



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

**Travaux d'aménagement Résidence BACOT et avenue
Côte de Nacre**

CROUS NORMANDIE
Direction de la stratégie immobilière
23 avenue de Bruxelles
CS 25317
14053 CAEN Cedex 4

SOMMAIRE

1.	INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES	5
1.1.	DEFINITION DE L'OPERATION ET DESCRIPTION DES OUVRAGES	5
1.1.1.	Définition de l'opération	5
1.1.2.	Localisation	5
1.1.3.	Projet d'aménagement	5
1.1.4.	Contraintes principales	6
1.1.5.	Etendue des travaux	7
1.1.6.	Variante exigée/autorisée	7
1.1.7.	Nature des travaux compris dans le marché	7
1.1.8.	Nature des sols	8
1.1.9.	Cahier des clauses techniques particulières	8
1.2.	ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER	9
1.2.1.	Généralités	9
1.2.2.	Prestations à la charge des entreprises	10
1.2.3.	Etudes d'exécution	11
1.2.4.	Règles d'exécution générales	11
1.2.5.	Implantation et piquetage	11
1.2.6.	Sujétions résultantes de travaux étrangers au chantier	12
1.2.7.	Connaissance des lieux	13
1.2.8.	Responsabilité de l'entrepreneur	13
1.3.	SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE	14
1.3.1.	Sujétions générales	14
1.3.2.	Sécurité des ouvriers lors des travaux de terrassements	14
1.3.3.	Protection des travailleurs contre les risques liés à l'amiante	15
1.3.4.	Accidents en égout	15
1.4.	INSTALLATIONS DU CHANTIER	15
1.4.1.	Localisation des installations	15
1.4.2.	Insonorisation des engins de travaux publics	16
1.4.3.	Limitation d'emploi d'engins mécaniques	16
1.4.4.	Installation de chantier	16
1.4.5.	Signalisation	16
1.4.6.	Ecoulement des eaux	17
1.4.7.	Epuisement des fouilles et prévention du phénomène de renard	17
1.4.8.	Mise hors d'eau des ouvrages	17
1.4.9.	Remise en état des lieux	17
1.5.	DOCUMENTS	18
1.5.1.	Documents de références	18
1.5.2.	Documents de références spécifiques au présent marché	18
1.5.3.	Exigences réglementaires	26
1.5.4.	Documents à fournir par l'entreprise	27
1.5.5.	Délai de validation par le Maître d'œuvre	30
1.6.	PRESCRIPTIONS DIVERSES	30
1.6.1.	Sujétions résultant du voisinage du chantier de travaux étrangers à l'entreprise	30
1.6.2.	Circulation des engins	30
1.7.	PLAN GENERAL D'IMPLANTATION - MARQUAGE ET PIQUETAGE	31
1.7.1.	Plan général d'implantation	31
1.7.2.	Marquage et piquetage général	31
1.7.3.	Piquetage spécial ouvrages souterrains ou enterrés	32
1.8.	CONTROLES	32
1.8.1.	Le contrôle intérieur	32
1.8.2.	Le contrôle extérieur	32
1.8.3.	Portée des contrôles	33
1.8.4.	Exécution des contrôles	34
2.	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ET MODALITES D'EXECUTION	40
2.1.	AMIANTE ET HAP	40
2.1.1.	Généralités	40
2.1.2.	Seuils	40
2.1.3.	Transport des déchets :	40
2.1.4.	Matériaux et produits provenant des travaux	41
2.1.5.	Carottage de détection d'amiante et HAP pour les couches de chaussée	41

2.2.	INVESTIGATIONS DE LOCALISATION DES RESEAUX ENTERRES	41
2.2.1.	Nature et objectif	41
2.2.2.	Réalisation des investigations complémentaires	42
2.2.3.	Signalisation	43
2.2.4.	Quantité de mesure	43
2.2.5.	Détermination des points de repères géoréférencés	44
2.2.6.	Rendus d'étude	44
2.2.7.	Responsabilités	44
2.3.	LIBERATION DES EMPRISES	44
2.3.1.	Broussailles, taillis, haies	45
2.3.2.	Dépose de clôtures ou barrières existantes	45
2.3.3.	Dépose de bordures et caniveaux existants	45
2.3.4.	Démolition de revêtement	45
2.3.5.	Dépose de candélabres existants	45
2.3.6.	Démolition de maçonnerie et béton ordinaire	45
2.4.	MOUVEMENT DES TERRES	45
2.4.1.	Classification des sols	45
2.4.2.	Matériaux dont la fourniture est laissée à la charge de l'entrepreneur	46
2.4.3.	Fourniture de terre végétale	46
2.4.4.	Condition d'utilisation des sols	47
2.5.	LIEUX D'EMPRUNT ET DE DEPOTS	47
2.5.1.	Emprunts	47
2.5.2.	Dépôts	47
2.6.	DEBLAIS	47
2.6.1.	Définition	47
2.6.2.	Préparation initiale dans les zones de déblais	47
2.6.3.	Exécution des déblais et réglage des plates-formes et talus	48
2.6.4.	Déblais pour espaces verts	48
2.6.5.	Evacuation des eaux et drainage interne	48
2.6.6.	Substitution des matériaux	49
2.6.7.	Contrôle des terrassements	49
2.7.	REMBLAIS ET COUCHES DE FORME	49
2.7.1.	Préparation initiale dans les zones de remblais	49
2.7.2.	Réalisation des ouvrages	50
2.7.3.	Evacuation des eaux	51
2.7.4.	Contrôles des remblais et couches de forme	51
2.8.	TERRE VEGETALE	51
2.9.	GEOTEXTILE	51
2.9.1.	Norme et réglementation	51
2.9.2.	Provenance des matériaux	52
2.9.3.	Matériaux	52
2.9.4.	Mise en œuvre du géotextile	52
2.10.	GRAVE NON TRAITEE	52
2.10.1.	Norme et réglementation	52
2.10.2.	Provenance et qualité des matériaux	52
2.10.3.	Matériaux	54
2.10.4.	Opérations préalables	54
2.10.5.	Transport	54
2.10.6.	Mise en œuvre	54
2.10.7.	Contrôles	55
2.11.	MATERIAUX HYDROCARBONES A CHAUD	55
2.11.1.	Norme et réglementation	55
2.11.2.	Provenance des matériaux	55
2.11.3.	Composition	55
2.11.4.	Mise en œuvre	56
2.11.5.	Tolérance	56
2.12.	ENDUITS DIVERS	56
2.12.1.	Norme et réglementation	56
2.12.2.	Matériaux	56
2.12.3.	Mise en œuvre	57
2.12.4.	Contrôles et essais	57
2.13.	BETON DE VOIRIE	57
2.13.1.	Définition	57

