fondations et

enrobés, les démontages de pavés, les évacuations des matériaux de déblais

- la signalisation nécessaire adaptée au chantier pour travailler en sécurité.

- l'ensemble des déviations y compris la maintenance

- le barrièrage de chantier

- le remblaiement provisoire et l'entretien du sol en attente de la réfection définitive

- le relevé des réseaux comprendra photos, croquis et tous éléments utiles au positionnement précis des travaux Au début des

sondages un géomètre disposera à des points réguliers des repères de station (géoréférencés) trois par sondage permettant ainsi au

géomètre de l'entreprise de réaliser lui-même les relevés par chainage en X, Y et Z - le report fera apparaître tous les réseaux

rencontrés et rattachés en X,Y et Z compatibles avec le SIG de LMCU avec une précision de 10 cm

- l'ensemble de ces éléments sera restitué sous forme de fichier Informatique plus un exemplaire papier après réalisation du sondage

indépendamment du plan de recollement du chantier

Cette prestation sera réalisée conformément au guide technique en vigueur

Comprend également le rebouchage en GNT après sondage infructueux et remise en état à l'identique.

Toutes sujétions comprises

Livret 4 - Terrassements (fascicule 2 du CCTG)

1 Généralités

Le présent cahier des clauses techniques particulières définit en fonction de la provenance, la qualité de certains matériaux et les modes particuliers d'exécution des ouvrages.

Les fournitures et les matériaux laissés à la charge de l'entreprise seront proposés par l'entreprise. Les fournitures et matériaux devront être conformes aux normes en vigueur, les concernant. Chaque fourniture fera l'objet d'un visa par le maître d'œuvre.

2 Conditions d'utilisation des sols

Les conditions d'utilisation des sols, d'extraction de déblais, et de mises en remblais, sont celles définies dans le Guide Technique « GTR 92 » édité par le SETRA et le L.C.P.C. en septembre 1992 et relatif à la réalisation des remblais et des couches de forme, en application de la Norme NFP 11-300.

Les particularités du présent CCTP sur les conditions d'utilisation des sols sont spécifiés ci-après.

3 Plan de mouvement des terres

L'entrepreneur doit soumettre au visa du Maître d'Oeuvre, à la fin de la période de préparation, un projet de plan du mouvement des terres précisant les étapes du chantier, les lieux de dépôt définitifs, lieux de dépôt provisoires et lieux d'emprunts.

Dépôts définitifs

Les lieux de dépôt définitifs pour matériaux impropres ou pour excédents de déblais, sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur, et soumis au visa du Maître d'Oeuvre. Ils seront entretenus et nivelés par l'entrepreneur avec retroussement de la terre végétale mise en cordon en limite sur le dépôt, remise en état à la fin des travaux, réglage de la terre végétale sur toute la surface du dépôt et recouvert de terre végétale en finition.

L'évacuation pourra également s'effectuer vers un centre de stockage prévu à cet effet.

Dépôts provisoires

Les dépôts provisoires sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur et soumis au visa du Maître d'Oeuvre. Ils seront exploités de la façon suivante :

- délimitation contradictoire des lieux,
- retroussement de la terre végétale et mise en cordon en limite sur le dépôt,
- remise en état à la fin des travaux,
- déblaiement des matériaux excédentaires,
- réglage de la terre végétale sur toute la surface du dépôt.

4 Décapage de la terre végétale

La préparation initiale dans les zones de déblai et de remblai, consiste en un décapage de la terre végétale sur l'épaisseur moyenne indiquée aux pièces du marché.

L'entrepreneur doit proposer au Maître d'Oeuvre tout décapage d'une épaisseur supérieure à celle indiquée ci-avant, si cette opération se justifie, et exécuter ce décapage si le Maître d'Oeuvre le demande.

La terre végétale doit être mise en dépôt provisoire en vue de sa réutilisation par l'entrepreneur en fin de chantier.

La terre végétale en excédent doit être évacuée comme les déblais en excédent, sur un site à la charge de l'entreprise, ou sur un site prévu par le maître d'ouvrage, si celui-ci le décide.

5 Déblais

Ils seront exécutés par extraction frontale. Les fonds de la plate-forme de déblai doivent faire systématiquement l'objet d'un compactage.

Les déblais seront exécutés conformément aux prescriptions du GTR 92, en fonction de la météo au moment de l'intervention et en fonction des objectifs de compacité.

L'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux une pente transversale supérieure à six pour cent (6%) à la surface des parties excavées, et réaliser en temps utile, différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées, rigoles, fossés, collecteurs, descentes d'eau, etc...).

Au cas où, en cours de travaux, il serait conduit à procéder par pompage, les frais correspondants restent à sa charge.

Les travaux d'extraction de déblais comprennent :

- le découpage préalable ou le sciage soigné de la ou des chaussées existantes pour le raccordement des voies nouvelles ou reprises si nécessaire
- la recherche des réseaux enterrés, leur protection pendant la durée des travaux ou leur déplacement si nécessaire
- les piquetages spéciaux et complémentaires
- l'extraction des déblais tel que défini aux diverses pièces graphiques du marché, y compris rochers compact et maçonneries (murs, murets,..) comprises dans l'emprise des terrassements
- le blindage des parois si nécessaire
- le réglage de la plate-forme et des pentes des talus, conformément aux diverses pièces graphiques du marché, et l'exécution des arrondis de tête
- l'évacuation des eaux éventuelles par pompage ou fossé provisoire
- les sujétions liées à la signalisation et à la gestion de la circulation pour les travaux sur chaussée en service
- la démolition des constructions de toute nature y compris clôtures agricoles
- toutes sujétions relatives aux précautions et conditions particulières dues à la proximité des bâtiments, ouvrages, chaussées ou canalisations contiguës
- le réglage de la plate-forme et des talus au profil définitif et leur protection contre les eaux de ruissellement
- l'exécution des redans si nécessaires
- l'évacuation définitive des matériaux sur un site de stockage à la charge de l'entreprise,

Fossés

La réalisation de fossés sera réalisée en déblais

Et comprend notamment :

- l'extraction des déblais et leur évacuation sur un site à la charge de l'entreprise
- les sujétions liées à la présence éventuelle de rocher
- toutes sujétions de terrassements complémentaires pour raccordement du fossé au terrain naturel avec des pentes de talus acceptables
- Le dressage correct, en finition, des parois du fossé et de sa pente générale,

6 Utilisation des explosifs

L'utilisation des explosifs pour l'extraction des déblais est interdite sauf :

- spécifications du marché, précisée dans le présent CCTP
- demande motivée de l'entreprise, avec proposition technique détaillée, et après validation par le Maître d'œuvre et par le Coordonateur SPS.

L'entreprise devra donc préalablement à tout minage, transmettre une note technique sur la réalisation du minage, comprenant la composition de l'explosif utilisé, sa compatibilité avec l'environnement, ainsi que les habilitations du personnel qui réalisera cette opération.

L'entreprise déposera les déclarations de tir de mines auprès des organismes concernés, selon la réglementation en vigueur. Tout tir de mines, ou programme de tir, devra au préalable avoir fait l'objet d'une autorisation du Maître d'Ouvre.

Il est rappelé à l'entreprise de ne pas surcharger la dose d'explosif afin de ne pas fracturer plus de roche que nécessaire.

7 Remblais

Remblais issus des déblais

Les matériaux seront mis en place, par couches de 20 cm maximum, après compactage selon les prescriptions du GTR 92 en application de la norme NF P 11-300.

Les travaux de remblai issus de déblais comprennent :

- le tri des matériaux impropres à être mis en remblais et leur évacuation définitive sur un site de stockage à la charge de l'entreprise
- le chargement, le transport et le déchargement des matériaux réutilisables pour mise en stockage provisoire
- la reprise des matériaux sur le lieu de dépôt provisoire, le chargement , le transport et le déchargement sur le chantier
- la mise en remblai
- le réglage en couches d'épaisseur de 20 cm
- le compactage énergétique selon les prescriptions du CCTP
- le réglage de la plate-forme et des talus au profil définitif et leur protection contre les eaux de ruissellement
- l'exécution des redans si nécessaires,

Remblai de matériaux extérieurs au chantier

La mise en remblai des matériaux extraits sera conforme aux spécifications du GTR 92 en application de la norme NF P 11-300

Ces travaux comprennent :

- toutes démarches administratives préalables éventuellement nécessaires pour le lieu d'emprunt
- l'extraction des matériaux sur le lieu d'emprunt à la charge de l'entreprise, le tri des matériaux impropres à être mis en remblai, le chargement et le transport sur le chantier quel que soit sa distance et le déchargement
- la remise en état du site d'emprunt
- la mise en remblai selon les prescriptions ci-avant

8 Compactage

Le compactage des terrassements sera défini dans le bordereau des prix en application des différentes classes du GTR 92.

9 Contrôles

La vérification des plates-formes

Avant tout commencement d'exécution des travaux de constitution du corps de chaussée, l'entrepreneur vérifiera en présence du maître d'œuvre que la plate-forme qui est constituée convient à la confection des chaussées et que l'homogénéité et la capacité portante du fond de forme soient conformes, par essais à la plaque définis ci-après et compris dans les prix unitaires de terrassement.

Essais et contrôles

Essai à la plaque statique et vibrant : Application de la norme NF P 94-177-1

Mesure du module dynamique du sol : Application de la norme NF P 94-117-2 :

Contrôle du compactage par « Panda » : Application de la norme XP P 94-105

Contrôle du compactage par Pénétrömètre dynamique : Application de la norme NF P 94-114

Insuffisance de compactage

En cas d'insuffisance de compactage et notamment si les résultats imposés au projet ne sont pas atteints ou plus généralement si des réserves ont été émises par le maître d'œuvre, l'entrepreneur doit procéder à ses frais à :

- une reprise de compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche,
- l'enlèvement des matériaux sous-compactés et leur mise en oeuvre correcte si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche,
- l'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou toute autre mesure de son choix pour obtenir une teneur en eau compatible avec la mise en oeuvre, si l'état des matériaux au moment de la reprise de compactage ou de leur mise en oeuvre ne permet pas leur réemploi.

Dans le cas contraire, il doit évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres en satisfaisant aux prescriptions du présent C.C.T.P. et des normes applicables.

Les frais entraînés par ces opérations sont entièrement à la charge de l'entrepreneur y compris les incidences financières diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des volumes d'emprunt pour substituer des matériaux sous-compactés ; augmentation du volume mis en dépôt, etc...).

10 Quantités

Les quantités du marché sont calculées, matériaux en place pour les déblais, et matériaux compactés pour les remblais.

11 Purges

Sur toute partie de la forme de consistance insuffisante, qu'elle soit décelée par le Maître d'Oeuvre ou par l'entrepreneur, il sera effectué une purge, après accord du Maître d'Oeuvre dans le second cas.

Les parois des purges devront être taillées dans la partie saine des terrains et la profondeur de chaque purge sera arrêtée par le Maître d'œuvre, compte tenu de la nature du sol rencontré.

Les matériaux provenant des purges seront évacués au dépôt définitif ou mis à la décharge.

La purge, son comblement et le compactage des matériaux correspondants, devront être exécutés dans la même journée.

Elle comprend notamment :

- le curage des terrains de faible portance, le chargement, le transport et leur évacuation sur un site de stockage à la charge de l'entreprise
- l'évacuation des eaux éventuelles par pompage ou fossé provisoire
- le chargement, le transport et la mise en remblai par régalage en couches d'épaisseur de 20 cm maximum des matériaux de substitution adaptés pour une valeur définie au borderau

Livret 5 - Tranchées

1 Normalisation des tranchées

La réalisation des tranchées ainsi que leur remblaiement devront être conformes aux référentiels ci dessous :

- au guide Technique relatif aux travaux à proximité des réseaux approuvé par arrêté du 30 juin 2012.
- Guide Technique « Etude et réalisation des tranchées » - Nov 2001 – SETRA en application de la norme NFP 11-300
- « Directive de remblayage des tranchées » – SETRA – en application de la norme NFP 98-331
- Blindage des tranchées : application des fascicules 70 et 71, ainsi que des normes NF P 98-331 et NFP 11-300
- Remblaiement des tranchées : application de la Directive de remblayage des tranchées, norme NFP 98-331
- Remblaiement des tranchées en matériaux autocompactants : application de la norme NFP 98-331 relative à l'emploi des matériaux autocompactants en tranchée.
- Pour les tranchées sous chaussée, l'entreprise respectera l'arrête N° 020617 du Conseil Général sur les traversées de routes départementales.

2 Exécution des tranchées (fascicules 70 et 71 du CCTG)

Exécution manuelle ou mécanique des fouilles pour tranchée en terrain de toute nature, y compris rocher compact, maçonnerie, chaussée existante, réseau existant, racine d'arbres, souches, escaliers, quelle que soit la profondeur de la tranchée en vue de recevoir un ou plusieurs réseaux de manière à respecter les côtes des fils d'eau et l'ensemble des indications figurant sur les pièces du marché

Et notamment :

- tous sondages et reconnaissances nécessaires à la vérification de la stabilité de tout ouvrage, mur, bâtiment et clôture longé par les tranchées
- le retroussement de la terre végétale pour les tranchées en terrain naturel. Son stockage provisoire et son répandage en surface sur 20 cm minimum après remblaiement et compactage de la tranchée
- l'aménagement du couloir d'emprise de la tranchée pour accès et support des engins
- la recherche et le piquetage de tous les réseaux existants devant être conservés pouvant intersectés la tranchée, leur protection ou leur déplacement, qu'il soient mentionnés ou non au projet, leur réparation dans le cas de dommages causés par les travaux
- le piquetage des nouvelles tranchées et des ouvrages à construire
- Les sciages préalables de chausse quelle que soient les épaisseurs de revêtement
- l'extraction des déblais, le tri, l'évacuation des matériaux non réutilisables sur un site à la charge de l'entreprise,
- les sujétions liées à la présence de rocher
- toutes sujétions liées au franchissement et la remise en état d'ouvrages et clôtures situées sur le tracé de la tranchée
- l'étalement ou le blindage des tranchées et l'épuisement
- La mise en œuvre des moyens de sécurité et de signalisations spéciales
- les sujétions liées à la signalisation et à la gestion de la circulation pour les travaux sur chaussée
- l'information des usagers et propriétaires intéressés par les travaux et toutes démarches administratives préalables
- Le nivellement du fond de fouille et l'exécution de banquettes si nécessaire
- le gardiennage, la signalisation et l'éclairage des tranchées, ainsi que l'aménagement provisoire des accès aux propriétaires riverains
- les sujétions de pompage des eaux éventuellement

- le remblaiement de la tranchée avec des matériaux sains extérieurs au chantier de type GNT
- - le remblaiement complémentaire se fera entre l'enrobage de sable des canalisations et l'origine de la couche de terre végétale (20 cm) ou de la chaussée (conformément à l'article 61 du fascicule du CCTG)
 - les matériaux de remblaiement complémentaires devront être sains et soigneusement triés des éléments supérieurs à 5 cm
 - **le compactage devra être effectué par couche de 20 cm pour éviter les tassements différentiels**
- la remise en état du terrain naturel ayant servi au stockage provisoire des matériaux,

L'entreprise sera attentive aux moyens de sécurité nécessaires au maintien de la circulation et à l'accès aux propriétés riveraines. Le fond de forme devra être débarrassé de tous corps durs. Les fouilles seront exécutées conformément aux prescriptions des fascicules 70, 71 et 68 du CCTG.