2.13.2.	Norme et réglementation	57
2.13.3.	Provenance et composition	58
2.13.4.	Mise en œuvre	59
2.14.	BORDURES ET CANIVEAUX	59
2.14.1.	Norme et réglementation	59
2.14.2.	Matériaux	59
2.14.3.	Mise en œuvre	59
2.15.	MATERIAUX POUR LES PETITS OUVRAGES DIVERS EN BETON	60
2.15.1.	Définition	60
2.15.2.	Norme et réglementation	60
2.15.3.	Matériaux	60
2.16.	BETONS ET MORTIERS	60
2.16.1.	Composition	60
2.16.2.	Fabrication et mise en œuvre	61
2.17.	ECLAIRAGE	61
2.17.1.	Norme et réglementation	61
2.17.2.	Matériaux	61
2.17.3.	Mise en œuvre des ouvrages d'éclairage	62
2.17.3.1.	<i>Candélabres</i>	62
2.17.3.2.	<i>Massif béton</i>	62
2.17.3.3.	<i>Bornes</i>	62
2.17.3.4.	<i>Mise à la terre</i>	63
2.17.3.5.	<i>Chambre de tirage</i>	63
2.18.	TRANCHEES ET FOUILLES RESEAUX SOUPLES	63
2.18.1.	Norme et réglementation	63
2.18.2.	Tranchées et fouilles	63
2.18.3.	Blindage de fouilles	64
2.18.4.	Remblayage et réfection des tranchées et fouilles	64
2.19.	MISE A NIVEAU D'OUVRAGES	64
2.20.	SIGNALISATION HORIZONTALE	65
2.20.1.	Norme et réglementation	65
2.20.2.	Matériaux	65
2.20.2.1.	<i>Résine thermoplastique</i>	65
2.20.2.2.	<i>Bande podotactile</i>	65
2.20.3.	Mise en œuvre	65
2.20.3.1.	<i>Résine thermoplastique</i>	65
2.20.3.2.	<i>Résine méthacrylate souple pour bande podotactile</i>	66
2.21.	SIGNALISATION VERTICALE	66
2.21.1.	Norme et réglementation	66
2.21.2.	Matériaux	66
2.21.2.1.	<i>Panneaux et panonceaux de signalisation de sécurité</i>	66
2.21.3.	Mise en œuvre avec fourreau	67
2.22.	BUTEE DE STATIONNEMENT	67
2.23.	SEMIS ET PLANTATIONS	67
2.23.1.	Type de plantations	67
2.23.2.	Provenance et qualité des végétaux et graines	67
2.23.2.1.	<i>Provenance et qualité des végétaux</i>	67
2.23.2.2.	<i>Provenance et qualité des graines</i>	68
2.23.3.	Mise en œuvre	68
2.23.3.1.	<i>Trou de plantation</i>	68
2.23.3.2.	<i>Plantation</i>	68
2.23.3.3.	<i>Semis</i>	69
2.23.4.	Entretien jusqu'à la réception des végétaux semés et plantés	69
2.23.5.	Garantie de reprise	70
2.24.	BÂCHE POLYPROPYLENE	70
2.24.1.	Matériaux	70
2.24.2.	Mise en œuvre	70
2.25.	MOBILIER URBAIN	71
2.25.1.	Norme et réglementation	71
2.25.2.	Matériaux	71
2.25.3.	Mise en œuvre	72
ANNEXE 1 :	CLASSIFICATION DES SOLS	73

1. INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.1. DEFINITION DE L'OPERATION ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.1.1. Définition de l'opération

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières désigné par le sigle CCTP fixe, dans le cadre des fascicules du cahier des clauses techniques générales désigné par le sigle CCTG, les conditions techniques particulières d'exécution des travaux de voirie et réseaux divers.

Le présent CCTP, concerne les travaux d'aménagement Résidence Bacot et avenue Côte de Nacre pour le CROUS sur la commune de CAEN.

1.1.2. Localisation

Le projet d'aménagement concerne la réfection d'un petit trottoir avenue Côte de Nacre ainsi que la réfection et création de trottoirs, de la signalisation horizontale et verticale sur parkings, la pose de réseaux et bornes d'éclairage ainsi que de la reprise d'espaces verts au niveau de la résidence Edmond Bacot, située au 10 Boulevard Maréchal Juin à Caen.



1.1.3. Projet d'aménagement

Les principaux aménagements du projet sont les suivants :

- Tranche ferme :
 - Avenue Côte de Nacre : réfection d'un trottoir en enrobé noir avec pose de bordurettes
 - Résidence Bacot :
 - Mise aux normes de cheminements et de places de stationnement PMR,
 - Réfection de trottoirs en enrobé noir,
 - Dépose et pose de mobilier,
 - Marquage des places de stationnement des parkings existants,
 - Mise en place de butées de stationnement pour éviter que les véhicules empiètent sur les trottoirs,
 - Reprise d'espaces verts,
- Tranche optionnelle 1 - résidence Bacot :

- Réfection de cheminements piétons en enrobé noir,
- Dépose et pose de mobilier,
- Reprise d'espaces verts,
- **Tranche optionnelle 2 - résidence Bacot :**
 - Création d'un cheminement pour les piétons en enrobé noir,
 - Pose d'un réseau et de bornes d'éclairage au droit du cheminement à créer,
 - Diagnostic à réaliser pour un problème d'éclairage de 4 candélabres existants avec si besoin la reprise du réseau existant,
 - Dépose et pose de mobilier,
 - Reprise d'espaces verts.

La taille des haies et des arbres (indiqué sur le plan projet) est réalisée hors marché, celle-ci est prévue en amont des travaux par le Maître d'Ouvrage.

1.1.4. Contraintes principales

L'entrepreneur devra prendre en compte les contraintes suivantes pour réaliser les travaux :

Tranches :

- **Le projet est découpé en trois tranches :**
 - o Une tranche ferme qui concerne les travaux avenue Côte de Nacre et d'une partie de la résidence Bacot
 - o Une tranche optionnelle 1 qui concerne une seconde partie de la résidence Bacot,
 - o Une tranche optionnelle 2 qui concerne une dernière partie de la résidence Bacot,

Le site :

- Les deux sites sont très fréquentés principalement par des étudiants mais également différents services qui empruntent les voies et trottoirs concernés par l'aménagement. Il sera nécessaire de sécuriser et faciliter au maximum la circulation des usagers dans l'emprise du projet,
- Les arbres existants sont à conserver et à préserver de toute dégradation, pendant toute la durée du chantier (constat d'huissier prévu au marché, en parallèle le type d'engin et la précaution particulière des équipes est à anticiper). Le candidat doit donc prévoir dans son chiffrage, des solutions pour préserver les troncs, racines et branchages,
- Les accès sont parfois assez étroits, l'entrepreneur doit en tenir compte pour adapter et anticiper dans son chiffrage/cadence les engins prévus (visite de site conseillée),
- L'emprise du projet compte de nombreux réseaux enterrés, toutefois le site est une parcelle cadastrée et les DICT ne font pas apparaître l'ensemble des réseaux enterrés existants, si besoin un chapitre d'investigations complémentaires est prévu au marché. L'entrepreneur devra s'assurer du bon fonctionnement des réseaux existants tout au long du chantier,
- Une attention particulière devra être apportée aux pentes en long et en travers pour un bon écoulement des eaux pluviales,

Circulation :

- Le chantier sera **à réaliser sous circulation** avec alternat si besoin. Ponctuellement certaines parties du chantier pourront être fermées à la circulation pour certains travaux (marquage des places de stationnement par exemple). Une signalisation et un balisage en amont devront être fait par l'entreprise, afin d'informer les usagers concernés des conditions de circulation et pour indiquer les dates de fermeture des parkings etc.
- Les équipes mises en place devront porter une attention particulière à la circulation des piétons (cheminements sécurisés), des riverains, des différents services et des secours etc.
- Le chantier devra être sécurisé après toute intervention de l'entreprise et les accès des riverains devront être libérés chaque soir et chaque week-end.

Coordination avec les éventuelles sous-traitants :

- En cas de sous-traitance il est attendu une bonne coordination entre les entreprises qui interviendront et selon les prestations une réactivité d'intervention.

L'entrepreneur est alors réputé, par la remise de son offre, avoir intégré ces contraintes dans sa proposition technique et financière et ne pourra arguer d'ignorance une fois le chantier commencé.

1.1.5. Etendue des travaux

Les travaux du présent marché comprennent les principaux postes suivants :

Investigations complémentaires

Voiries/stationnements/trottoirs :

- Terrassement et scarification
- Structure de chaussée, stationnement et trottoir
- Reprofilage et couche de base en GNT
- Essais de portance
- Imprégnation
- Couche de base en GB 0/14 classe 3 (reprise de structure sous pavés)
- Enrobé BBSG 0/10 noir classe 3 sur voirie
- Enrobé BB 0/6 noir sur trottoir

Borduration :

- Dépose et évacuation de bordure et caniveaux
- Bordure/caniveau béton préfabriqué
- Raccordement de chaussée

Espaces verts :

- Dessouchage
- Terrassement
- Terre végétale
- Engazonnement
- Massifs bas, graminées et vivaces
- Bâche polypropylène tissé

Signalisation horizontale et verticale :

- Panneau police classe 2 DG
- Panonceau
- Marquage en résine thermoplastique et résine à froid
- Bande podotactile en résine méthacrylate souple
- Butée de stationnement

Mobilier urbain :

- Dépose et repose de mobilier urbain existant
- Potelet acier fixe

Éclairage publique :

- Tranchée et remblaiement
- Fourreaux, câble et cuivre nu
- Grillage avertisseur rouge détectable
- Bornes d'éclairage

Mises à niveau

1.1.6. Variante exigée/autorisée

Variante interdite.

1.1.7. Nature des travaux compris dans le marché

Les travaux compris dans le marché sont les suivants :

- La réalisation des investigations complémentaires,
- La libération des emprises non réalisée en amont : défrichage, débroussaillage, arrachage de haies, de souches, d'arbres, dépose de clôtures, de mobilier urbain, de signalisation verticale etc.
- Les terrassements généraux,
- Le terrassement des zones à créer prévues au marché et le dressement du fond de forme,
- Le rabotage de chaussée,
- La scarification de chaussée, stationnement et trottoir,
- La réalisation d'ouvrages et de réseaux souples,

- La réalisation des remblais en matériaux d'apport,
- La réalisation de la couche de forme en matériaux d'apport,
- La fabrication, le transport du lieu de fabrication au lieu d'emploi et la mise en œuvre des matériaux constitutifs de la chaussée,
- La réalisation de la couche de roulement sur chaussée, stationnement et trottoir,
- La pose de bordures et caniveaux,
- La mise à niveau des ouvrages,
- Le semis et plantation des espaces verts,
- La pose de mobilier urbain,
- La réalisation de la signalisation horizontale et verticale.

1.1.7.1. Autres travaux et prestations

Le marché comprend également :

- L'ensemble des études d'exécution et enquêtes nécessaires à la réalisation des travaux (dimensionnement, DICT, etc.) ;
- L'ensemble des contrôles de conformité et essais sur les matériaux, les matériels et les ouvrages construits ou réhabilités ;
- Les fournitures que le maître d'œuvre jugerait utile de commander.

Font également partie du marché :

- Le transport de matériels ou matériaux acquis par le maître d'ouvrage du lieu de livraison jusqu'au dépôt de stockage ;
- Le transport du dépôt de stockage au chantier ;
- Le transport et l'évacuation en décharge ou centre de traitement des résidus, déblais et gravats de toutes natures.

1.1.7.2. Rencontre d'ouvrages enterrés

Avant la réalisation de tous travaux, l'entrepreneur est tenu de rechercher et de positionner toutes les canalisations existantes dans l'emprise du chantier.

A ce titre, tous travaux effectués au voisinage d'ouvrages devront faire l'objet d'une déclaration adressée aux exploitants de réseaux des ouvrages concernés dans les délais prévus par le décret 2011-1241.

L'entreprise dans le cadre de la DICT sera tenue de consulter le guichet unique pour obtenir la liste précise des concessionnaires.

L'entrepreneur prendra les précautions nécessaires pour qu'aucun dommage ne soit causé aux installations des réseaux souterrains et aériens de toute nature.

Il est précisé notamment qu'il devra, en cas de besoin, prendre toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations et conduites ainsi que pour leur mise en service.

L'entrepreneur ne pourra présenter de réclamation du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les ouvrages, notamment les ouvrages d'assainissement, l'obligerait à prendre ces mesures de soutien de canalisations ou de conduites sur quelques longueurs qu'elles puissent s'étendre.

1.1.8. Nature des sols

Aucun sondage n'a été effectué sur le site destiné à la réalisation des travaux. Si l'entrepreneur le juge utile, il pourra procéder à ses frais, à toutes investigations qu'il jugera utile pour connaître la nature du sol en profondeur, par pénétromètre ou autre méthode de son choix.

1.1.9. Cahier des clauses techniques particulières

Ce CCTP a pour objet de faire connaître le programme général de l'opération et de définir les travaux des différents lots et leur mode d'exécution. Il n'a aucun caractère limitatif.

En conséquence, il demeure contractuellement convenu que, moyennant le prix porté sur l'acte d'engagement ou servant de base au marché, les entrepreneurs devront l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages, en conformité avec les plans et avec la réglementation et les normes contractuellement réputées connues.

Chacun des entrepreneurs participant à l'opération est contractuellement réputé avoir parfaite connaissance de l'ensemble des documents constituant le CCTP contractuel tels qu'ils sont énumérés ci-avant, et notamment les CCTP de tous les lots.

A ce sujet, il est formellement stipulé qu'en aucun cas, un entrepreneur ne pourra opposer entre eux les différents documents constituant le CCTP contractuel.