NOTA : Le compactage des tranchées devra être réalisé selon les préconisations en vigueur pour atteindre les objectifs définis dans la norme 98 – 331 :

STRUCTURE DE CHAUSSEE PROJETEE / LOURDE

- **Q2 : Assise de chaussée : masse volumique moyenne = 97% de la masse volumique à l'Optimum Proctor Modifié (GNT).**
Masse volumique de fond de couche = 95% de la masse volumique à l'Optimum Proctor Modifié (GNT)
- **Q3 : Masse volumique moyenne supérieure à 98.5 % pd OPN**
Masse volumique fond de couche supérieure à 96 % pd OPN
- **Q4 : Masse volumique moyenne supérieure à 97 % pd OPN**
Masse volumique fond de couche supérieure à 95 % pd OPN

Dans le cadre de la réalisation des tranchées et de la pose des canalisations sous charte qualité Adour Garonne, des tests de compactage seront réalisés à l'avancement et par étapes au fur et à mesure du remblaiement.

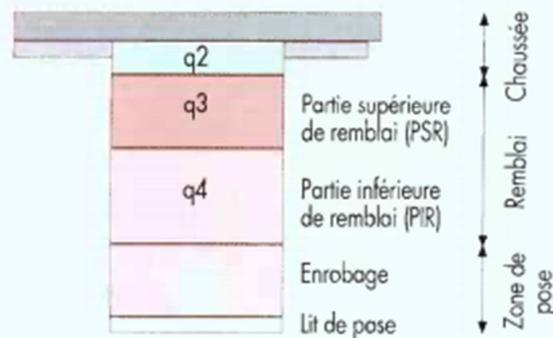
Le remblaiement de la tranchée sera exclusivement réalisé en matériaux de type GNT 0/31.5 et GNT 0/20.

OBJECTIFS DE DENSIFICATION

q4	q3	q2
Éviter les tassements ultérieurs. Réaliser un bon épaulement des sols environnants	Effet d'enclume. Faciliter le compactage de la chaussée	Avoir des performances mécaniques correctes

La coupe de la tranchée est fournie avec la commande du travail, elle est généralement imposée par le gestionnaire de la route. La coupe de tranchée s'inscrit dans les cas types suivants :

CAS TYPE I - TRANCHÉES SOUS CHAUSSEE



L'épaisseur de la structure de chaussée, dans l'hypothèse où elle est refaite à l'identique, est majorée de 10 % du fait de l'impossibilité de la rendre aussi compacte que la chaussée existante.

3 Traversées de rivière

Les travaux devront être réalisés hors période de frai des salmonidés qui est généralement comprise de mi-octobre à mi-avril.

Durant toute la période des travaux, le déclarant est tenu de veiller à la préservation de la qualité des eaux du cours d'eau.

Le chantier sera isolé par un busage du ruisseau et la confection de battardeau amont et aval pour réaliser les travaux à sec et par demi cours d'eau.

Les engins devront travailler exclusivement de puis la berge.

La génératrice supérieure des canalisations sera placée au moins à 80 centimètres sous le lit naturel du cours d'eau. En cas d'utilisation de ciment, tout contact de ciment avec l'eau est à proscrire et aucun nettoyage de matériel ne sera effectué dans le ruisseau.

Les eaux d'exhaure pompées ne pourront être rejetées au milieu naturel qu'après avoir subi une décantation permettant de ne pas altérer la qualité des eaux.

Le déclarant devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour avoir à sa disposition l'ensemble du matériel (pompes, canalisations,...) utile au respect de cette prescription.

Le déclarant devra avertir le service en charge de la police de l'eau au moins huit jours avant le commencement des travaux.

Plus value à l'ensemble des prix de tranchée pour les tranchées en traversée de rivière, comprenant :

- la réalisation de fouilles, et terrassement complémentaires nécessaires à la réalisation des batardeaux et de la traversée y.c. l'évacuation à la décharge des matériaux non réutilisés,
- la réalisation de fosses de dissipation à proximité de la rivière après accord des propriétaires y.c. la remise en état après travaux et le rebouchage de la fosse,
- la fourniture et la mise en oeuvre de l'ensemble des pièces et éléments (pieux, palplanches, sacs,) nécessaires à la réalisation de batardeaux pour la réalisation du chantier par moitié de lit conformément aux prescriptions du CCTP (prescriptions MISE), y.c. la dépose et le repli en fin de chantier,
- La fourniture et la mise en oeuvre de béton dosé à 250 kg pour la réalisation d'un enrobage total de la canalisation y.c. sa couverture sur 30 cm minimum selon les côtes définies au projet,
- la reconstitution du radier du lit au dessus de la canalisation,
- la remise en état de la rivière à l'identique,
- la reprise et la consolidation des berges par plantations ou génie végétal si nécessaire.

4 Tranchées sous dallage et pavés

Cas des tranchées sous pavage :

Il comprend notamment :

- le démontage soigné des pavés avec récupération des éléments à reposer après travaux
- le remplacement des pavés abîmés, cassés ou non réutilisables
- la démolition de la fondation des pavés
- les fouilles complémentaires éventuelles
- la fourniture et la mise en place d'un lit de sable 0/5 stabilisé d'épaisseur 10 cm après compactage avec incorporation d'un liant dosé à 200 kg/m³
- la reconstitution du revêtement pavés, identique à l'existant
- la réalisation soignée des joints en sable 0/5 avec liant dosé à 200 kg/m³
- le compactage énergétique avec garnissage répété des joints
- l'humidification du sable
- l'enlèvement du surplus de sable et le nettoyage du dallage en finition,

Cas des tranchées sous dallage :

Il comprend notamment :

- la démolition soignée du dallage avec récupération des pierres ou des pavés,
- le remplacement des pierres abîmées, cassées ou non réutilisables identiques aux pierres récupérées,
- la démolition de la fondation béton du dallage,
- les fouilles complémentaires éventuelles,
- la reconstitution de la fondation béton du dallage après travaux de tranchée dosé à 250 kg/m³ quelle que soit son épaisseur, le tout identique à l'existant,
- la reconstitution du dallage, identique à l'existant,
- la confection des joints au mortier ciment,

5 Pose des canalisations

Les canalisations et réseaux devront respecter les côtes du plan projet et les distances minimales réglementaires entre les réseaux.

Les distances de sécurité entre génératrices extérieures des canalisations devront être conformes à la norme **NFP 98-332** relative aux règles de distance entre les réseaux enterrés, et relatives aux règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux

Extrait de la norme NFP 98-332

Aide à la lecture des tableaux

La méthode de lecture des tableaux est donnée ci-dessous, à l'aide d'exemples.

Toute lecture " réseau en place " ou " réseau à poser " se fait horizontalement.

Exemple :

Cas de tracés parallèles.

Réseau à poser : électricité BT.

Réseau en place : eau potable transport.

1^{re} lecture intersection (contrainte électricité)

ligne : électricité BT : 0,20 m

colonne : eau potable transport : 0,20 m

2^e lecture intersection (contrainte eau potable)

ligne : eau potable transport : 0,60 m

colonne : électricité BT : 0,60 m

Résultat : c'est la plus élevée des deux valeurs qu'il faut prendre en compte, soit 0,60 m.

Dans le cas où le tableau mentionne " étude spéciale ", la détermination de la distance à prendre en compte ne peut être effectuée qu'après résultat de l'étude.

Repérage	Assainissement	Eau potable (distribution)	Eau potable (transport)	Électricité BT, HTA, Éclairage public,	Électricité HTB	Gaz (distribution)	Gaz (transport)
Réseau imposant la contrainte (en place ou à poser)							
Assainissement							
Conduites Ø ext. ≤ 0,70 m ^{*)}	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Conduites Ø ext. > 0,70 m	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Regards, ouvrages divers, etc.	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Branchements à comportement flexible (PVC, PEHD, etc.)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Branchements à comportement rigide (fonte, béton, etc.)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Eau potable sous pression distribution							
Conduites et accessoires	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Branchements à comportement flexible (PVC, PEHD, etc.)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Branchements à comportement rigide (fonte, acier, etc.)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Eau potable sous pression transport							
Conduites (en BA à âme en tôle ou en acier, en fonte, etc.) et autres accessoires	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Électricité BT, HTA, Éclairage public, (50 V à 50 kV)							
Distribution d'électricité							
Distance en circulaire	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Électricité HTB (> 50 kV)							
Transport d'électricité							
	0,20	0,20	0,20	0,20 ou étude spéciale si ≥ 2 câbles HTA	étude spéciale	0,20	0,20

^{*)}Distance ≥ 0,40 m si croisement oblique.

^{**)}Distance ≥ 0,60 m si croisement oblique.

^{***)} Pas de canalisation en parcours parallèle au-dessus d'une canalisation de chauffage ou de froid urbain.

Tableau 1 Réseaux en tracés parallèles (distances en mètres, entre les points les plus proches)

Le grillage avertisseur devra être posé à 40 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la gaine.

Le sablage des canalisations se fera avec du sable de carrière et de la manière suivante :

- lit de pose de 10 cm
- enrobage sur 30 cm autour de la canalisation

Livret 6 - Réseaux assainissement (fascicule 70 du CCTG)

L'entreprise prendra toutes dispositions nécessaires à la protection des réseaux nouveaux lors du trafic des engins sur le fond de forme pendant les travaux. A cet effet, la réalisation de la fondation du corps de chaussée pourra être programmée immédiatement après réalisation des tranchées.

1 Généralités

L'entreprise prendra toutes dispositions nécessaires à la protection des réseaux nouveaux lors du trafic des engins sur le fond de forme pendant les travaux. A cet effet, la réalisation de la fondation du corps de chaussée pourra être programmée immédiatement après réalisation des tranchées.

2 Normalisation des matériaux

Produits en Béton

Application des normes NF EN 1916 et NF P 16-345-2

Matériaux PVC

Application des normes NF EN 1401-1, XP P 16-362 et NF EN 13598-1

Matériaux polypropylène (PP)

Application de la norme NF EN 1852-1

Matériaux polyéthylène

Avis technique en vigueur

Projet de norme EN 12666, EN 13476 et EN 13598-2

Produits en grès

Application de la norme NF EN 295-1 à 295-10

Produits fonte

Application des normes NF EN 598 et NF EN 877

Produits en Polyester Renforcé de Verre

Application du projet de norme EN 14364

3 Canalisations

Les prix de canalisations comprennent la fourniture, la pose en tranchée de tuyaux assainissement PVC, BO ou béton, des pièces de raccord et des pièces spéciales, y compris la fourniture des joints avec leur confection, joints hublots, les T, Y, les clips, les coupes de tuyaux, les épaissements, les bouchons d'obturation, le calage aux angles et aux extrémités (y compris la confection des butées), la fourniture de sable de carrière et sa mise en place (lit de 10 cm et enrobage sur 30 cm autour de la canalisation), l'enrobage de la canalisation en béton dosé à 250 kg/m³ de 15 cm d'épaisseur lorsque la couverture au-dessus de la génératrice supérieure sera inférieure à la charge minimale de recouvrement du matériau utilisé (80 cm minimum pour les canalisations PVC), l'hydrocurage des canalisations en fin de travaux, les essais et autocontrôles au cours et à la fin des travaux par l'entreprise, les travaux éventuels de mise en conformité après les test d'étanchéité et contrôles caméra réalisés par maître d'ouvrage.

L'entrepreneur sera tenu de soumettre à l'agrément du maître d'œuvre les fournitures qu'il se propose d'utiliser (canalisations, joints, raccords, produits étanches).

Provenance des matériaux

Toutes les canalisations proviendront d'usines agréées dans les conditions fixées à l'article II du fascicule 70 du C.C.T.G.

Les canalisations PVC seront à joints automatiques et de série CR8.
Les canalisations béton seront de la série 135A, sauf indication spécifique.

Mise en oeuvre

Les branchements eaux usées et eaux pluviales seront exécutés suivant les prescriptions de l'article 52 du fascicule N° 70.

4 Regards de visite

Regards de visite en béton :

La réalisation des regard comprendra :

- le terrassement manuel ou mécanique nécessaire à l'exécution de l'ouvrage, quelle que soit la nature du terrain et l'évacuation des déblais à la décharge
- la confection du radier béton avec fourniture et pose de la cunette préfabriquée aux côtes fil d'eau indiquées sur le plan des travaux, y compris les manchons de scellement étanche
- la confection du radier en béton de ciment en forme de rigole dosé à 350 kg de ciment, 400 l de sable et 800 l de gravier pour le regard coulés en place, aux côtes fil d'eau du projet
- le branchement de toutes les canalisations existantes ou projetées quel que soit leur diamètre, leur nature, leur nombre ou leur direction
- la réalisation si nécessaire d'une chute accompagnée Ø 200 sur les collecteurs EU d'arrivée avec un coude et une descente dans le regard
- la fourniture des pièces spéciales nécessaires au raccordement, quels que soient les diamètres raccordés
- la confection des butées et lestages de dimensions adaptées aux efforts à supporter
- la fourniture et la pose des éléments de virole assemblés sur joints souples, ou la réalisation du regard coulé en place selon les prescriptions du marché.
- la fourniture et la pose de la couronne de scellement du tampon fonte sur joint souple
- le remblaiement et le compactage autour de l'ouvrage fini
- la confection extérieure des joints au mortier de ciment
- la fourniture, la pose et le scellement étanche du capot fonte classe D 400 à articulation et joint néoprène (type Méditerranée ou similaire et marqué "Eaux Usées" ou "Eaux Pluviales" pour les regards sous chaussée) (type REXEL ou similaire et marqué "Eaux Usées" ou "Eaux Pluviales" pour les regards sous trottoir, terrain naturel, piste ou espaces verts) sur la couronne, réglé au niveau fini
- le bétonnage jusqu'au niveau fini -6cm pour mise en place de l'enrobé, ou le bétonnage jusqu'au niveau fini pour les regard hors chaussée
- les essais d'étanchéité et contrôles au cours et à la fin des travaux,

Les regards eaux usées seront obligatoirement étanches avec cunette préfabriquée.

Application des normes NF EN 1917, NF EN 16-346-2 et NF EN 476 pour les regard béton

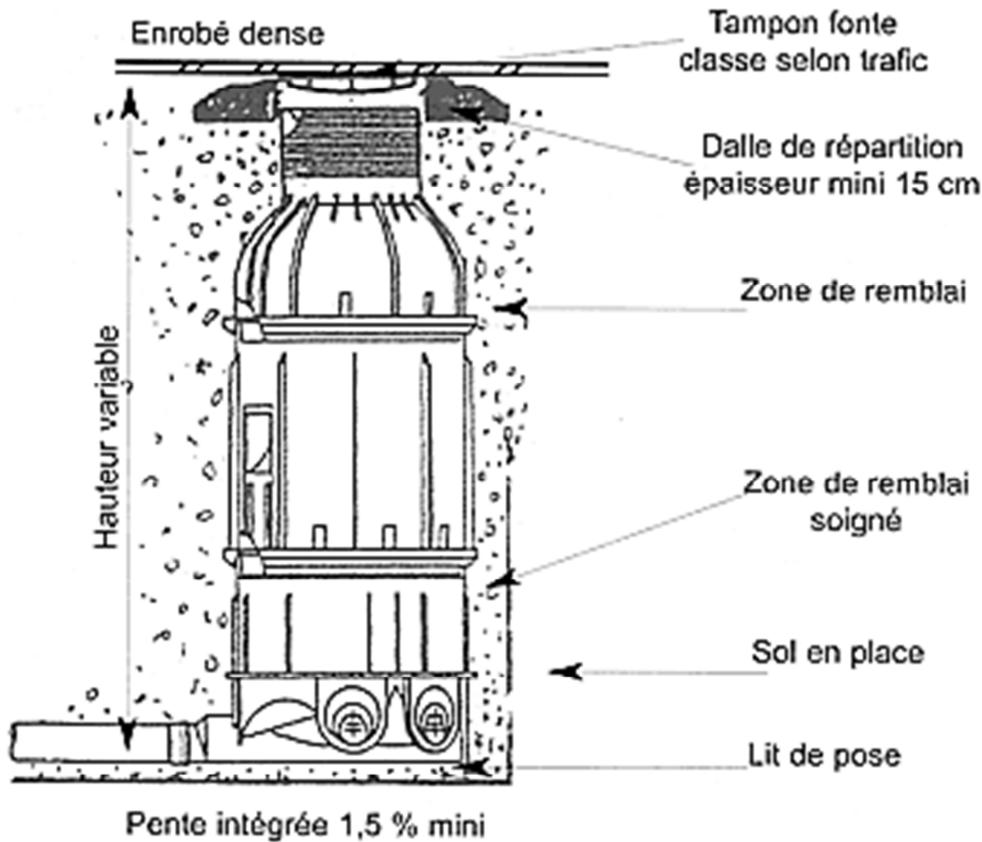
Tous les regards de profondeur supérieures à 1 m seront équipés d'échelons.

Regards de visite en PEHD :

Il comprend notamment :

- le terrassement manuel ou mécanique nécessaire à l'exécution de l'ouvrage, quelle que soit la nature du terrain et l'évacuation des déblais à la décharge
- la confection du radier béton pour pose du regard préfabriquée aux côtes fil d'eau indiquées sur le profil en long
- la fourniture et la pose du regard préfabriqué DN 800 mm monobloc, y.c. dalle de répartition
- le branchement de toutes les canalisations existantes ou projetées quel que soit leur diamètre, leur nature, leur nombre ou leur direction

- la fourniture des pièces spéciales nécessaires au raccordement, quels que soient les diamètres raccordés
- la confection des butées et maintiens de dimensions adaptées aux efforts à supporter
- la fourniture et la pose de la couronne de scellement du tampon fonte sur joint souple
- le remblaiement et le compactage autour de l'ouvrage fini
- la fourniture, la pose et le scellement étanche du capot fonte classe D400 à articulation et joint néoprène marqué "Eaux Usées" ou "Eaux Pluviales" sur la couronne, réglé au niveau fini
- le bétonnage jusqu'au niveau fini, ou jusqu'au niveau fini – 6 cm pour les regards sous chaussée,
- les essais d'étanchéité et contrôles au cours et à la fin des travaux,



5 Boîtes siphoides

Ce prix comprend notamment :

- le terrassement manuel ou mécanique nécessaire à l'exécution de l'ouvrage, quelle que soit la nature du terrain et l'évacuation des déblais sur un site à la charge de l'entreprise
- la fourniture et la pose de la boîte de branchement EU PVC DN 315 mm y compris cunette sur fondation béton, avec rehausse du bouchon de curage pour adaptation au niveau fini, couronnement béton de support et tampon fonte avec cadre C 250, (Tampon type à jupe 460 x 460 avec couvercle fonte articulé solidaire du cadre et marqué "EU" + joint étanchéité coiffant le tube et non inséré dans le tube) y compris pattes de scellement hauteur 200 mm
- le bétonnage jusqu'au niveau fini pour les boîtes sur des trottoirs non réalisés en enrobé
- le branchement aux canalisations d'arrivée et de départ
- toute pièces nécessaires à la réalisation et à l'étanchéité des branchements
- le remblaiement avec compactage autour de l'ouvrage fini

6 Regard grille

Ce prix comprend notamment :

- le terrassement manuel ou mécanique nécessaire à l'exécution de l'ouvrage, quelle que soit la nature du terrain et l'évacuation des déblais sur un site à la charge de l'entreprise
- la réalisation d'un radier en béton maigre pour pose du regard
- la fourniture et la pose d'un regard (coulé sur place en béton dosé à 350 kg CPJ avec incorporation d'hydrofuge ou préfabriqué) ou préfabriqué, hauteur minimum 90 cm, section intérieure 40 x 40
- le branchement des canalisations d'évacuation
- la fourniture et la pose d'une dalle béton de recouvrement avec scellement du cadre fonte de la grille au niveau fini
- remblaiement autour de l'ouvrage fini
- la fourniture et la pose d'une grille concave avec cadre, scellée D 400 ou C 250,

Les branchements pénétrants sur les grilles sont strictement interdits.

7 Avaloir grille

Ce prix rémunère la réalisation complète d'une grille avaloir 750 réglable de h 20 à h 60 mm. pour profil T ou A à adapter à la bordure posée

Il comprend notamment :

- le terrassement manuel ou mécanique nécessaire à l'exécution de l'ouvrage, quelle que soit la nature du terrain et l'évacuation des déblais sur un site à la charge de l'entreprise
- la réalisation d'un radier en béton maigre pour pose du regard
- la fourniture et la pose du regard hauteur minimum 1 m, section 400 mm minimum, coulé en place en béton dosé à 350 kg CPJ avec incorporation d'hydrofuges ou préfabriqué, y compris cunette de décantation
- la fourniture et la mise en œuvre d'une dalle béton de recouvrement avec incorporation sur support fonte de la grille avaloir au niveau fini et son raccordement soigné à la bordure
- les branchements aux canalisations d'évacuation
- le remblaiement et le compactage autour de l'ouvrage fini
- la fourniture et pose de la grille avaloire 820 x 640 hors tout avec grilleplate ou concave de dimension seule 750 x 250 articulée et partie avaloire articulée. D 400

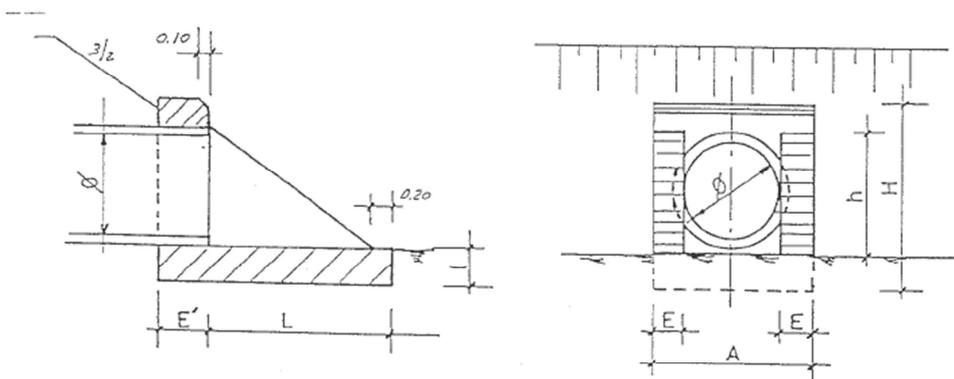
8 Caniveau grilles

Ce prix rémunère la réalisation d'un caniveau béton grille type ACODRAIN ou techniquement équivalent comportant :

- le terrassement manuel ou mécanique nécessaire à l'exécution de l'ouvrage, quelle que soit la nature du terrain et l'évacuation des déblais sur un site à la charge de l'entreprise
- la fourniture et la pose d'un caniveau de section intérieure 30 x 30 cm avec grille fonte classe D 400 nivelée et réglée sur le niveau fini, le tout sur une semelle de béton maigre avec calage des côtés sur 20 cm minimum et avec une pente minimum de 2% de modèle Floral ou équivalent
- le branchement de la canalisation d'évacuation, la confection soignée des joints, le remblaiement et le compactage autour de l'ouvrage fini
- la remise en état le cas échéant, du revêtement sol, quel que soit sa nature,

9 Têtes de buse

Les têtes de buses seront réalisées conformément au plan de détail ci dessous



ϕ	A	E	h	E'	L	l	H
mm	cm.						
300	100	20	60	20	110	30	110
400	100	20	70	20	125	30	120
600	120	30	90	30	155	35	145

Livret 7 - Réseaux d'eau potable (fascicule 71 du CCTG)

L'entrepreneur doit indiquer l'origine des matériaux et le lieu de fabrication des fournitures. L'entrepreneur reste responsable auprès du maître de l'ouvrage de s'assurer auprès des fabricants que leurs fournitures satisfont aux prescriptions du marché et des documents généraux qu'il vise.

Les canalisations seront en fonte 2GS 16 bars pour les conduites principales ou en PVC BO ou en PVC pression selon les spécifications du marché.

Les canalisations seront en polyéthylène 16 bars pour les branchements.

Les robinets vannes seront à opercule caoutchouc, sauf spécification dans le bordereau des prix. Les colliers de prise pour branchements seront en fonte.

Pour les branchements sur canalisation inférieures au 60, le branchement se fera par une découpe de la canalisation, la mise en place d'un raccord T, robinet vanne, bouche à clé, tabernacle, tube allonge et tête mobile exhausssable réglée au niveau fini.

L'ensemble du matériel devra répondre à la norme PFA 16 permettant d'assurer une bonne résistance aux fortes pressions. Le réseau aura une pression de service pouvant aller jusqu'à 10 bars en statique.

Les canalisations devront être posées à une profondeur de un mètre minimum de la chaussée ou du niveau fini. Les canalisations devront être testées et stérilisées avant toute utilisation.

Un rapport complet sur ces tests sera fourni au maître d'ouvrage après réalisation.

Le Maître d'ouvrage réalisera des analyses bactériologiques de l'eau à l'issue des travaux. En cas d'anomalie, l'entreprise sera tenue de vidanger, stériliser à nouveau et remettre en eau les conduites à ses frais.

1 Canalisations

Le prix linéaire de canalisation comprend :

la fourniture et la pose en tranchée de tuyaux d'adduction 16 bars, des pièces de raccord et des pièces spéciales, plaque pleine, y compris la fourniture des joints avec leur confection, les T, les coupes de tuyaux, les épaissements, le calage aux angles et aux extrémités (y compris la confection des butées), la fourniture de sable de carrière et sa mise en place (lit de 10 cm et enrobage sur 30 cm autour de la canalisation), l'enrobage de la canalisation en béton dosé à 250 kg/m³ de 10 cm d'épaisseur, lorsque la couverture au-dessus de la génératrice supérieure sera inférieure à la charge minimale de recouvrement du matériau utilisé (1 m minimum), la stérilisation et l'essai des conduites, les travaux éventuels de mise en conformité après les test et contrôles réalisés par l'entreprise en présence du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre

2 Vannes

Le prix de vanne comprend :

la fourniture et la pose du robinet vanne de sectionnement, corps fonte 2GS et opercule caoutchouc, pression nominale 16 bars, sur la conduite, y compris la bouche à clé, tabernacle, tube allonge, sa tête mobile exhausssable réglée au niveau fini

3 Branchements

Le prix de branchement particulier comprend :

la fourniture et la réalisation d'un branchement sur la canalisation de distribution comprenant :

- le collier de prise en charge ou T,
- le robinet de prise, ou la vanne de sectionnement,
- la bouche à clé, le tabernacle, le tube allonge et tête mobile exhausssable réglée au niveau fini,
- la recherche de la canalisation sur laquelle se raccorder

- les sujétions de raccordement étanche sur consuite privée existante (quel que soit le diamètre et la nature de la conduite).

4 Ventouses

Le prix de ventouse sous regard comprend :

- la réalisation d'un regard DN 1000 comprenant :
- le terrassement manuel ou mécanique nécessaire à l'exécution de l'ouvrage, quelle que soit la nature du terrain et l'évacuation des déblais à la décharge
- la confection du radier béton
- la fourniture des pièces spéciales nécessaires au raccordement, quels que soient les diamètres raccordés
- la confection des butées et lestages de dimensions adaptées aux efforts à supporter
- la fourniture et la pose des éléments de virole assemblés sur joints souples, ou la réalisation du regard coulé en place selon les prescriptions du marché.
- la fourniture et la pose de la couronne de scellement du tampon fonte sur joint souple
- le remblaiement et le compactage autour de l'ouvrage fini
- la fourniture, la pose et le scellement étanche du capot fonte classe D 400 à articulation et joint néoprène (type PAMREX, Méditerranée ou similaire et marqué "AEP") , réglé au niveau fini
- le bétonnage jusqu'au niveau fini -6cm pour mise en place de l'enrobé, ou le bétonnage jusqu'au niveau fini pour les regard hors chaussée
- le raccordement des canalisations projetées
- la fourniture et la pose du T sur la canalisation principale
- la fourniture et la pose d'une ventouse automatique sous pression avec robinet d'arrêt, y compris pièces de raccordement et pièces spéciales ainsi que la confection des butées nécessaires et la mise en place de la ventouse

5 Bouche d'arrosage incongelable

Ce prix comprend :

- le terrassement manuel ou mécanique nécessaire à l'exécution de l'ouvrage, quelle que soit la nature du terrain et l'évacuation des déblais sur un site à la charge de l'entreprise
- la fourniture et la mise en place de la bouche avec son branchement à la canalisation Ø 25 ou 40
- le réglage au niveau fini
- le remblaiement et le compactage autour de l'ouvrage fini

6 Raccordement sur réseau existant

Ce prix comprend :

- la recherche de la canalisation existante,
- l'extraction des déblais et la protection des réseaux en place,
- l'évacuation des déblais à la charge de l'entreprise,
- le remblaiement en grave de la fouille, et la reprise du revêtement de chaussée à l'identique
- la vidange préalable du réseau existant avant raccordement,
- la fourniture et la pose des pièces nécessaires au raccordement (té à brides, raccords majors, étanchéité),
- les éventuelles pièces de réductions, ainsi que les pièces de fixation et de soutien de la canalisation

7 Branchement de purge

Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et la réalisation d'une vidange en PEHD DN 40 sur la canalisation de distribution, y compris T ou prise en charge selon le diamètre de la canalisation, robinet vanne, bouche à clé, tabernacle, tube allonge et tête mobile réglée au niveau fini , ainsi que la fourniture et la mise en place de la canalisation Ø 40 polyéthylène série 16 bars en tranchée sur 20 m environ.

Ce prix comprend également, en cas d'impossibilité d'évacuer les eaux de vidange vers un exutoire, la réalisation d'une fosse de 1 m³ remplie de pierre cassée à proximité de la conduite pour infiltration des eaux en terre.

Livret 8 - Réseaux électriques et télécoms

1 Réseaux électriques

La fourniture et la pose des gaines TPC devront répondre aux prescriptions de la norme EN 50.086/2.4

Les gaines devront être posées à une profondeur suffisante (80 cm) ou protégées par un enrobage béton. Toutes les gaines devront être aiguillées pour garantir le passage des câbles. Les rayons de courbures des gaines devront être conformes aux spécifications de pose d'EDF.

UTE C 15-107 mai-92 Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et choix des dispositifs de protection.

UTE C 15-150-23 octobre-01 Support pour tubes luminescents à décharge. (+ corrigendum août 2002).

UTE C 15-520 juillet-98 : Installations électriques à basse tension - Guide pratique : Canalisations - Modes de pose - Connexions

Documents associés à NF C 15-100

Ancienne NF C 15-100 et documents associés

NF C 17-200 relatif aux installations d'éclairage public.

Le marché comprend l'implantation des coffrets électriques, conformément au plan des travaux.

Ces implantations seront exécutées soit par le géomètre de l'entreprise si elle dispose du personnel compétent, soit par un Géomètre Expert choisi par l'entreprise.

L'entreprise remettra au maître d'œuvre 3 exemplaires de l'épure de récolement des implantations effectuées à l'échelle du plan des travaux, avec repérage des points implantés par des numéros et fournira un listing du récolement des implantations XYZ avec les contrôles d'orientation et de nivellement effectués pour ces opérations.