En tout état de cause, il est précisé que dans le cas éventuel de divergences implicites ou explicites entre ces documents, la décision sera du ressort du Maître d'œuvre.

1.2. ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER

1.2.1. Généralités

1.2.1.1. Protection de l'environnement aux abords du chantier

Nuisances et propreté du chantier :

L'entrepreneur devra prendre sous sa responsabilité toutes les précautions nécessaires pour préserver l'environnement du chantier, en minimisant les nuisances engendrées par les travaux (bruits, pollution, odeurs, etc.).

Les bruits de chantier ne devront en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur, pour le site considéré. A défaut de réglementation municipale, les dispositions de la réglementation générale concernant la limitation des nuisances provoquées par les chantiers de travaux, seront strictement applicables.

Pendant toute la durée des travaux, les voies, trottoirs, etc. du domaine public, devront toujours être maintenus en parfait état de propreté.

En cas de non-respect de cette obligation, l'entrepreneur sera seul responsable des conséquences.

L'entrepreneur prendra notamment toutes précautions pour limiter dans la mesure du possible, les chutes de matériaux sur la voie publique empruntée par son matériel. Il effectuera en permanence les nettoyages nécessaires, les dépenses correspondantes étant entièrement à sa charge.

Les effluents rejetés dans les réseaux d'assainissement après transit au travers de zones de travaux devront être exempts de tout matériau lié aux travaux : béton, gravats de démolition etc. ou de polluant lié à l'activité de l'entreprise : hydrocarbures, adjuvants divers etc.

L'entreprise mettra en place les systèmes de décantation, de protection et de ramassage et évacuation adéquat pour respecter ces indications.

En cas de manquement à cette règle, l'entreprise supportera les prestations de curage, nettoyage ou dépollution nécessaires.

En résumé, le chantier devra toujours être tenu en état de propreté correct. En fin de travaux, il sera à effectuer le nettoyage final de mise en service.

Protection du site :

Conformément aux prescriptions du Fascicule 35 du CCTG Travaux, l'entrepreneur sera tenu dès le début du chantier de mettre en place des dispositifs de protection des végétaux environnant les travaux, les voies, et aires de manœuvre des camions et engins de chantier.

Sauf demande contraire expresse du Maître d'œuvre, l'entrepreneur aura à sa charge le remplacement des arbres, arbustes et autres végétaux arrachés pour les besoins du chantier ou détériorés accidentellement par l'exécution des travaux, par des sujets d'essence identique. La force des sujets de replantation sera la plus proche possible de celle des sujets supprimés.

Dans le cas de rencontre de réseaux en service lors de l'exécution des travaux de démolition ou de terrassements, toutes dispositions seront à prendre par l'entrepreneur pour ne pas endommager les canalisations ou câbles rencontrés.

Dès localisation d'un de ces ouvrages, l'entrepreneur devra immédiatement en avertir le Maître de l'Ouvrage et le Service concessionnaire concerné.

Sujétions et modifications :

L'entrepreneur devra supporter, sans pouvoir réclamer d'indemnité ou de plus-value, les sujétions imposées et dont il est tenu compte dans les prix du marché, ainsi que les modifications et compléments qui lui seront demandés dans l'intérêt de la sécurité ou de la protection de l'environnement.

Coordination interentreprises et travaux sous-traités :

La liaison et la coordination entre les différentes entreprises concourant à la réalisation des travaux de V.R.D. devra être parfaite et constante avant et pendant la durée des travaux.

Cette coordination devra être effectuée par l'entrepreneur du présent marché. Il sera seul juge de la forme et des moyens à employer pour obtenir une coordination efficace.

Dans le cas de d'interactions avec d'autres opérations de travaux en cours, l'entrepreneur veillera à limiter sa gêne aux autres entreprises et supportera en totalité la réparation des dégradations qu'il aurait pu infliger aux travaux d'autres entreprises.

L'ensemble de ces mesures s'applique à l'ensemble des intervenants sur le chantier sous la conduite de l'entrepreneur, y compris les éventuels sous-traitants.

Dans le cas où il est prévu dans le marché des travaux pour lesquels l'entreprise titulaire du marché n'a pas la qualification professionnelle requise, les travaux concernés devront être sous-traités à une entreprise possédant la qualification voulue.

Le choix du sous-traitant sera à soumettre au Maître d'Ouvrage pour acceptation.

Cette sous-traitance se fera dans les conditions fixées par la réglementation en vigueur à ce sujet.

1.2.1.2. Alimentation provisoire en eau, électricité, téléphone

Le branchement provisoire aux installations électriques, téléphoniques ou d'eau (potable ou non), y compris la mise en place des compteurs, armoires ou ouvrages de raccordement divers est à la charge de l'entreprise.

Les démarches inhérentes à ces raccordements sont à la charge de l'entreprise.

Enfin, l'entretien des installations et leur repli en fin de chantier, y compris par du personnel spécialisé extérieur à l'entreprise, sont à la charge exclusive de celle-ci.

1.2.1.3. Raccordement provisoire à l'égout

La réalisation du raccordement provisoire des baraques du cantonnement à l'égout, ainsi que le repli et la remise en état éventuelle de la chaussée sont à la charge de l'entreprise et nécessite l'accord du gestionnaire du réseau concerné.

Les démarches inhérentes à ce raccordement sont à la charge de l'entreprise.

1.2.1.4. Dispositions diverses

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour ne pas interrompre, pendant la durée des travaux, le fonctionnement des :

- Ouvrages d'assainissement et branchements particuliers raccordés,
- Câbles divers présent dans et à proximité de l'ouvrage,
- Ouvrages d'adduction et d'alimentation en eau ou fluide divers,
- Circulations dont l'autorisation de déviation ou arrêt n'auraient pas été délivrées par les services compétents.

1.2.2. Prestations à la charge des entreprises

Dans le cadre de l'exécution du marché, les entrepreneurs devront implicitement :

- Toutes leurs installations de chantier - aires de stockage - etc.
- La fourniture, transport et mise en œuvre de tous les matériaux, produits et composants de construction nécessaires à la réalisation parfaite et complète de tous les ouvrages du marché (sauf spécifications explicites dans le CCTP précisant les matériaux fournis par le Maître d'Ouvrage le cas échéant),
- L'établissement des plans d'installation de chantier,
- L'établissement de tous les plans et autres documents mis à leur charge par les pièces du marché,
- L'utilisation et la location de toutes machines, engins, matériels roulants, etc. nécessaires à la mise en œuvre des matériaux et à l'exécution des travaux,
- Tous les agrès, engins ou dispositifs de levage ou descente nécessaires à la réalisation des travaux,
- La fixation par tous moyens des ouvrages,
- L'enlèvement de tous les gravats des travaux et les nettoyages après travaux,

- La main d'œuvre et les fournitures nécessaires pour toutes les reprises, finitions, vérifications, réglages, etc. des ouvrages en fin de travaux et après réception,
- La mise à jour ou l'établissement de tous les plans pour être remis au Maître de l'ouvrage à la réception des travaux,
- La remise de toutes les instructions et mode d'emploi écrits, concernant le fonctionnement et l'entretien des installations et équipements,
- Les incidences consécutives aux travaux en heures supplémentaires, heures de nuit, etc., nécessaires pour respecter les délais d'exécution, le cas échéant,
- Tous les autres frais et prestations même non énumérés ci-dessus, mais nécessaires à la réalisation parfaite et complète des travaux.