Le prix de fourreau aiguillé en polyéthylène annelé pour passage du câble d'alimentation électrique comprendra : la pose des fourreaux fournis par le SDEE, les bouchons d'extrémité de gaine, les pièces spéciales de raccordement aux fourreaux existants, la fourniture et la mise en place de sable sur 15 cm autour du fourreau ou l'enrobage de béton dosé à 250 kg/m³ lorsque la couverture au-dessus de la génératrice supérieure sera inférieure aux distances minimales données par le fournisseur (80 cm minimum)

la mise en place de coffrets ou d'enveloppes pour coffret comprendra :

- le terrassement manuel ou mécanique nécessaire à l'exécution de l'ouvrage, quelle que soit la nature du terrain et l'évacuation des déblais sur un site à la charge de l'entreprise
- les apports éventuels de remblais nécessaires
- la confection de la fondation en béton dosé à 250 kg/m³ devant recevoir le coffret ou l'enveloppe et le réglage au niveau fini
- l'inclusion dans les fondations et la mise en place du socle ou de l'enveloppe fournis par le SDEE
- la reprise des gaines
- la liaison à la terre
- le remblaiement et le compactage autour des fondations

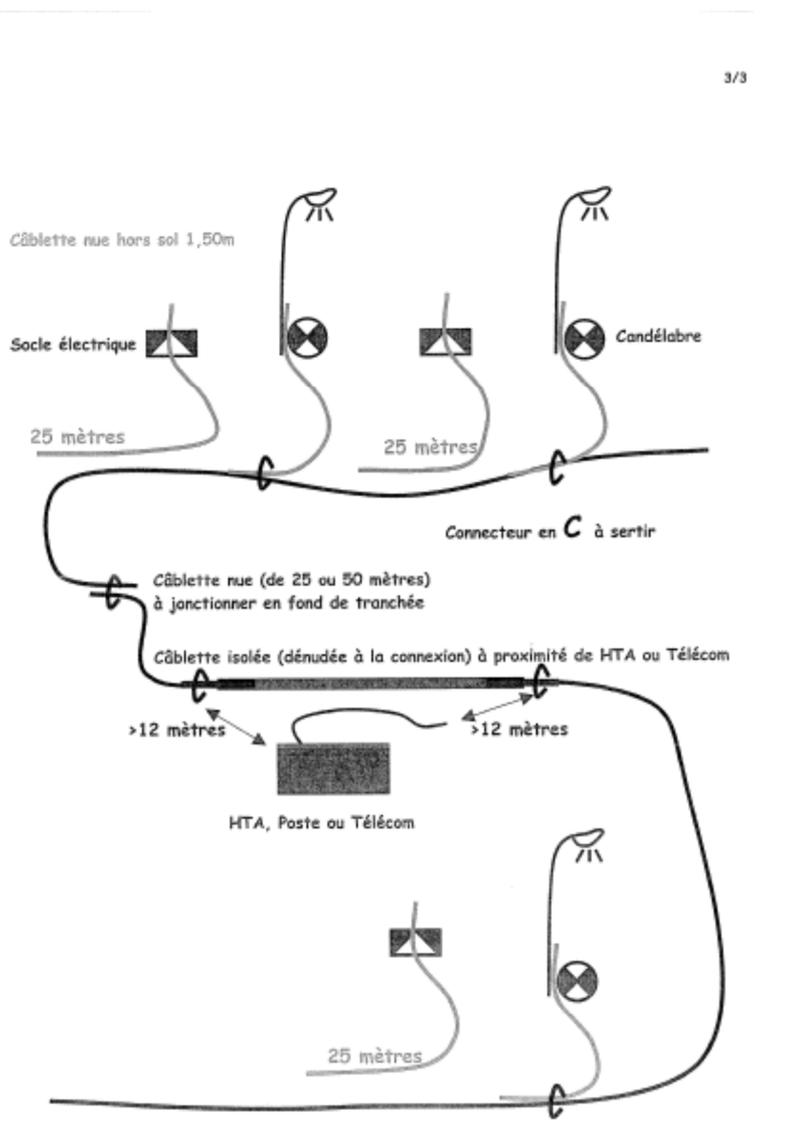
Mise à la terre des équipements BT

Pour chaque coffret (fausse coupure, étoilement ou RMBT), une câblette de terre de 25 mm² nue sera posée sur un linéaire de 25 mètres.

Toutes les connections de câbles doivent être enterrées (jonction et dérivation), elles seront réalisées avec des connecteurs de type « C » à sertir avec des pinces à cliquet ou hydrauliques (connecteurs et pinces à la charge de l'entreprise).

Les terres du réseau HTA (terre des masses de poste de transformation, d'une remontée HTA sur support, ou terre France Télécom) doivent être entre elles et par rapport aux terres BTA, EP et privées, éloignée d'au moins 12 mètres. Cette distance d'éloignement sera obtenue en utilisant de la câblote isolée de type U 1000 R2V.

Dans le cas d'un chantier entrant dans les compétences du SDEE ; la câblote de terre sera fournie à l'entreprise.



2 Réseaux éclairage public

Le réseau d'éclairage public est soumis à la même normalisation que le réseau électrique en ce qui concerne la pose des canalisations TPC.

Luminaires

Les luminaires doivent être conformes à la norme NF EN 60598

Classe de protection contre les contacts indirects

Classe I pour les spots encastrés.

Classe II pour les bornes et les lanternes de candélabres.

L'utilisation de classe 0 est strictement interdite.

Classe et degré de protection (NF EN 60598.1 et 60529)

IK 07 minimum pour les bornes lumineuses

IK07 pour les spots encastrés

IK 07 pour les lanternes de candélabres

Degré de Protection aux chocs (NF EN 50102)

IP 44 pour l'appareillage

IP 54 minimum pour les lanternes de candélabres

IP 55 pour les bornes Lumineuses

IP 65 pour les spots encastrés

Lampes

Les lampes seront conformes aux normes en vigueur. La puissance et le type de lampe seront fixés dans le bordereau des prix.

Supports et mâts

Conformes à la norme EN 40

Socles pour candélabres ou bornes lumineuses

Les socles sont définis au bordereau des prix sur la base de socles coulé en place. Ils pourront être également en béton préfabriqués.

Mise à la terre des équipements

La norme C17-200 de mars 2007 impose qu'une câblette de terre spécifique à l'éclairage public devra cheminer en tranchée commune du premier au dernier candélabre.

Sur cette liaison constituée d'une ou de plusieurs bobines de 25 ou 50 mètres de câblette nue 25 mm² jonctionnée, il faudra créer pour chaque candélabre une dérivation de section équivalente qui émergera du sol sur au moins un mètre de hauteur, et sera raccordée ultérieurement aux matériels électriques et masses du candélabre.

En cas de présence d'une câblette de terre pour les coffrets BT, les deux câblettes seront installées de part et d'autre de la tranchée commune.

Toutes les connexions de câblettes doivent être enterrées (jonction et dérivation), elles seront réalisées avec des connecteurs de type « C » à sertir avec des pinces à cliquet ou hydrauliques (connecteurs et pinces à la charge de l'entreprise).

Dans le cas d'un chantier entrant dans les compétences du SDEE ; la câblette de terre sera fournie à l'entreprise.

5.2.2 Protection contre les contacts indirects

5.2.2.1 Installation de mise à la terre

Les masses simultanément accessibles doivent être reliées à la même prise de terre.

Afin d'éviter des propagations de tensions dangereuses en cas de défaut de l'éclairage extérieur, les éléments conducteurs simultanément accessibles ne faisant pas partie de l'installation électrique tels que poteaux ou supports de signalisation, regards du réseau d'assainissement, bancs publics, grilles de clôture, glissières de sécurité, etc. ne sont pas à relier à la terre de l'installation.

Les candélabres conducteurs doivent être mis à la terre quelle que soit la classe des matériels qui les équipent ; cette mise à la terre peut être réalisée par l'une des solutions suivantes ou par une combinaison d'entre elles :

- a) soit par une liaison à un conducteur nu en cuivre de 25 mm² de section servant à la fois de prise de terre et de liaison équipotentielle entre les différents candélabres ; dans ce cas, le conducteur ne doit pas être coupé à chaque candélabre ; la liaison de chaque candélabre est assurée par une dérivation prise sur le conducteur de protection de manière indémontable (voir Figure 1) ;

Dans ce cas, toutes les connexions sur le conducteur de terre sont généralement réalisées par sertissage.

Cette solution doit être utilisée dans des conditions d'environnement AQ3.

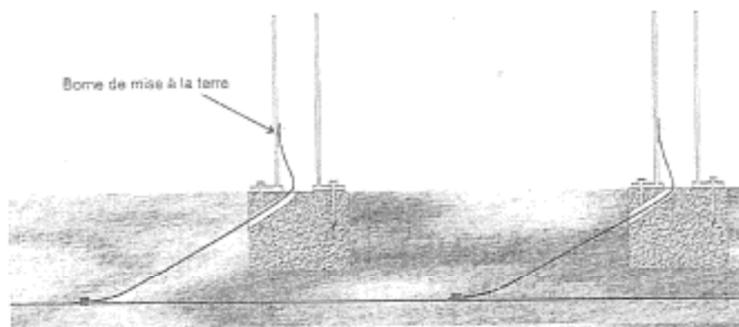


Figure 1 - Mise à la terre par dérivation sur le conducteur de protection (PE)

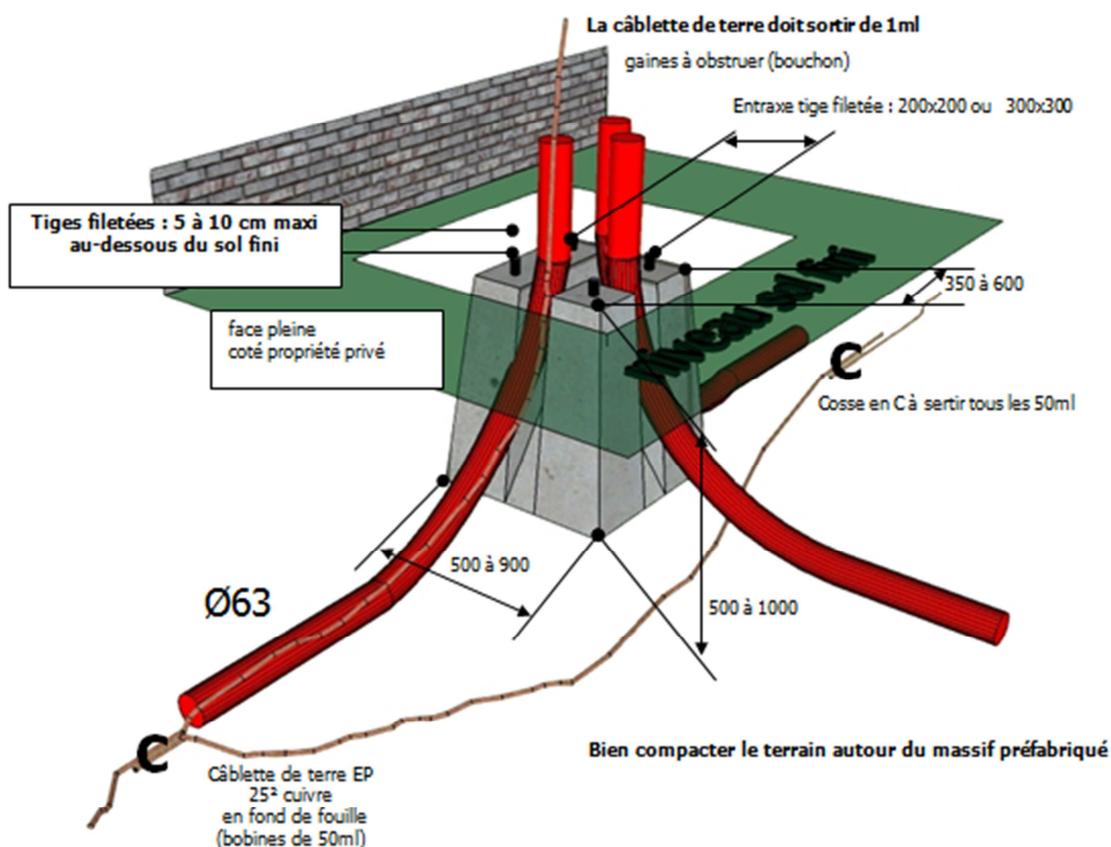
- b) soit par une ou plusieurs prises de terre interconnectées de manière indémontable, la liaison des candélabres entre eux ainsi qu'avec la borne de terre étant assurée par un conducteur de protection isolé (voir Figure 2).

Dans ce cas, le conducteur de protection est incorporé dans le même câble ou dans le même fourreau que les conducteurs d'alimentation.

Cette solution n'est pas admise dans des conditions d'environnement AQ3.

3 Mât pour candélabres

CROQUIS DE POSE DE MASSIFS PRÉFABRIQUÉS



Cas particuliers
 Massif coulé sur place
 (à la demande du maître d'oeuvre)
 200x200 : h60x60x60
 300x300 : h80x70x70
 (cadre fourni par le SDEE)

4 Réseau x télécom

Les matériaux et les techniques

Type massif Entraxe tiges filetées	N° candélabres
20x20	
30x30	
EP/façade	

Les modes de pose devront être conformes aux spécifications contenues dans les normes en vigueur.

PVC Télécom : NF T 54 018

Chambres Télécom : NF P 98050 et NF P 98051

Le prix relatif à la fourniture et à la pose des gaines téléphone est réputé inclure le passage du furet par l'entreprise, pour contrôle de la section intérieure et la non-obstruction des gaines, et ce, obligatoirement en présence de France Télécom. Les gaines devront être posées à une profondeur suffisante (80 cm) ou protégées par un enrobage béton. Les rayons de courbures des gaines devront être conformes aux spécifications de pose de France Télécom.

La fourniture et la mise en place des chambres comprendra notamment :

- le terrassement manuel ou mécanique nécessaire à l'exécution de l'ouvrage, quelle que soit la nature du terrain et l'évacuation des déblais sur un site à la charge de l'entreprise
- la fourniture et la pose sur radier béton d'une chambre agréée France Télécom, avec tampon fonte agréée
- le raccordement des fourreaux
- le remblaiement et le compactage avec réglage au niveau fini

L'épanouissement des gaines aux arrivées de chambre sera réalisé en béton sur 1.50 m de part et d'autre de la chambre. Les tubes seront maintenus par des peignes normalisés prévus à cet effet

La fourniture et la mise en place d'une borne pavillonnaire agréée par France Télécom comprendra :

- La borne pavillonnaire agréée par France Télécom (type EAN 802175)
- le terrassement manuel ou mécanique nécessaire à l'exécution de l'ouvrage, quelle que soit la nature du terrain et l'évacuation des déblais sur un site à la charge de l'entreprise
- les apports éventuels de remblais nécessaires
- la confection du socle devant recevoir la borne en béton dosé à 250 kg/m³ et le réglage au niveau fini
- la reprise des gaines
- la fourniture et la pose et le scellement de la borne
- le remblaiement et le compactage autour des fondations

La fourniture et la mise en place d'un regard béton 30x30 d'arrivée des gaines Téléphone comprendra notamment :

- le terrassement manuel ou mécanique nécessaire à l'exécution de l'ouvrage, quelle que soit la nature du terrain et l'évacuation des déblais sur un site à la charge de l'entreprise
- la fourniture et la pose sur radier béton du regard béton préfabriqué, avec tampon béton
- le raccordement des fourreaux et le remblaiement et le compactage autour du regard

RÉSEAUX CABLÉS DE VIDÉOCOMMUNICATION

Les matériaux et les techniques de pose devront être conformes aux spécifications contenues dans les normes en vigueur :

- Arrêté du 16 février 1977 : Spécifications techniques relatives aux installations d'antennes collectives de radiodiffusion sonore et visuelle.
- Norme NF C 90-120 : Installation d'antennes collectives (ou individuelles) de radiodiffusion sonore
- Norme UTE C 90-130 : Caractéristiques des câbles coaxiaux
- Norme NF C 90-140 : Règles générales relatives aux réseaux de télédistribution exclusivement
- Normes UTE C 90-141 : Guide pratique pour la réalisation des réseaux de télévision par câble. Ce texte traite essentiellement des distances à respecter avec les autres réseaux
- Loi 89-25 du 17 janvier 1989
- Circulaire du Conseil Supérieur de l'Audiovisuel n°89-33 du 5 avril 1989
- CCTG de Télédiffusion de France concernant les antennes collectives

Livret 9 - Maçonneries et enrochement

1 Mortiers

Mortiers et Bétons :

XP P 18-545, *Granulats* — *Éléments de définition, conformité et codification.*

NF EN 197-1, *Ciment* — *Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants*

(indice de classement : P 15-101-1).

NF EN 197-4, *Ciment* — *Partie 4 : Composition, spécification et critères de conformité des ciments de haut*

fourneau et à faible résistance à court terme (indice de classement : P 15-101-4).

NF EN 206-1, *Béton* — *Partie 1 : Spécification, performances, production et conformité* (indice de classement :

P 18-325-1).

NF DTU 20.1 P1-2 — 6 —

NF EN 413-1, *Ciment à maçonner* — *Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité*

(indice de classement : P 15-102).

NF EN 459-1, *Chaux de construction* — *Partie 1 : Définitions, spécifications et critères de conformité*

(indice de classement : P 15-104).

NF EN 934-2, *Adjuvants pour béton, mortier et coulis* — *Partie 2 : Adjuvants pour béton* — *Définitions, exigences,*

conformité, marquage et étiquetage (indice de classement : P 18-342).

NF EN 934-3, *Adjuvants pour béton, mortier et coulis* — *Partie 3 : Adjuvants pour mortier à maçonner* —

Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage (indice de classement : P 18-343).

NF EN 998-2, *Définitions et spécifications des mortiers pour maçonnerie* — *Partie 2 : Mortiers de montage*

des éléments de maçonnerie (indice de classement : P 12-222).

NF EN 1008, *Eau de gâchage pour bétons* — *Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation*

de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage

pour béton (indice de classement : P 18-211).

NF EN 1015-1, *Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie* — *Partie 1 : Détermination de la répartition*

granulométrique (par tamisage) (indice de classement : P 12-301).

NF EN 1015-9, *Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie* — *Partie 9 : Détermination de la durée pratique*

d'utilisation (DPU) et du temps ouvert (TO) du mortier frais (indice de classement : P 12-309).

NF EN 1015-10, *Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie* — *Partie 10 : Détermination de la masse*

volumique apparente sèche du mortier durci (indice de classement : P 12-310).

NF EN 1015-11, *Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie* — *Partie 11 : Détermination de la résistance*

en flexion et en compression du mortier durci (indice de classement : P 12-311).

NF EN 1015-12, *Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie* — *Partie 12 : Détermination de*

l'adhérence des

mortiers d'enduit durcis appliqués sur supports (indice de classement : P 12-312).

NF EN 1015-18, *Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie — Partie 18 : Détermination du coefficient*

d'absorption d'eau par capillarité du mortier durci (indice de classement : P 12-301).

NF EN 13139, *Granulats pour mortiers* (indice de classement : P 18-139).

ASTM C 91, *Standard Specification for Masonry Cement*.

Constituants des mortiers

Liants

Les liants admis sont :

— le ciment Portland (CEM I), le ciment Portland composé (CEM II), le ciment de haut fourneau (CEM III/A) et le ciment composé (CEM V/A) conformes aux normes NF EN 197-1 et NF EN 197-4 et le ciment à maçonner

(MC) conforme à la norme NF EN 413-1 ;

— le ciment alumineux fondu pour des mortiers destinés aux scellements ;

— le ciment prompt naturel pour des mortiers destinés aux scellements et des mortiers bâtards de hourdage

destinés à la pierre ;

— le ciment de type CEM V/A à label PM-ES pour des environnements agressifs de type marin ou agricole ;

— la chaux hydraulique (HL) conforme à la norme NF EN 459-1 ;

— la chaux hydraulique naturelle (NHL) ou avec ajouts (NHL-Z) conforme à la norme NF EN 459-1 ;

— les chaux aériennes hydratées calciques (CL) ou dolomitiques (DL) conformes à la norme NF EN 459-1 ;

le plâtre pour le bâtiment sans aucune addition conforme à la norme NF EN 13279-1.

Le plâtre ne doit jamais être mélangé sur le chantier ni avec du ciment ni avec de la chaux hydraulique (HL, NHL ou NHL-Z).

Sables

Les granulats pour mortiers sont conformes à la norme NF EN 13139.

L'emploi de sable de mer n'est pas visé dans le présent document.

La propreté du sable est de code P_A selon la norme XP P 18-545.

Eau de gâchage

L'eau de gâchage doit répondre aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

NOTE L'eau potable convient.

Adjuvants

Les adjuvants doivent répondre aux définitions des normes NF EN 934-2 et NF EN 934-3.

Colorants

Il convient de n'employer que des pigments minéraux conformes à la NF EN 12878 et n'ayant pas d'influence sur

le comportement du mortier frais ni durci. Le dosage ne doit pas dépasser 3 % du poids du liant.

L'emploi des colorants sur chantier doit faire l'objet d'essais de convenance vis-à-vis de la teinte.

Mortiers

Critères de choix des mortiers

Un mortier de montage peut être :

— fabriqué (dosé, mélangé) sur le chantier, où il sera utilisé et, dans ce cas, il est dit mortier de recette de chantier ;

— fourni sous forme de «mortier sec», prêt à gâcher avec de l'eau, avec des constituants dosés et mélangés

industriellement afin d'être conforme à la norme NF EN 998-2 : il est dit mortier de montage. Il peut appartenir

à l'un des deux types suivants :

- avec des exigences de dosage, conformément au présent document, il est dit «mortier de recette industriel» ;

- avec des exigences de performances et des caractéristiques déclarées, il est dit «mortier performantiel».

NOTE 1 Le mortier performantiel ne peut être qu'industriel.

— fabriqué en centrale de béton prêt à l'emploi, et dans ce cas, il doit être conforme à un cahier des charges qui

définit son mode d'emploi vis-à-vis des matériaux à maçonner et indiquer s'il répond à une recette ou à

des performances.

Tableau 1 — Mortier de recette et mortier performantiel

	Mortier de recette	Mortier performantiel
Dosé et mélangé sur chantier	oui	non
Dosé, mélangé et contrôlé en usine	oui	oui

Un mortier de montage est choisi selon les cinq critères suivants :

— la résistance mécanique requise pour la stabilité de l'ouvrage ;

— l'absorption d'eau par capillarité des éléments à monter ;

NOTE 2 L'absorption d'eau par capillarité des divers éléments de maçonnerie, mesurée selon les NF EN 771 parties 1 à 6, n'est pas exprimée de la même manière pour tous les éléments. En cas de doute, on peut procéder au simple essai de la goutte d'eau. Si cet essai est fait sur le chantier au moment du montage, son résultat intègre aussi l'effet des conditions climatiques. L'humidification des éléments très absorbants, indiquée dans la norme NF DTU 20.1 P1-1 (Cahier des Clauses Techniques), peut pallier au défaut de rétention d'eau du mortier.

— les conditions climatiques au moment du montage ;

— l'exposition permanente à l'humidité et au risque de gel après le montage ;

NOTE 3 Les couronnements, corniches, balcons, appuis de fenêtres et surfaces subissant le rejaillissement sont en exposition sévère (dans le cas d'ouvrages en béton coulés en place, les zones de risque de gel sont définies dans le FD P 18-326. Dans le cas d'éléments en pierre, cette précision se trouve dans la norme NF B 10-601) ainsi que les murs en élévation dans des zones polluées ou marines. Il est nécessaire de choisir un mortier résistant mieux à une exposition sévère en surdosant ou bien en réalisant un rejointoiement de la maçonnerie.

— l'esthétisme : présence de tâches ou d'efflorescences par exemple.

NOTE 4 Étant donné le risque de tâches sur la maçonnerie apparente, notamment dans le cas de briques de terre cuite, l'entreprise s'assure auprès du fabricant ou du fournisseur que le mortier performantiel choisi ne présente pas de risque. En cas de doute, et surtout en absence d'indication dans le cas où le mortier est de recette, on procédera si nécessaire à un essai mené selon l'Annexe A du présent document. Le montage des pierres naturelles de construction nécessite un mortier bâtard à base de CEM I ou de CEM II «blanc».

Extrait du DTU sur différents mortiers de recettes à utiliser :

Tableau 3 — Dosage des mortiers pour le montage de briques de terre cuite.

	Ciments CEM I CEM II CEM III/A ou CEM V/A	Chaux hydraulique NHL NHL-Z HL (*) Classe 5 ou 3,5	Chaux aérienne CL ou DL	Ciment à maçonner MC 12,5 à 22,5	Sable	Mortier G Classe M
Mortier de liant pur	300 à 400	350 à 450		350 à 450		
Mortier bâtard (**)	100 à 150	250 à 300			0/2 ou 0/4 mm ≤ 5 % de fines	M10
Dosage global 350 kg/m ³ à 400 kg/m ³	150 à 200		150 à 250			
<p>(*) Les chaux HL ne seront pas bâtardees.</p> <p>(**) Les dosages bâtards ne pourront être réalisés qu'à partir de ciments CEM I et CEM II.</p> <p>Les dosages en liant(s) sont en kilogrammes par mètre cube de sable sec.</p>						

NOTE Pour les maçonneries supportant des contraintes élevées (3 niveaux ou plus ou d'éléments de petites dimensions), le dosage doit être d'au moins 400 kg de ciment par m³ de sable sec.

Tableau 4 — Dosage des mortiers pour le montage de blocs de béton de granulats

	Ciments CEM I CEM II CEM III/A CEM V/A	Chaux hydraulique NHL NHL-Z HL (*) Classe 5 ou 3,5	Chaux aérienne CL ou DL	Ciment à maçonner MC 12,5 à 22,5	Sable	Mortier G Classe M
Mortier de liant pur	300 à 350	350 à 450		350 à 450		
Mortier bâtard (**)	100 à 150	250 à 300			0/2 ou 0/4 mm ≤ 5 % de fines	M10
Dosage global 350 kg/m ³ à 400 kg/m ³	150 à 250		125 à 250			
<p>(*) Les chaux HL ne seront pas bâtardees.</p> <p>(**) Les dosages bâtards ne pourront être réalisés qu'à partir de ciments CEM I et CEM II.</p> <p>Les dosages en liant(s) sont en kilogrammes par mètre cube de sable sec.</p>						

Tableau 5 — Dosage des mortiers pour le montage de blocs de béton cellulaire autoclavé

	Ciments CEM I CEM II	Chaux hydraulique NHL NHL-Z HL (*) Classe 5 ou 3,5	Chaux aérienne CL ou DL	Sable	Mortier G Classe M
Mortier de liant pur		250 à 300		0/2 ou 0/4 mm ≤ 5 % de fines	M5
Mortier bâtard (**)	50 à 100	150 à 200			
Dosage global 250 kg/m ³ à 350 kg/m ³	100 à 125		200 à 250		
<p>(*) Les chaux HL ne seront pas bâtardees.</p> <p>(**) Les dosages bâtards ne pourront être réalisés qu'à partir de ciments CEM I et CEM II.</p> <p>Les dosages en liant(s) sont en kilogrammes par mètre cube de sable sec.</p>					

En cas d'incorporation d'un adjuvant rétenteur d'eau dans le mélange, celui-ci doit être prémélangé dans une partie du liant (adjuvants en poudre) ou dans l'eau de gâchage (adjuvants liquides).

NOTE L'incorporation de rétenteur d'eau permet généralement de limiter l'humidification préalable des blocs au montage et les inconvénients qui en résultent — augmentation des variations dimensionnelles du matériau en oeuvre et des délais de séchage — tout en assurant une adhérence convenable au béton cellulaire.

Tableau 6 — Dosage des mortiers pour le montage de pierres naturelles dures $f_b > 40$ MPa

	Ciments CEM I ou CEM II au calcaire	Ciment Prompt naturel	Chaux hydraulique NHL NHL-Z HL (*) Classe 3,5 ou 5	Chaux aérienne CL ou DL	Ciment à maçonner MC 12,5 à 22,5	Sable	Mortier G Classe M
Mortier de liant pur	300 à 400		350 à 450		350 à 450		
Mortier bâtard (**)	100 à 150		250 à 300			0/2 ou 0/4 mm	M 10
Dosage global	150 à 250			150 à 250		≤ 5 % de fines	
350 kg/m ³ à 450 kg/m ³		150 à 250					
<p>(*) Les chaux HL ne seront pas bâtardees.</p> <p>(**) Les dosages bâtards ne pourront être réalisés qu'à partir de ciments CEM I et CEM II.</p> <p>Les dosages en liant(s) sont en kilogrammes par mètre cube de sable sec.</p>							

Tableau 7 — Dosage des mortiers pour le montage de pierres naturelles fermes $10 < f_b$ (MPa) ≤ 40

	Ciments CEM I ou CEM II au calcaire	Ciment Prompt naturel	Chaux hydraulique NHL NHL-Z HL (*) Classe 5 ou 3,5	Chaux aérienne CL ou DL	Ciments à maçonner MC 12,5 à 22,5	Sable	Mortier G Classe M
Mortier de liant pur	250 à 350		250 à 400		250 à 350		
Mortier bâtard (**)	50 à 100		200 à 250			0/2 ou 0/4 mm	M 5
Dosage global	150 à 200			100 à 200		≤ 5 % de fines	
250 kg/m ³ à 350 kg/m ³		50 à 100	200 à 250				
		50 à 100		250 à 300			
<p>(*) Les chaux HL ne seront pas bâtardees.</p> <p>(**) Les dosages bâtards ne pourront être réalisés qu'à partir de ciments CEM I et CEM II.</p> <p>Les dosages en liant(s) sont en kilogrammes par mètre cube de sable sec.</p>							

Tableau 8 — Dosage des mortiers pour le montage de pierres naturelles tendres $f_b \leq 10$ MPa

	Ciments CEM I ou CEM II au calcaire	Ciment Prompt naturel	Chaux hydraulique NHL NHL-Z HL (*) Classe 2 ou 3,5	Chaux aérienne CL ou DL	Sable	Mortier G Classe M
Mortier de liant pur	200 à 250		200 à 300			
Mortier bâtard (**)	100 à 125				0/2 ou 0/4 mm $\leq 5\%$ de fines	M 2,5
Dosage global		50 à 100		100 à 200		
200 kg/m ³ à 300 kg/m ³			100 à 200			

(*) Les chaux HL ne seront pas bâtardees.
 (**) Les dosages bâtards ne pourront être réalisés qu'à partir de ciments CEM I et CEM II.
 Les dosages en liant(s) sont en kilogrammes par mètre cube de sable sec.

**Tableau 9 — Dosage des mortiers pour le jointoiment après coup de maçonnerie apparente
(rejointoiment)**

	Ciments CEM I CEM II ou CEM III/A ou CEM V/A	Ciment Prompt naturel	Chaux hydraulique NHL NHL-Z HL (*)	Chaux aérienne CL ou DL	Ciment à maçonner MC 12,5 à 22,5	Sable
Mortier de liant pur			250 à 350		300 à 350	
Mortier bâtard (**)	50 à 100		250 à 300			0/2 ou 0/4 mm $\leq 5\%$ de fines
Dosage global		50 à 100	100 à 250			
300 kg/m ³ à 450 kg/m ³		50 à 150		100 à 250		
	150 à 250			100 à 200		

(*) Les chaux HL ne seront pas bâtardees.
 (**) Les dosages bâtards ne pourront être réalisés qu'à partir de ciments CEM I et CEM II.
 Les dosages en liant(s) sont en kilogrammes par mètre cube de sable sec.