1.2.3. Etudes d'exécution

Les études d'exécution permettent la réalisation de l'ouvrage. Elles ont pour objet, pour l'ensemble de l'ouvrage :

- D'établir tous les plans d'exécution et spécifications à l'usage du chantier ainsi que les plans de synthèse correspondants, sans nécessiter pour l'opérateur économique chargé de la construction, d'études complémentaires autres que celles concernant les plans d'atelier et de chantier, relatifs aux méthodes de réalisation, aux ouvrages provisoires et aux moyens de chantier,
- D'établir un calendrier prévisionnel d'exécution des travaux par lot ou corps d'état,
- D'effectuer la mise en cohérence technique des documents fournis par les entreprises lorsque les documents pour l'exécution des ouvrages sont établis par différentes entreprises (lots et/ou sous-traitance),

Les études d'exécution sont à la charge de l'entreprise retenue, y compris les études de phasage et de méthodes des différents travaux, sur la base des plans projet de la consultation, qui seront remis à l'Entrepreneur à la notification du marché. Ces études comprennent :

- Les notes de calculs nécessaires à la réalisation des ouvrages et phasage des travaux,
- Le planning de l'opération et les mises à jour nécessaires,
- Les reprises des observations du maître d'ouvrage ou de la maîtrise d'œuvre, quel que soit le nombre d'allers et retours des documents,
- Toutes les modifications des notes, plans etc. rendus nécessaires par une situation impondérable et/ou imprévue,
- Tous les plans d'exécution, nivellement, réseaux, fondations et ouvrages,
- Les métrés d'exécutions,
- La fourniture du tableau prévisionnel de remise des documents par nature d'ouvrage.

Ces éléments seront à faire valider par le maître d'œuvre pendant la période de préparation du chantier.

1.2.4. Règles d'exécution générales

Tous les travaux devront être exécutés selon les règles de l'art avec toute la perfection possible et selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

A ce sujet, il est formellement précisé aux entreprises qu'il sera exigé un travail absolument parfait et répondant en tous points aux règles de l'art, et qu'il ne sera accordé aucune plus-value pour obtenir ce résultat, quelles que soient les difficultés rencontrées et les raisons invoquées.

La démolition de tous travaux reconnus défectueux par le Maître d'œuvre et leur réfection jusqu'à satisfaction totale seront implicitement à la charge de l'entrepreneur, et aucune prolongation de délai ne sera accordée.

Tous les matériaux, éléments et articles fabriqués "non traditionnels" devront toujours être mis en œuvre conformément aux prescriptions de l'"Avis technique" ou, à défaut, aux prescriptions du fabricant.

1.2.5. Implantation et piquetage

Il est rappelé à ce sujet les dispositions de l'article 27 du CCAG Travaux.

Le plan général d'implantation des ouvrages est un plan orienté qui précise la position des ouvrages, en planimétrie et en altimétrie, s'il y a lieu, par rapport à des repères fixes. Ce plan est notifié au titulaire, par ordre de service, dans les huit jours suivant la notification du marché, ou, si l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux est postérieur à celle-ci, au plus tard en même temps que cet ordre.

Piquetage général :

- Le piquetage général consiste à reporter sur le terrain la position des ouvrages définie par le plan général d'implantation, au moyen de piquets numérotés solidement fixés au sol, dont les têtes sont

raccordées en plan et en altitude aux repères fixes mentionnés à l'article 27.1. La position des piquets est notée sur un plan de piquetage général ou reportée sur le plan général d'implantation des ouvrages, qui se substitue alors au plan de piquetage général.

- Si le piquetage général a été exécuté avant la notification du marché, le plan général d'implantation des ouvrages notifié au titulaire comporte l'indication de la position des piquets.
- Si le piquetage général n'a pas été exécuté avant la notification du marché, il est effectué par le titulaire, contrairement avec le maître d'œuvre.

Piquetage spécial des ouvrages souterrains, enterrés, subaquatiques ou aériens :

- Lorsque les travaux doivent être exécutés au droit ou au voisinage d'ouvrages souterrains, enterrés, subaquatiques ou aériens, tels que canalisations et câbles ou autres réseaux, dépendant du maître d'ouvrage ou de tierces personnes, le maître d'ouvrage prend à sa charge les sondages préalables en trois dimensions des ouvrages souterrains et communique les résultats au titulaire et au maître d'œuvre en vue de leur report exact sur le terrain par un piquetage spécial, lui-même reporté sur le plan de piquetage général mentionné à l'article 27.2.1.
- Il appartient également au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre de recueillir auprès des exploitants des ouvrages repérés les mesures de prévention à appliquer pendant l'exécution des travaux et de les notifier au titulaire.
- Les travaux de piquetages sont payés et effectués sous la responsabilité du maître d'ouvrage conformément à la réglementation applicable.
- S'ils n'ont pas été réalisés préalablement par le maître d'ouvrage, les documents particuliers du marché prévoient explicitement leur exécution par le titulaire sous la responsabilité du maître d'ouvrage, ainsi que la rémunération associée. Dans le silence des documents particuliers du marché, les modalités techniques et financières d'exécution par le titulaire de ces travaux de piquetage sont prévues par voie d'avenant.
- Si des ouvrages souterrains, enterrés, subaquatiques ou aériens, non repérés par le piquetage spécial sont découverts après la notification du marché, le titulaire en informe par écrit le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. Il est alors procédé contrairement à leur relevé puis au recueil des mesures de prévention à appliquer lors des travaux.

Les investigations complémentaires éventuellement rendues nécessaires ainsi que les mesures de prévention afférentes font l'objet d'un avenant au marché à la charge du maître d'ouvrage, et donnent lieu à une prolongation de délai dans les conditions prévues à l'article 18.2.

Le titulaire doit, en outre, surseoir aux travaux adjacents jusqu'à décision du maître d'œuvre, prise par ordre de service, sur les mesures à prendre.

Les travaux de piquetages sont toujours payés par le maître d'ouvrage et, s'ils n'ont pas été réalisés préalablement, entrent dans le marché soit sous forme d'une tranche optionnelle, soit dans le bordereau de prix unitaires. Dans le cas contraire, un avenant doit les inclure dans le marché.

Procès-verbaux de piquetage - Conservation des piquets : si le piquetage général et le piquetage spécial sont effectués après la notification du marché, un procès-verbal de l'opération est dressé par le maître d'œuvre et notifié par ordre de service au titulaire.