Livret 10 - Ouvrages béton

1 Béton 2015

Aspect normatif

Normes et fascicules du CCTG applicables aux marchés publics de travaux de génie civil

Fascicule 25

Exécution des corps de chaussées.

Fascicule 28

Exécution des chaussées en béton de ciment (2001).

Fascicule 29

Travaux, construction, entretien des voies, places et espaces publics, pavés et dalles en béton ou en roche naturelle.

Fascicule 62 (Titre I, Section I)*

Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites (BAEL 91).

Fascicule 62 (Titre I, Section II)*

Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton précontraint suivant la méthode des états limites (BPEL 91).

Fascicule 65 A

Exécution des ouvrages en béton armé ou en béton précontraint par post-tension.

Fascicule 65 B

Exécution des ouvrages de génie civil de faible importance en béton armé.

NF P98-115 (1992)

Assises de chaussées – Exécution des corps de chaussées – Constituants – Composition des mélanges et formulation – Exécution et contrôle.

XP P98-121 (2005)

Assises de chaussées – Graves-émulsion – Définition – Classification – Caractéristiques – Fabrication – Mise en œuvre.

NF P98-128 (1991)

Assises de chaussées – Bétons compactés routiers et graves traitées aux liants hydrauliques et pouzzolaniques à hautes performances – Définition – Composition – Classification.

PR NF P98-170 (2005)

Chaussées en béton de ciment – Exécution et contrôle.

Bétons

FD P18-011 (1992)

Bétons – Classification des environnements agressifs.

NF EN 12390-2 (2001)

Essai pour béton durci – Partie 2 : confection et conservation des éprouvettes pour essais de résistance.

NF EN 206-1 (2005)

Béton – Partie 1 : spécification, performances, production et conformité.

NF EN 13369 (2004)

Règles communes pour les produits préfabriqués en béton.

FD P18-504 (1990)

Béton – Mise en œuvre des bétons de structure.

NF EN 1338 (2004)

Pavés en béton – Prescriptions et méthodes d'essai.
NF EN 1339 (2004)

Dalles en béton – Prescriptions et méthodes d'essai.
NF P98-335 (2006)

Chaussées urbaines – Mise en œuvre des pavés et dalles
en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et dalles
en pierre naturelle.

PR NF EN 13369/A1 (2005)

Règles communes pour les produits préfabriqués en
béton

Tableau NA.F.1 — Valeurs limites applicables en France pour la composition et les propriétés du béton en fonction de la classe d'exposition

	Classes d'exposition																		
	Aucun risque de corrosion ou d'attaque	Corrosion induite par carbonatation				Corrosion induite par les chlorures						Attaque gel / dégel				Environnements chimiquement agressifs			
		XC0	XC1	XC2	XC3	XC4	Eau de mer			Chlorures autres que l'eau de mer			XF1 ^{b)}	XF2 ^{b)}	XF3 ^{b) c)}	XF4 ^{b) c)}	XA1	XA2	XA3
							XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3 ^{a) m)}							
Rapport $E_{m,liant}$ / liant éq maximal ^{d)}	—	0,65					0,55	0,50			0,55	0,50	0,60	0,55	0,55	0,45	0,55	0,50	0,45
Classe de résistance minimale	—	C20/25					C30/37	C35/45			C30/37	C35/45	C25/30	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C40/50
Teneur mini en liant éq (kg/m ³) ^{e)}	150	260 ^{h)}					330	350			330	350	280 ^{h)}	300	315	340	330	350	385
Teneur minimale en air (%)	—	—					—	—			—	—	—	4 ^{l)}	4 ^{l)}	4 ^{l)}	—	—	—
Rapport maximal A/(K+C)	Cendres volantes	0,30	0,30				0,15	0,15			0,15	0,15	0,30	0,30	0,30	0,15 ^{k)}	0,30 ^{k)}	0,30 ^{k)}	0,00
	Fumées de silice	0,10	0,10				0,10	0,10			0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	Laitier moulu	0,30	0,30				0,15	0,15			0,15	0,15	0,30	0,30	0,30	0,15	0,30 ^{k)}	0,30 ^{k)}	0,00
	Addition calcaire	0,25	0,25				0,05	0,05			0,05	0,05	0,25	0,25	0,25	0,05	0,00	0,00	0,00
	Addition siliceuse	0,20	0,20				0,15	0,15			0,15	0,15	0,20	0,20	0,20	0,05	0,00	0,00	0,00
	Nature du ciment	—	—				PM ^{l)}	PM ^{l)}			—	—	—	—	—	—	m)	n)	n)

a) Pour les parcs de stationnement de véhicules, sauf spécification contraire, ne sont concernées que les parties supérieures des dalles et rampes exposées directement aux sels et ne comportant pas de revêtement pouvant assurer la protection du béton.
b) En France, les classes d'exposition XF1, XF2, XF3 et XF4 sont indiquées dans la carte donnant les zones de gel. Pour les classes XF3 et XF4, les granulats doivent être non gélifs au sens de NF EN 12620.
c) Pour les classes XF3 et XF4, l'attention du prescripteur du béton est attirée sur le fait que dans le cas d'ouvrages importants, sensibles ou particulièrement exposés, il est souhaitable d'avoir recours à des essais complémentaires pour l'environnement XF3 : XP P 18-424 ou XP P 18-425, ASTM C457-98, ... et de plus, pour l'environnement XF4, XP P 18-420 afin de s'assurer de l'adéquation du béton aux performances attendues.
d) Exigence applicable à la charge telle que définie en 3.1.20.
e) Ces valeurs sont définies pour $D_{max} = 20$ mm. 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 millimètre est $D \leq 12,5$: + 10 % ; $D = 14$: + 7,5 % ; $D = 16$: + 5 % ; $D = 22,4$: - 2,5 % ; $D = 25$: - 5 % ; $D \geq 31,5$: - 10 %.
f) En France, les bétons soumis à des environnements correspondant aux classes d'exposition XC2, XC3, XC4, XS1 et XD1 sont assimilés à des bétons correspondant aux classes d'expositions suivantes : XC2 = XC1, XC3 = XF1, XC4 = XF1, XS1 = XS2 et XD1 = XF1.
g) Ces valeurs pour XC4 sont valables pour un enrobage de 30 mm en attendant les prescriptions de l'Eurocode 2. Dans le cas d'enrobage inférieur, le prescripteur devra préciser la valeur du ratio eau efficace / liant équivalent à retenir.
h) Pour le béton précontraint, la valeur est portée à 300 kg/m³.
i) La respect de cette valeur nécessite l'utilisation d'un agent entraîneur d'air. Il est possible de déroger à la teneur minimale en air pour les bétons à haute performance en appliquant les recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel.
j) Pour l'environnement XF4, l'utilisation de cendres volantes peut induire des difficultés à entraîner de l'air dans le béton. Il est recommandé de n'utiliser dans ce cas que des cendres de catégorie A selon NF EN 450-1 et de renforcer le contrôle de la quantité d'air entraînée.
k) Cette valeur limite est fixée à 0,15 lorsque la classe d'agressivité résulte de la présence de sulfates (voir Tableau 2).
l) La composition de l'addition (teneur en sulfures, en sulfates, etc.) doit être telle que le liant respecte les exigences de NF P 15-317.
m) Pour les bétons soumis à l'eau de mer, utiliser un ciment PM. En cas d'utilisation de sels de déverglaçage dont la teneur en sulfate soluble est supérieure ou égale à 3 %, utiliser un ciment PM ou un ciment ES.
n) Pour le choix du ciment et des additions, se référer à P 18-011. Lorsque la classe d'agressivité résulte de la présence de sulfates, pour la classe XA1, utiliser un ciment PM et la composition du liant doit être telle qu'il respecte les exigences de NF P 15-317 et pour les classes XA2 et XA3, utiliser un ciment ES et la composition du liant doit être telle qu'il respecte les exigences de XP P 15-319.

NOTE Pour le choix de la classe d'exposition, voir 4.1 et NA.4.1.

Classe d'exposition	Description de l'environnement	Exemples d'application	Classe de résistance minimale	
Aucun risque de corrosion ni d'attaque				
X0	Sec et à l'abri	Béton non armé ne subissant aucune agression. Intérieur du bâtiment.	-	
Corrosion induite par carbonatation				
Classes courantes	XC1	Sec ou humide en permanence	Béton à l'intérieur du bâtiment où le taux d'humidité de l'air ambiant est faible	C20/25
	XC2	Humide, rarement sec	Surface de béton soumise au contact à long terme de l'eau	
	XC3	Humidité modérée	Béton à l'intérieur du bâtiment où le taux d'humidité de l'air ambiant est moyen ou élevé. Béton extérieur abrité.	C25/30
	XC4	Alternance d'humidité et de séchage	Surfaces soumises au contact de l'eau mais n'étant pas dans la classe XC2.	
	Attaque gel / dégel avec ou sans agent de déverglaçage		Béton en milieu humide, soumis à des attaques significatives de gel/dégel	
	XF1	Saturation modérée en eau avec agents de déverglaçage	Surfaces verticales de béton exposées à la pluie et au dégel (ex : voiles de façade)	C25/30
	XF2	Saturation modérée en eau avec agents de déverglaçage	Surfaces verticales de bétons des ouvrages routiers exposées au gel et à l'air véhiculant des agents de déverglaçage	C25/30
	XF3	Forte saturation en eau, sans agents de déverglaçage	Surfaces horizontales de bétons exposées à la pluie et au gel	C30/37
	XF4	Forte saturation en eau avec agents de déverglaçage ou eau de mer	Routes et tabliers de pont exposés aux agents de déverglaçage et au gel. Structures marines soumises aux projections et exposées au gel.	C30/37
	Corrosion induite par les chlorures ayant une origine autre que marine		Béton armé ou contenant des pièces métalliques noyées, béton exposé à des eaux de chlorures,	
Classes particulières	XD1	Humidité modérée	Surfaces de bétons exposées à des brouillards salés	C25/30
	XD2	Humide, rarement sec	Piscines/béton exposé à des eaux industrielles contenant des chlorures	C30/37
	XD3	Alternance d'humidité et de séchage	Éléments de ponts exposés à des projections contenant des chlorures/chaussées/dalles de parkings	C35/45
	Corrosion induite par les chlorures présents dans l'eau de mer ou l'air marin			
	XS1	Exposé à l'air véhiculant du sel marin, mais pas en contact direct avec l'eau de mer	Structures sur ou à proximité d'une côte.	C30/37
	XS2	Immergé en permanence		C30/37
	XS3	Zone de marquage, zones soumises à des projections ou à des embruns	Éléments de structures marines	C35/45
	Attaques chimiques		Béton exposé aux attaques chimiques des sols naturels et des eaux de surface	
	XA1	Faible agressivité	Selon les valeurs limites, stations d'épuration, fosses à lisier, ensilages agricoles, fondations ou sols agressifs, stockage des rejets industriels, etc...	C30/37
	XA2	Agressivité modérée		C35/45
XA3	Forte agressivité	C40/50		

» Classes de résistance à la compression

La classe de résistance à la compression des bétons à 28 jours est désignée par la lettre C de "concrete" suivi de deux nombres correspondant aux résistances mesurées respectivement sur éprouvettes cylindriques et cubiques (par exemple C 20/25 ; C30/37).

Tableau n°1 : Classe de résistance à la compression pour les bétons de masse volumique normale et les bétons lourds		
Classe de résistance à la compression	Résistance caractéristique minimale sur cylindres	Résistance caractéristique minimale sur cubes
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

La résistance caractéristique est définie avec un fractile de 5 % quel que soit le niveau de résistance du béton.

» Classes de consistance

Il existe 5 classes de consistance des bétons (S1 à S5).

La mesure de l'affaissement est réalisée à l'aide du cône d'Abrams (Slump test).

Tableau n°2 : Classes de consistance					
Classes de consistance	S1	S2	S3	S4	S5
Affaissement (mm)	10-40	50-90	100-150	160-210	> 220

Les consistances peuvent également être spécifiées par d'autres essais, temps VEBE, indice de serrage ou diamètre d'étalement.

» Classes de chlorures

Quatre classes de chlorures sont définies dans la norme NF EN 206-1 (0,20, 0,40, 0,65 et 1,0). Ce rapport correspond à la teneur maximale en ions Cl⁻ rapportée à la masse de ciment.

Tableau n°3 : Classes de chlorures à respecter en fonction de l'utilisation du béton		
Utilisation du béton	Classe de chlorures	Teneur maximale en ions chlorure (Cl) rapportée à la masse de ciment + additions prises en compte
Contenant des armatures de précontrainte en acier	Cl 0,20	0,20 %
Contenant des armatures en acier ou des pièces métalliques noyées	Cl 0,40	0,40 %
Contenant des armatures en acier ou des pièces métalliques noyées et formulées avec des ciments de type CEM III	Cl 0,65	0,65 %
Ne contenant ni armatures en acier, ni pièces métalliques noyées	Cl 1,0	1 %

De plus, le fascicule 65 précise :

"La classe Cl 0,40 est retenue pour le béton armé non soumis à une exposition fréquente à des sels de déverglaçage ou d'origine marine.

Dans le cas contraire, la classe Cl 0,20 % est retenue pour le béton armé."

» Classes d'exposition "courantes"

Elles correspondent aux expositions rencontrées le plus fréquemment dans les ouvrages de bâtiment et de génie civil ; la présentation qui en est faite ci-dessous a été retenue par souci de simplification et ne correspond pas à un regroupement opéré par la norme NF EN 206-1, ni par son Annexe Nationale.

• X0 : Aucun risque de corrosion, ni d'attaque (gel/dégel, abrasion, attaque chimique)

Cette classe ne peut concerner que les bétons non armés ou faiblement armés avec un enrobage d'au moins 5 cm.

• XC : Corrosion induite par carbonatation

Ces classes s'appliquent au béton contenant des armatures et exposé à l'air et à l'humidité. Les conditions d'humidité peuvent être considérées comme le reflet de l'humidité ambiante, sauf s'il existe une barrière entre le béton et son environnement.

Les conditions d'humidité définissent les quatre classes d'exposition suivantes :

- > XC1 : Sec ou humide en permanence.
- > XC2 : Humide rarement sec (mêmes exigences minimales que pour XC1 en France).
- > XC3 : Humidité modérée (mêmes exigences minimales que pour XF1 en France).
- > XC4 : Alternance d'humidité et de séchage (mêmes exigences minimales que pour XF1 en France).

Pour les ouvrages d'art, les bétons exposés à l'air situés en atmosphère extérieure relèvent de la classe d'exposition XC4 (fascicule 65).

• XF : Attaque gel/dégel avec ou sans agent de déverglaçage.

Ces classes s'appliquent lorsque le béton est soumis à une attaque significative due à des cycles de gel/dégel alors qu'il est mouillé :

- > XF1 : Faible saturation en eau sans agent de déverglaçage.
- > XF2 : Faible saturation en eau avec agents de déverglaçage.
- > XF3 : Forte saturation en eau sans agent de déverglaçage.
- > XF4 : Forte saturation en eau avec agents de déverglaçage.