Le titulaire est tenu de veiller à la conservation des piquets et de les rétablir ou de les remplacer en cas de besoin.

Piquetages complémentaires :

- Lors de l'exécution des travaux, le titulaire est tenu de compléter le piquetage général et, éventuellement, le piquetage spécial par autant de piquets qu'il est nécessaire.
- En cas de piquetages complémentaires aux piquetages spéciaux prévus à l'article 27.3, ces prestations sont à la charge du maître d'ouvrage conformément à l'article 27.3.3.
- Les piquets placés au titre d'un piquetage complémentaire doivent pouvoir être distingués de ceux qui ont été placés au titre du piquetage général.
- Le titulaire est seul responsable des piquetages complémentaires au piquetage général, même s'il y a eu des vérifications faites par le maître d'œuvre.

Les piquetages complémentaires aux piquetages spéciaux prévus à l'article 27.3 sont réalisés sous la responsabilité du maître d'ouvrage.

1.2.6. Sujétions résultantes de travaux étrangers au chantier

Il est rappelé à ce sujet les dispositions de l'article 43 du CCAG Travaux.

Pendant une certaine période, certains ouvrages ou certaines parties d'ouvrages, non encore achevés, devront être mis à la disposition du maître de l'ouvrage et sans que celui-ci en prenne possession, afin notamment de

lui permettre d'exécuter, ou de faire exécuter par d'autres entrepreneurs, des travaux autres que ceux qui font l'objet du marché.

Avant la mise à disposition de ces ouvrages ou parties d'ouvrages, un état des lieux est dressé contradictoirement entre le maître d'œuvre et le titulaire.

Le titulaire a le droit de suivre les travaux non compris dans son marché qui intéressent les ouvrages ou parties d'ouvrages ainsi mis à la disposition du maître de l'ouvrage. Il peut faire des réserves, s'il estime que les caractéristiques des ouvrages ne permettent pas ces travaux ou que ces travaux risquent de les détériorer. Ces réserves doivent être motivées par écrit et adressées au maître d'œuvre.

Lorsque la période de mise à disposition est terminée, un nouvel état des lieux contradictoire est dressé.

Sous réserve des conséquences des malfaçons qui lui sont imputables, le titulaire n'est pas responsable de la garde des ouvrages ou parties d'ouvrages pendant toute la durée où ils sont mis à la disposition du maître de l'ouvrage.

1.2.7. Connaissance des lieux

Les entrepreneurs sont réputés par le fait d'avoir remis leur offre :

- S'être rendus sur les lieux où doivent être réalisés les travaux,
- Avoir pris parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées,
- Avoir pris parfaite connaissance de l'état du terrain qui leur sera livré,
- Avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage, de matériaux, etc., des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc.,
- Avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations,
- Avoir pris connaissance de l'ensemble des contraintes prévues au présent CCTP,
- Avoir pris connaissance de toutes les pièces contractuelles du présent dossier et notamment les pièces techniques relatives à l'exécution des travaux, les plans de localisation des ouvrages d'assainissement concernés et à l'établissement des prix du bordereau des prix.

En résumé l'entrepreneur, dans les réserves liées à l'absence de visite des ouvrages :

- Est réputé avoir pris connaissance parfaitement des lieux et de toutes les conditions pouvant, en quelque manière que ce soit, exercer une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser,
- Ne pourra donc arguer d'ignorance quelconque à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais,
- Ne pourra en aucun cas se prévaloir d'une omission, d'une imprécision ou d'une erreur. Tout renseignement nécessaire peut lui être fourni par le Maître d'œuvre.

1.2.8. Responsabilité de l'entrepreneur

Etudes techniques :

Les caractéristiques et indications portées au présent descriptif, sur les plans, ou issues des prédimensionnements ou démarches auprès des concessionnaires et collectivités sont données à titre indicatif (y compris la nature des travaux reportée sur les plans ou les quantités indiquées au détail estimatif).

Conformément au CCAG Travaux, il appartiendra à l'entreprise d'effectuer ses propres études d'exécution.

L'entreprise devra avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement exacts des lieux où devront être réalisés les travaux, ainsi que des conditions d'accès au site et ne pourra en aucun cas se prévaloir d'une omission ou d'une erreur quant aux difficultés rencontrées lors de l'exécution du chantier.

Avant tout commencement d'exécution des travaux, l'entrepreneur vérifie, en présence du maître d'œuvre, que la plate-forme qui lui est livrée convient à la réalisation des ouvrages. Cette vérification fait l'objet d'un procès-verbal constatant cette conformité ou indiquant les corrections qui doivent être apportées.

Il fera son affaire de tous les obstacles ou dépôts de toute nature existant sur ces terrains.

L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation du fait de libérations anticipées. Toutes dépenses nécessitées par l'exécution des prescriptions détaillées au présent article resteront à la charge de l'entrepreneur.

L'entreprise devra définir l'ensemble de ses installations en faisant les calculs de déterminations techniques.

L'entreprise est tenue d'obtenir les résultats contractuels ici définis.

Démarches et autorisations

L'entreprise sera tenue de se conformer aux renseignements et aux indications techniques nécessaires à la mise en œuvre de ses installations, délivrés par les services techniques compétents.

L'entreprise sera chargée d'établir à ses frais l'ensemble des démarches auprès des services publics et privés afin d'assurer une parfaite réalisation de ses installations. Ces démarches s'effectueront sous le contrôle et en accord avec le Maître d'œuvre. Il est notamment précisé qu'elle devra prendre en charge toutes les taxes liées aux emprises de voirie.

Il appartiendra aux entrepreneurs d'effectuer en temps utile, toutes démarches et toutes demandes auprès des services publics, services locaux ou autres, pour obtenir toutes autorisations, instructions, accords, etc. nécessaires à la réalisation des travaux.

Les copies de toutes correspondances et autres documents relatifs à ces demandes et démarches, devront être transmises au Maître de l'ouvrage et au Maître d'œuvre.

Aucun changement au projet ne pourra être apporté en cours d'exécution, sans l'autorisation expresse du Maître d'œuvre, les frais résultants des changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans écrit, seront à la charge de l'entreprise.

Responsabilité des dommages et remise en état :

En complément de l'article 35 du CCAG Travaux, l'entrepreneur sera entièrement responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers, soit de son propre fait, soit de celui de son personnel lors ou par suite de l'exécution des travaux, de tous les éboulements qui pourront survenir, de tous les dommages que pourraient éprouver les maisons riveraines, les monuments, les ouvrages d'art, les ouvrages souterrains, les espaces verts, publics ou privés, les canalisations de toutes sortes, les détériorations survenant au revêtement du sol, des accidents qui pourraient arriver sur la voie publique du fait de la conduite des travaux ou des modalités de leur exécution, sauf s'il établit que cette conduite ou ces modalités résultent nécessairement de stipulations du marché ou de prescriptions d'ordre de service.

A ce titre, l'entrepreneur fera procéder, préalablement à toute installation et après repli définitif, à un état contradictoire des lieux avant et après travaux, par constat d'huissier.

Il devra remettre, dans l'état où il les aura trouvés, les talus, fossés et accotements dans les parties où il aura été amené à travailler.

1.3. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

1.3.1. Sujétions générales

L'entrepreneur devra préalablement à toute activité sur ses chantiers prendre contact avec l'ensemble des gestionnaires de réseau, et solliciter ses instructions. Il devra, à ses frais, prendre toutes les consignes prescrites par ces services.

Il devra se conformer également aux modalités d'installation consignées par les arrêtés de circulation afin de se prémunir des dangers auquel le chantier est exposé.

Les chantiers sont soumis en matière de sécurité et de protection de la santé, aux dispositions législatives en vigueur à ce sujet.

1.3.2. Sécurité des ouvriers lors des travaux de terrassements

L'entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour respecter la réglementation à ce sujet :

- Décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 - Titre 4 et plus particulièrement les points suivants :

- Article 64

« Avant tous travaux de terrassement à ciel ouvert, s'assurer auprès des services de voirie et des propriétaires de terrains de la présence de canalisations, vieilles fondations, terres rapportées, etc. Dans le cas de présence de canalisations, l'article 178 du décret du 8 janvier 1965 oblige la signalisation de ceux-ci et la présence d'un surveillant afin que la pelle mécanique ne s'approche pas à moins de 1.50 m de ceux-ci ».

- Article 66

« Les fouilles de plus de 1.30 m de profondeur de largeur inférieure aux 2/3 de la hauteur doivent être blindées. Ces blindages doivent suivre l'avancement des travaux ».

- Article 73

« Il faut aménager une berme de 40 cm, dégagée en permanence de tout dépôt ».

- Article 75

« Les fouilles en tranchées ou en exécution doivent comporter les moyens nécessaires à une évacuation rapide des personnes, par exemple une échelle à proximité de la zone de travaux ».

- Article 76

« Lorsque les travailleurs sont appelés à franchir une tranchée de plus de 40 cm de largeur, des moyens de passage doivent être mis à leur disposition ».

L'entreprise exécutant le marché de travaux est tenue de mettre en œuvre toutes les actions en matière de prévention et de protection prévues dans le cadre du marché, de la réglementation et notamment dans le cadre du guide technique.

En particulier, l'entreprise exécutant le marché de travaux dispose d'un personnel formé et qualifié pour intervenir à proximité des réseaux. A compter du 1er janvier 2018, les personnels intervenants devront disposer des autorisations d'intervention, conformément à la réglementation en vigueur.

Pour les travaux à exécuter dans les conditions mentionnées à l'article R. 554-23-III du Code de l'Environnement et réalisés dans une zone où l'incertitude de localisation est trop élevée, il n'a pas été procédé aux investigations complémentaires visées à l'article R. 554-23-II du Code de l'Environnement ni à des opérations de localisation en phase de préparation des travaux. Pour chaque réseau insuffisamment localisé, l'entreprise exécutant le marché de travaux doit mettre en œuvre dans une bande de 3 mètres centrée sur le tracé théorique dudit réseau ou jusqu'à découverte de ce dernier, les dispositions particulières définies par le guide technique visé à l'article R. 554-29 du Code de l'Environnement.

1.3.3. Protection des travailleurs contre les risques liés à l'amiante

L'entrepreneur doit prendre en compte toutes dispositions pour respecter la réglementation à ce sujet :

- Décret n° 2013-594 du 5 juillet 2013 relatif aux risques d'exposition à l'amiante,
- Arrêté du 8 avril 2013 relatif aux règles techniques, aux mesures de prévention et aux moyens de protection collective à mettre en œuvre par les entreprises lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante,
- Article R4412-94 à R4412-148 du code du travail.

Pour tous les travaux pouvant exposer les ouvriers à des risques d'inhalation de poussières d'amiante :

- Calorifugeage en amiante,
- Matériaux contenant de l'amiante tels que tuyaux, gaines, etc. en fibrociment et autres,
- Enrobés contenant de l'amiante,
- Etc.

L'entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour respecter les réglementations en vigueur.

1.3.4. Accidents en égout

En cas de blessure, de brûlure, d'absorption d'effluents, d'intoxication, d'asphyxie, de morsure de rat, etc., s'efforcer de ramener le plus rapidement possible à l'air libre les personnes atteintes et prévenir les services de secours appropriés.

Le représentant du maître d'œuvre se réserve le droit d'interdire à l'entrepreneur, l'accès aux chantiers et la poursuite des travaux s'il constate que les équipements de sécurité individuels et collectifs définis au bordereau des prix (installation de chantier), font partiellement ou totalement défaut. L'entrepreneur sera autorisé à reprendre les travaux après constat contradictoire de la composition des équipements de sécurité définis ci-dessus.

1.4. INSTALLATIONS DU CHANTIER

1.4.1. Localisation des installations

Préalablement aux travaux, l'entrepreneur définira les modalités de son installation à proximité des zones de travaux en concertation avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre.

L'entrepreneur peut, en phase de préparation de son offre, obtenir des informations auprès des Services techniques (redevance d'occupation, modalité d'obtention des arrêtés etc.).

1.4.2. Insonorisation des engins de travaux publics

Les matériels employés sur les chantiers relevant du présent marché devront être conformes aux prescriptions réglementaires en vigueur notamment les dispositions prises par arrêtés préfectoraux.

En l'absence de texte spécifique, l'entreprise suivra les dispositions du décret n° 69-380 du 18 avril 1969.

Ce décret est complété ainsi que suit :

- Bruit de moteurs à explosion ou à combustion interne, en fonctionnement à vide (sans entraîner un outil),
- Les engins équipés de moteur à explosion ou à combustion interne doivent être conformes à un modèle homologué par les Services du ministère de l'Équipement. Leur niveau sonore ne doit pas excéder 83 dB (A) à 7 mètres,
- Groupes moto compresseurs utilisés à moins de cinquante mètres d'un immeuble : Ces engins doivent être conformes à un modèle homologué par les Services du ministère de l'Équipement. Leur niveau sonore à pleine charge ne doit pas excéder 85 dB (A) à un mètre.

L'entrepreneur devra, sur simple demande du Maître d'œuvre, présenter pour chacun de ses engins, une attestation de conformité à un type homologué.

1.4.3. Limitation d'emploi d'engins mécaniques

Les engins mécaniques tels que marteaux piqueurs, compresseurs, pelles mécaniques, etc. ne pourront être utilisés que de 8 heures à 18 heures sauf autorisation particulière du Maître d'œuvre ou du Maître d'Ouvrage.

L'interdiction d'emploi des engins mécaniques est justifiée :

- En dehors de la plage horaire définie ci-dessus : en raison du bruit, incompatible avec la présence d'habitations.
- Dans certaines zones où le sous-sol est encombré d'ouvrages souterrains de concessionnaires.