Pour les classes d'exposition courantes, les valeurs limites spécifiées sont les suivantes :

Tableau n°4 : Valeurs limites spécifiées pour les classes d'exposition courantes						
Classes d'exposition	X0	XC1/XC2	XF1 XC2, XC4, XD1	XF2	XF3	XF4
$E_{li}/Liant$ équivalent maximal	-	0,65	0,60	0,55	0,55	0,45
Classe de résistance minimale	-	C20/25	C25/30	C25/30	C25/30	C30/37
Teneur minimale en liant équivalent (kg/m ³)	150	260	280	300	315	340
Teneur minimale en air (%)	-	-	-	4	4	4
Additions maximales ex : cendres volantes	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,15

Livret 11 - Chaussées (fascicule 25 du CCTG)

1 Généralités

L'entreprise devra dans le cadre de son offre, reprendre l'étude de structure de chaussée et pourra proposer des variantes. (structure de chaussée, modification des portances,...)

2 Couche de forme

Les conditions d'utilisation des sols pour la réalisation des couches de forme, sont celles définies dans le Guide Technique « GTR 92 » édité par le SETRA et le L.C.P.C. en septembre 1992 et relatif à la réalisation des remblais et des couches de forme, en application de la Norme NFP 11-300.

Selon sa qualité, le sol en place pourra ou ne pourra pas être réutilisé en couche de forme.

Objectif de performance de la couche de Forme

Confer Bordereau des prix

Traitement à la chaux/ liant hydrauliques du sol en place :

Application du GTS relatif « au traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques. Application à la réalisation des remblais et des couches de formes » - Janvier 2000.

Aptitude des sols au traitement

Avant tout traitement du sol, un essai sera réalisé : Essai d'Aptitude du sol au traitement selon la norme NF-P 94-100.

Nature et composition

Ciments : Norme NF-P-15 301

Chaux : Norme NF

Matériaux rapportés :

Voir Granulats et GNT

Reconnaissance et finition des formes de chaussée

La finition des formes comprend :

Le re-profilage de la surface jusqu'à l'obtention du profil théorique avec une tolérance de + ou - trois centimètres.

La réalisation de contrôles par essai à la plaque (voir essais et contrôles) si nécessaire, pour s'assurer de la bonne mise en place des matériaux ou des remblais, à la charge de l'entrepreneur.

Contrôle

Contrôle de compactage

Le contrôle du compactage de la couche de forme pourra être demandée par le Maître d'œuvre à tout moment de la réalisation, ou sera définis dans le bordereau des prix.

Voir Contrôle de compactage à l'article 18.

Contrôle du liant

Voir paragraphe « Contrôles des Liants Hydrocarbonés »

Les quantités du marché sont calculées, matériaux en place et compactés.

3 Grave non traitée

Les GNT devront être conformes aux spécifications et aux recommandations de la norme NF EN 13-285 et à son document d'application Note CFTR n°12 Cette dernière définit l'ensemble des caractéristiques et catégories des GNT nécessaires à leur utilisation.

On utilisera les graves non traitée suivantes dans la majorité des cas :

GNT 1 : 0/63 mm

GNT 2 : 0/31.5 mm

GNT 3 : 0/20 mm

GNT 4 : 0/14 mm

4 Granulats pour chaussée

Provenance des matériaux :

Les granulats dont la fourniture est à la charge de l'entrepreneur, proviendront des carrières agréées par le Maître d'Oeuvre. L'entrepreneur fera son affaire entière et exclusive des accords à réaliser avec les carriers pour les matériaux.

Tous les granulats devront appartenir aux catégories correspondant aux caractéristiques normalisées, telles qu'elles sont définies dans la norme NF EN 13 242, NF EN 13 043, NF EN 12 620, et la norme XP P 18-545.

Caractéristiques complémentaires

Sensibilité au gel

- Grave non traitée : La sensibilité au gel des granulats sera inférieure à 30%.
- Grave bitume et enrobé : La sensibilité au gel des granulats sera inférieure à 10%.

Teneur en eau

- Grave non traitée : La teneur en eau des matériaux devra être inférieure à 3%.
- Enrobé : La teneur en eau des différentes classes granulaires sera inférieure à 4%.

Mode de livraison ou de stockage

Si l'entrepreneur souhaite stocker les granulats en dépôts, il aura libre choix de ces dépôts. Toutefois, les aires de stockage devront être très propres et aménagées de telle sorte que la contamination des matériaux stockés puisse être évitée.

Transport

En cas de rotation importante, le titulaire du marché soumet à l'agrément de la personne responsable du marché, l'itinéraire qu'il compte faire emprunter à ses camions.

Répandage, compactage et balayage des matériaux de fondation et de base

L'entrepreneur soumet au Maître d'Oeuvre les modalités de fonctionnement de l'atelier de compactage. La densité sèche à obtenir est égale à 95 % de celle correspondant à l'optimum Proctor modifié et corrigé.

Le déchargement des graves sur les lieux de leur exécution et leur régalage, doivent être organisés de façon à obtenir un matériau aussi homogène et plein que possible.

Le répandage devra être conduit de manière à assurer un répandage uniforme des granulats sur le liant répandu. En particulier la vitesse d'avancement du camion gravillonneur doit rester constante et égale à celle de la répandeuse du liant.

Le plus grand soin devra être apporté à la jonction des bandes et aux reprises de l'enduisage.

Le balayage manuel des joints transversaux est obligatoire.

Les rejets des granulats ne devront pas être supérieurs à 5%.

Le répandage devra être conduit de façon que le dosage moyen en gravillons ne diffère pas de + ou - 10% du dosage prescrit.

Le ou les compacteurs seront pneumatiques, de 15 kN de charge par roue et de pression de gonflage de 5 bars. La vitesse maximale instantanée sera de 8 km/h avec parcours horaire limité à 6 km.

Le temps écoulé entre le gravillonnage d'une bande et le premier passage du compacteur ne doit pas dépasser 2 minutes.

Le nombre minimal de passages de compacteur en chaque point de la surface couverte de granulats, et cela pour chacune des couches, est fixé à 5. Toutefois, si l'enduit est bicouche, la première couche ne doit recevoir qu'un passage, l'ensemble étant ensuite normalement compacté.

Le balayage des rejets devra être effectué par l'entrepreneur 1 jour, au moins, et 6 jours au plus après la mise en circulation de la section.

Contrôle des granulats

Ces essais ont pour objet le réglage des installations de fabrication, et la vérification des paramètres des granulats ainsi que le compactage.

Ces essais sont à la charge de l'entreprise.

Le maître d'œuvre, se réserve le droit de demander ces contrôles à tout moment de la fabrication, du transport, de la mise en oeuvre.

Essais sur Granulats

Les granulats utilisés par l'entreprise devront être définis par des indices provenant d'essais normalisés :

- Résistance à la fragmentation selon NF EN 1097-2 (Los Angeles)
- Résistance à l'usure en présence d'eau (Micro Deval) selon NF EN 1097-1
- Coefficient de polissage accéléré selon NF EN 1097-8
- Résistance au Gel/Dégel selon NF EN 1367-1
- Teneur en eau selon NF EN 1097-5
- Masse Volumique selon NF EN 1097-6
- Granularité selon NF EN 933-1

L'entreprise devra remettre au maître d'œuvre les essais caractérisant les granulats.

5 Liants bitume (fascicule 24 du CCTG)

Normalisation des Liants Bitumes

Classification : NF EN 12591 en préparation des normes NF EN 13 108 et 14 733

Pénétrabilité : NF EN 1426

Point de ramolissement bille et anneaux : NF EN 1427

Liant pour couche d'accrochage et d'imprégnation

Il sera constitué par une émulsion cationique de bitume à soixante cinq pour cent (65%) dont le PH sera supérieur ou égal à quatre (4).

Liant pour béton bitumineux

Le liant pour la fabrication des bétons bitumineux sera en principe du bitume de la catégorie 40/50 telle que définie aux articles 1 et 2 du chapitre 1 de la deuxième partie du fascicule 24 du C.C.T.G.

Stockage, transport et répannage du liant

L'entrepreneur assurera l'approvisionnement et le stockage des liants, il sera responsable de la qualité et de la cadence des approvisionnements. La température maximale de stockage sera comprise entre 60 et 80° C. Le répannage du liant doit avoir lieu avant que la circulation ait compromis l'effet du nettoyage de la chaussée.

La température de répannage sera celle nécessaire pour ramener l'équioscosité à une valeur inférieure à 11 E.

Le répannage ne peut s'effectuer :

- si la température atmosphérique est inférieure à 5° C,
- si la chaussée n'est pas suffisamment sèche,
- si un orage est imminent.

Le répannage s'effectue en deux bandes. Le répannage est conduit de manière à ne laisser aucun manque, ni excès de produit au raccordement entre deux bandes voisines, contiguës ou successives. Une attention particulière sera apportée aux reprises de répannage qui doivent se faire sans recouvrement. En cas de revêtement bicouche, on ne devra pas superposer les joints longitudinaux des deux couches successives. Pour assurer l'uniformité de la teneur en liant, deux passes jointives de répannage doivent se recouvrir d'une valeur à déterminer en fonction de matériel utilisé pour le répannage. Les granulats de rejet du bord de la bande précédente doivent être éliminés avant l'enduisage de la bande suivante.

Le répannage devra être conduit de façon que le dosage moyen du liant ne diffère pas de + ou - 5% du dosage prescrit.

6 Couche d'imprégnation et accrochage

Couche d'imprégnation

Après nettoyage et remise en état éventuel de la chaussée à revêtir, une couche d'imprégnation sera appliquée sur la couche de base en grave 0/20, ou sur tout autre support le nécessitant.

Liant et dosage

Application de la norme NF EN 12591

Emulsion cationique bitume 180/220

2,5 l d'émulsion à 65% de bitume surstabilisé à 69%

Mise en oeuvre

Le répannage sera exécuté à une température qui ne sera pas inférieure à 60°.

Un premier compactage sera réalisé après l'application de l'émulsion et d'un léger sablage, suivi de l'exécution de l'enduit bicouche ou du béton bitumineux.

Couche d'accrochage

Une couche d'accrochage au dosage de 800 g de bitume résiduel au mètre carré sans sablage sera répandue sur la chaussée existante préalablement griffée avant la mise en oeuvre du béton bitumineux à une distance maximale de 100 m des finisseurs.

Liant et dosage

Application de la norme NF EN 12591

Mise en oeuvre

Application de la norme NF EN 12591

7 Revêtements superficiels

(NF EN 12271)

Enduit superficiel d'Usure (ESU) - fascicule N° 26 du CCTG

La provenance, la méthode de mise en oeuvre et le dosage sont ceux définis dans la norme NFP 98-160. Le choix du type d'enduit superficiel à mettre en oeuvre sera stipulé dans le bordereau des prix.

Enrobés Coulés à Froids (ECF) – Fascicule n°27 du CCTG

Les enrobés Coulé à Froid devront répondre aux prescriptions de la norme NF P 98-150.

La granulométrie désirée ainsi que la méthode d'application sera stipulée dans le bordereau des prix.

8 Bétons bitumineux

Chaque famille de Béton Bitumineux est défini dans une norme respective.

Rappel des différents types de Bétons Bitumineux :

BBSG (Béton Bitumineux Semi Grenu) – Norme NF P 98-130

Béton Bitumineux Mince (BBM) - Norme NF P 98-132

Béton Bitumineux Clouté (BBC) - Norme NF P 98-133

Béton Bitumineux Drainant (BBDr) - Norme NF P 98-134

Béton Bitumineux Chaussées Souples à Faible Trafic (BBS) - Norme NF P 98-136

Béton Bitumineux Très Mince (BBTM) - Norme NF P 98-137

Béton Bitumineux à foid (BBF) - Norme NF P 98-139

Enrobés Module Elevé (EME) - Norme NF P 98-140

Béton Bitumineux à Module élevé (BBME) - Norme NF P 98-141

Asphalte coulé pour trottoirs (AT) - Norme NF P 98-145

Asphalte coulé pour chaussées courantes (AC) - Norme NF P 98-145

Composition, Fabrication et mise en oeuvre

Application des normes en vigueur

Les caractéristiques d'épaisseur seront définies au bordereau des prix.

Enrobé grenailé pour trottoirs :

Une étude de formulation est à produire et sera soumise à l'agrément du maître d'Oeuvre ; l'attention de l'entrepreneur est attirée sur le choix des granulats (sélectionnés dans des tons clairs) afin d'obtenir un aspect fini le plus contrasté possible avec le BB et BBSG mis en Oeuvre pour les chaussées

9 Graves émulsions

La grave émulsion devra répondre à la norme NFP 98-115

La norme NFP 98.115 s'applique intégralement aux graves émulsion à mettre en oeuvre. Norme qui définit les type suivants :

- Gerf : Grave Emulsion de Structure et de renforcement
- Gerp : Grave Emulsion de reprofilage
- Gerl : Grave Emulsion de réparation localisée

Composition, Fabrication et mise en oeuvre

Les conditions de fabrication et de mise en oeuvre sont définies par la norme NFP 98-115.

Les caractéristiques d'épaisseur seront définies au bordereau des prix.

10 Graves bitume

Caractéristiques normalisées

Les graves bitumes ainsi que leur mise en œuvre devront répondre à la norme NF-P 98-138

Tous les granulats devront appartenir aux catégories correspondant aux caractéristiques normalisées, telles qu'elles sont définies dans la norme NF EN 13 242 et la norme XP P 18-545.

Composition, Fabrication et mise en oeuvre

Application de la norme NF P 98-138

Les caractéristiques d'épaisseur seront définies au bordereau des prix.

11 Pavés et dalles

Dans le cadre de la réalisation de voies pavées ou dallées en pierre naturelles, on respectera les normes NF EN 1341 et 1342, NF P 98-401, ainsi que le fascicule n°29 du CCTG.

12 Géotextiles

Dans toutes les zones où le sol support dénotera une insuffisance de portance (sol compressible) l'entrepreneur sera tenu d'en informer le maître d'œuvre.

En fonction des directives de ce dernier, il pourra être mis en œuvre un géotextile directement sur le sol expurgé des principaux éléments contondants (pierres tranchantes, racines...), l'assemblage des nappes géotextiles si nécessaire sera réalisé par couture avec un recouvrement de 0,10 mètres, le point utilisé sera le point de chaînette à deux fils.

Les matériaux d'apport seront mis en œuvre à l'avancement afin de protéger au maximum le géotextile. Les engins d'approvisionnement circuleront sur une couche plus épaisse que la couche à réaliser, le réglage à l'épaisseur utile étant effectué par la suite.

Les géotextiles pourront également être utilisés pour la confection de massifs drainants.

Géotextiles pour drains et massifs filtrants

Les géotextiles employés comme enveloppes de drains et de massifs filtrants auront un rôle de filtre.

Caractéristiques du géotextile :

- résistance à la traction : classe minimum 4
- allongement : classe minimum 7
- permittivité : classe minimum 8
- transmissivité : classe minimum 6
- porométrie : inférieure à la classe 5

L'entrepreneur devra soumettre au maître d'œuvre la marque et la qualité du géotextile qu'il compte utiliser, en apportant toutes justifications utiles à la prise de décision.

Géotextiles sur sols compressibles :

Les géotextiles que l'entrepreneur sera amené à mettre en oeuvre pour renforcer la portance des sols compressibles devront présenter les caractéristiques ci-après :

- résistance à la traction : > classe 4
- allongement : > classe 4
- résistance à la déchirure : > classe 8
- permittivité : > classe 1

Les quantités du marché sont calculées, matériaux en place.

Livret 12 - Aménagement de surface - Voirie

1 Bordures, caniveaux et pavés

Les bordures et caniveaux devront répondre aux prescriptions du fascicule 31 du C.C.T.G. ainsi qu'à la norme européenne NF EN 1340 et son complément national NF P 98-340/CN, et résister au sel de déverglaçage. (classe A+R pour les bordure Béton).

- Fascicule 29 du CCTG : Exécution des revêtements de voiries et espaces publics en produits modulaires
- Fascicule 31 du CCTG : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton
- Norme NF P 98-335 : Chaussées urbaines : mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et dalles en pierre naturelle.
- Normes produits :
 - NF EN 1338 : Pavés en béton - Prescriptions et méthodes d'essai
 - NF EN 1339 : Dalles en béton - Prescriptions et méthodes d'essai
 - NF EN 1340 : Éléments pour bordures de trottoir en béton - Prescriptions et méthodes d'essaiet son complément national NF P 98 340/CN : Produits industriels en béton - Bordures et caniveaux – Profils

Les bordures seront posées sur une fondation de béton maigre dosé à 250 kg/m³ de 20 cm d'épaisseur environ. Elles seront calées du côté opposé à la chaussée par une butée de béton qui devra remonter jusqu'au niveau de la bordure. La fondation aura une largeur suffisante pour permettre cette butée.

Le prix comprend les sujétions de découpage des bordure, notamment la pose en courbe, la réalisation des bateaux pour passages piétons avec bordures spécifiques éventuelle, la mise en place des bordures surbaissées avec fondation renforcées pour les partie circulées (entrée de parking, entrée des voies en impasse...), la confection soignée des joints exécutés au nu des éléments, et les sujétion de raccordement sur des maçonneries existantes (murs, murets, bâtiments,..)

Livret 13 - Reception

1 Epreuves et essais

L'entrepreneur doit procéder à ses frais aux essais et contrôles des matériaux employés, qu'ils soient réglementaires ou demandés par le maître d'ouvrage.

Les épreuves et essais du réseau assainissement en fin de chantier, sont à la charge de l'entreprise. Ces essais se feront par tronçons définis par le maître d'œuvre. L'entreprise sera tenue d'effectuer les travaux nécessaires à la mise en conformité révélés par ces tests.

Des contrôles caméra avec des tests d'étanchéité complémentaires pourront être diligentés par le maître d'ouvrage et à ses frais. L'entreprise sera tenue d'effectuer les travaux nécessaires à la mise en conformité révélés par ces tests.

Les conduites AEP seront stérilisées et testées en fin de chantier à la charge de l'entreprise. Celle-ci sera tenue d'effectuer les travaux nécessaires à la mise en conformité révélés par ces tests.

Les conduites électricité et téléphone seront aiguillées en fin de chantier à la charge de l'entreprise. Celle-ci sera tenue d'effectuer les travaux nécessaires à la mise en conformité révélés par ces tests.

En cas de mise en évidence de problèmes au niveau des gaines nouvelle lors des opérations de câblage, l'entreprise sera également tenue d'effectuer les travaux nécessaires afin de rendre possible le câblage.

En cours et en fin de travaux, le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire effectuer aux frais de l'entreprise, des essais, des épreuves ou des prélèvements sur tous les ouvrages exécutés, par un cabinet de contrôle spécialisé. Si les résultats mettaient en évidence une défaillance des échantillons prélevés, il sera procédé, toujours aux frais de l'entreprise, à des prélèvements et contrôles sur la totalité des ouvrages incriminés. L'entrepreneur devra alors reprendre les ouvrages déclarés non satisfaisants.

2 Plans de récolement

L'entrepreneur doit, préalablement à la réception des travaux remettre les documents de repérage effectués à l'avancement du chantier. Ces documents précisent le repérage des tranchées, gaines et canalisation par rapport à des points durs existants ou par rapport à un piquetage spécifique. Ils peuvent également être constitués de relevés en coordonnées effectués tranchée ouverte. Ces repérages seront matérialisés par des croquis effectués par l'entreprise, représentant les travaux, les mesures effectuées et les points de repères utilisés.

Ces croquis comprendront également les canalisations existantes découvertes lors des travaux afin qu'elles puissent être indiquées sur les plans de récolement.

Ces documents devront être fournis avant la réception des travaux sur support papier ou informatique.

Si ces documents ne répondent pas aux exigences du bordereau des prix, le maître d'œuvre les renverra à l'entreprise pour mise en conformité. La réception des travaux est conditionnée par la remise des documents conformes. La remise des plans de récolements définitifs est mise en réserve.

L'entrepreneur remet ensuite au maître d'œuvre l'ensemble des plans de récolement.

Ces plans seront dressés soit par un Géomètre-Expert, soit par l'entreprise si elle dispose du personnel compétant et du matériel nécessaire.

Ces plans établis à l'échelle des plans projet seront conformes aux tolérances et conditions d'établissement définies dans l'arrêté interministériel du 21-01-80 et instructions d'application du 28-01-80 sur les plans à grande échelle ainsi qu'à la norme NormeAFNOR PR NF S70-003-3

Ils comprennent la réalisation des plans de récolement des travaux et des divers réseaux mis en place, à partir des fonds de plans topographiques fournis par le maître d'ouvrage et des croquis de repérages effectués à l'avancement des travaux, et notamment :

- le relevé en tranchée ouverte si besoin pour le géoréférencement des réseaux sensibles (x, y et z) des réseaux sensibles et géoréférencés
- le relevé des réseaux visitables non sensibles en fin de chantier
- le relevé en surface des divers aménagements et de tous les éléments et ouvrages constitutifs des réseaux après réalisation complète des travaux
- l'établissement des plans de récolement à l'échelle des plans projet
- l'indication de la nature, des diamètres, des changements de direction des nouveaux réseaux
- l'indication des réseaux existants découverts
- l'indication des côtes de tampon et fil d'eau des ouvrages
- l'indication des côtes de niveau des voies et aménagement de surface

L'entreprise fournira cinq exemplaires de chaque plan, par type de réseaux, sur support papier ainsi que la disquette informatique format DWG des fichiers. L'établissement de ce document sera fait soit par le géomètre de l'entreprise si elle dispose du personnel compétent, soit par un Géomètre Expert choisi par l'entreprise.

Le cas échéant, il sera également réalisés un ensemble de plan spécifiques comportant la planimétrie des voie et le réseau électrique sera également réalisé au format DGN carto 200 d'EDF; il comprendra toutes les planches découpées selon les raccords définis par EDF; l'entreprise fournira un exemplaire papier et les fichiers correctement formatés de chaque planche.

3 Géoréférencement des réseaux sensibles

Schéma des points à lever pour assurer le bon tracé des Carto200.

Représentation des points levés en X Y Z : $\phi z=863.58$

La couverture des TPC doit être aussi indiquée pour chaque profondeur différente : $\overline{\text{TPC}} \text{ } \overline{110} \text{ } c=0.87$

Points obligatoires pour la représentation : * (qui seront à lever en feuille ouverte pour obtenir la classe A)

Chaque câble (HT, BT et Branchement) doit être géoréférencé, même dans les tranchées communes.
Les branchements doivent être représentés jusqu'au coffret de coupure du privé.

Doit être signalé :

Chaque changement de direction :

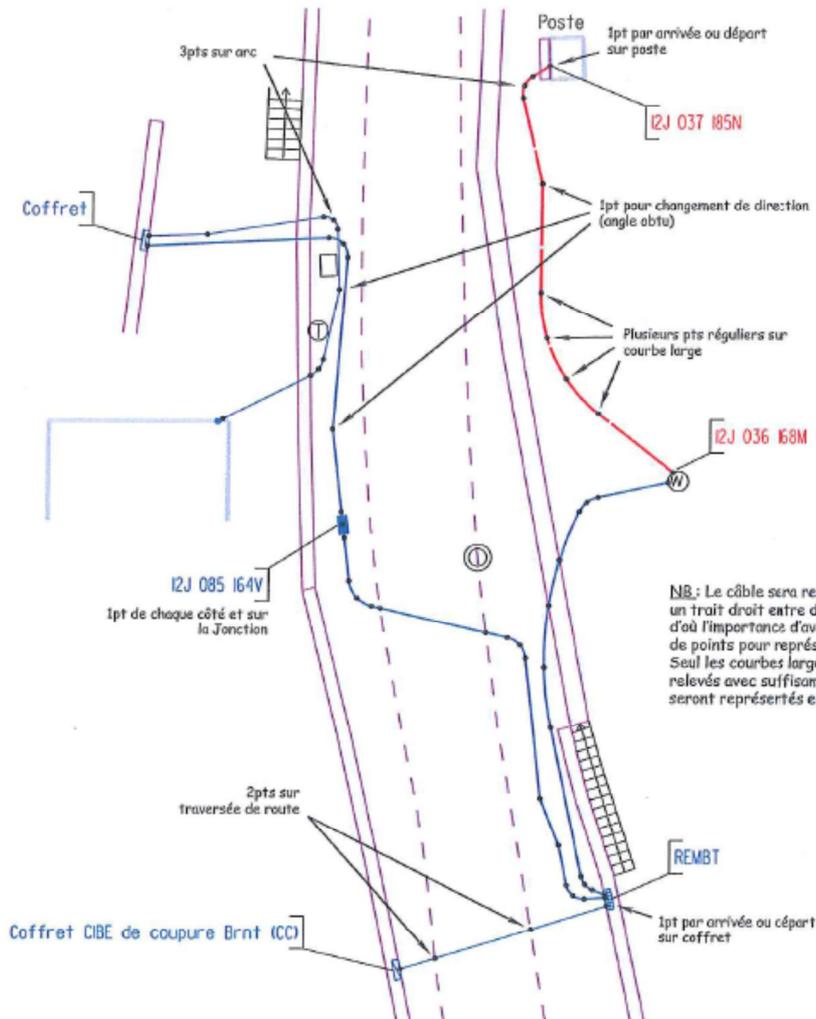
- par un point entre 2 lignes droite formant un angle large (angle obtu).
- par 3 points sur arc entre 2 lignes droites formant un angle serré (angle aigu).
- par plusieurs points réguliers sur courbe large.

Chaque changement de pente (point haut et point bas lors de changement de profondeur).

Chaque traversée de route.

Chaque arrivée ou départ sur les affleurants (Jonction, tangente, poteau, coffret, poste).

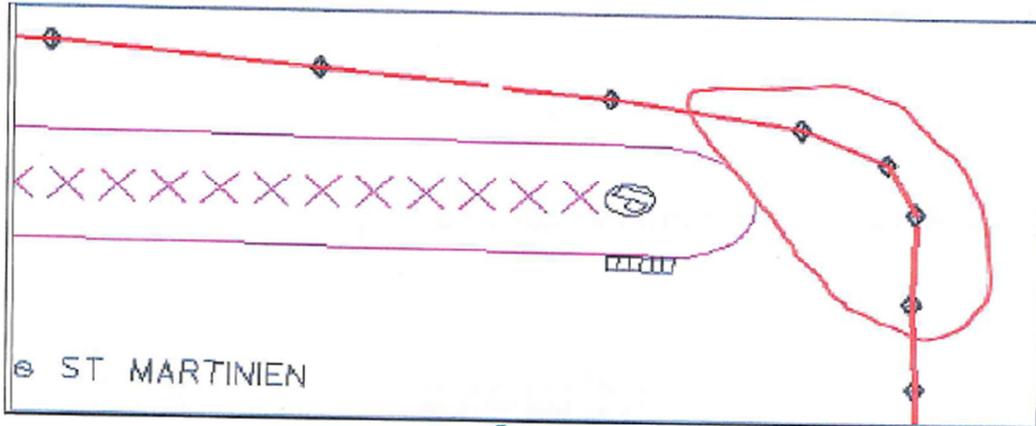
Chaque code ErDF des extrémités (HT), RAS (HT) ou jonction (BT et HT).





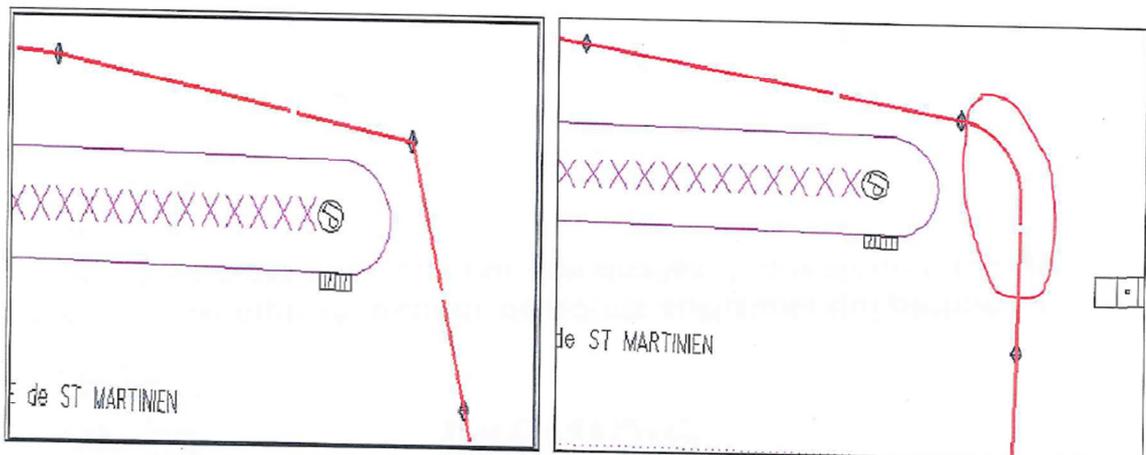
Exemple

- Voici un exemple de densité de points suffisante qui permet en reliant les points entre eux par des droites d'obtenir un tracé en classe A



Exemple

- Ce qu'il ne faut pas faire:
- densité de points insuffisante ou interprétation du tracé dans les courbes



4 PGO ENEDIS

Extrait CCTP ENEDIS - PGO

Afin de permettre le report cartographique de tous les ouvrages électriques sous concession ERDF (réseaux, branchements, fourreaux, émergences et accessoires et éventuellement d'autres réseaux particuliers), le Prestataire devra lever tous les éléments constitutifs permettant de construire leur tracé. Les éléments levés doivent permettre une restitution géoréférencée du positionnement dans les trois axes (X, Y, Z) en classe A de la totalité de l'ouvrage (linéaires et ponctuels) construit ou modifié. L'acquisition 3D des points sur le terrain doit permettre la reconstitution cartographique de l'ouvrage conforme à la réalité du terrain. Ainsi, une acquisition topographique des ouvrages lorsque ces derniers sont visibles (fouille ouverte) est préférable. Le lever géoréférencé par détection électromagnétique en mode galvanique sans transformateur d'isolement effectué hors tension et avant remise d'ouvrage à ERDF est accepté.

Les points topographiques levés et géoréférencés permettant la construction de l'ouvrage lors du report cartographique seront représentés par un « PTRL » (PoinT de Réseau Levé). Le nombre de PTRL doit être suffisant pour décrire la réalité du positionnement de l'ouvrage, notamment aux points singuliers (changement de direction et changement de pente). Une attention particulière doit être portée aux portions de l'ouvrage décrivant une courbe.

Pour les câbles et les fourreaux, les informations levées doivent correspondre au positionnement de la génératrice supérieure. Pour les affleurants, les points levés doivent correspondre à l'emprise de l'affleurant au sol au niveau le plus bas. Par exemple un poste devra être levé par les 4 points définissant son emprise au sol.

Il est demandé aussi au Prestataire d'indiquer les profondeurs de câbles ou fourreaux lorsque la hauteur de couverture est « atypique » par rapport à la réglementation en vigueur (UTE C 11-001). La hauteur de couverture est à mesurer à compter de la génératrice supérieure du câble, fourreau, branchement, ou le haut de l'accessoire après pose.