En fonction des besoins spécifiques aux travaux (pompage de nuit etc.), l'entreprise pourra déroger à cette règle avec l'accord du Maître d'œuvre et après obtention des dérogations nécessaires.

1.4.4. Installation de chantier

L'entrepreneur comprendra dans son prix l'amenée et l'enlèvement du matériel nécessaire aux travaux.

L'entrepreneur devra s'informer auprès du Maître d'ouvrage ou Maître d'œuvre pour le lieu prévu pour accueillir la base vie. Il essayera d'optimiser les gênes que pourront éventuellement occasionner les engins lors de la livraison des matériaux.

Dans tous les cas, les bateaux d'accès aux propriétés ainsi qu'un cheminement piéton devront être conservés.

Les installations du chantier devront être protégées à leurs deux extrémités par la pose de barrières de sécurité implantées en flèche dans le sens de la circulation et fichées dans le sol.

En cas d'installation sur la chaussée :

- La signalisation et les installations seront conformes aux règlements généraux et particuliers (ou locaux) en vigueur,
- Les installations du chantier devront être protégées à leurs deux extrémités par la pose de barrières de sécurité implantées en flèche dans le sens de la circulation et fichées dans le sol,
- Si les services techniques concernés (communauté de communes etc.) en font la demande, tout le long du chantier, les barrières de protection et les palissades devront être signalées la nuit par la présence d'une guirlande lumineuse.

En cas de réalisation de tranchées :

- Toutes les passerelles avec ou sans garde-corps selon le cas,
- Toutes les barrières, garde-corps et autres protections nécessaires,
- La signalisation de jour et de nuit,
- Et tous autres équipements de sécurité qui s'avèreraient nécessaires.

1.4.5. Signalisation

Une signalisation d'approche conforme à la réglementation devra être mise en place.

Tous les frais se rapportant à la signalisation, autres que ceux mentionnés au bordereau des prix (clôtures de chantier et leur éclairage) sont réputés être inclus aux prix installation de chantier et signalisation.

Elle comprendra notamment, autant que de besoin, la pose de panneaux signalant, sur les voies existantes, l'entrée et la sortie du chantier, la pose de panneaux schéma indiquant les itinéraires de déviation et l'existence du chantier, la pose éventuelle de panneaux de fléchage type « déviation conseillée » le long des itinéraires de déviation, la réalisation du marquage au sol du rétrécissement des voies ou des traversées piétonnes provisoires ainsi que la pose et le scellement au plâtre de tous panneaux de signalisation conformes à la réglementation en vigueur au moment du chantier.

1.4.6. Ecoulement des eaux

Conformément aux dispositions de l'article 31.7 du CCAG Travaux, l'entrepreneur est tenu, à ses frais et sous sa responsabilité, de maintenir dans des conditions convenables, l'écoulement des eaux de toutes natures et de toutes origines (ruissellement de surface, effluents transportés dans les ouvrages en service etc.) traversant le site du chantier.

Il sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement de ces eaux.

Par ailleurs, les prescriptions du fascicule 2 du CCTG Travaux et du fascicule 68 du CCTG Travaux sont complétées comme suit :

Partout où la topographie des lieux et les dispositions du projet permettent d'assurer l'écoulement des eaux par gravité, l'entrepreneur doit maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile les saignées, fossés et ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des excavations. Il doit mettre en place et entretenir les protections et dispositifs de consolidation (étiements et boisages).

Il devra s'abstenir d'utiliser des procédés d'épuisements susceptibles d'entraîner les éléments fins et de provoquer des désordres dans les ouvrages voisins.

En ce qui concerne l'évacuation des eaux d'épuisement, après dessablage, l'entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour assurer l'évacuation des eaux vers les exutoires locaux en limitant au mieux les pompages nécessaires.

1.4.7. Epuisement des fouilles et prévention du phénomène de renard

Aucun pompage ne sera effectué sans accord préalable du maître d'œuvre.

Dans l'éventualité de venues d'eau, l'attention de l'entrepreneur est attirée sur les dangers que présentent les pompages non contrôlés, les entraînements de terrain étant susceptibles de provoquer des désordres dans les ouvrages situés à proximité des travaux ; il devra s'employer à limiter ces entraînements par tous les moyens de son choix.

Le Maître d'œuvre pourra fixer des prescriptions complémentaires sur demande.

1.4.8. Mise hors d'eau des ouvrages

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les ouvrages devront rester en service.

L'entrepreneur soumettra son plan de mise hors d'eau au Maître d'œuvre avant mise en œuvre.

Lors des phases de travaux nécessitant une mise hors d'eau par obturation, l'entrepreneur devra :

- Soit prévoir dans son plan de mise hors d'eau la mise en place d'une déviation de secours (pompage, busage en surface etc.) en temps de pluie,
- Soit prévoir d'ôter ses obturateurs en temps de pluie.

1.4.9. Remise en état des lieux

L'entrepreneur devra tenir en parfait état de propreté les accès et voies conduisant au chantier.

Les installations de chantier, le matériel et les matériaux en excédent, ainsi que tous autres gravois et décombres devront être enlevés en fin de chantier, et les emplacements mis à disposition remis en état.

L'ensemble des emplacements remis en état et le chantier totalement nettoyé de tous débris (matériaux, socles en béton etc.) devront être remis au Maître de l'Ouvrage avant la réception des travaux.

Cette remise en état des lieux se fera dans les conditions suivantes :

- Chaque entrepreneur enlèvera ses propres installations et matériels et matériaux en excédent et remettra les emplacements correspondants en état à ses frais,

- L'entrepreneur du présent marché aura en plus à enlever, à ses frais, tous les ouvrages provisoires et installations réalisés par ses soins en début de chantier,
- Cet entrepreneur aura également à enlever toutes les installations de chantier communes, bureaux de chantier etc. réalisés par ses soins en début de chantier.

Il est d'autre part stipulé, que tant que les installations de chantier établies sur l'emplacement mis à la disposition des entrepreneurs, ne seront pas démontées et les lieux remis en état, les entrepreneurs resteront seuls responsables de tous les dommages causés aux tiers sur le chantier.

Les zones dégradées par le fait des installations de chantier seront remises en état par l'entrepreneur et à ses frais à la date de réception des travaux.

1.5. DOCUMENTS

1.5.1. Documents de références

Seront documents contractuels pour le présent marché :

- Le Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) interministériel actuellement en vigueur, pour leurs fascicules approuvés par Décret et figurant sur la liste des Fascicules approuvés, applicables aux travaux du présent marché,
- Dans le cas où certains travaux du présent marché entrent dans leur domaine d'application, uniquement les documents D.T.U. et les documents ayant une valeur de D.T.U. devenus CCTG approuvés par Décret et figurant sur la liste des Fascicules approuvés,
- Les Règles professionnelles, Cahiers des Charges, Prescriptions techniques ou Recommandations acceptées par l'AFAC puis l'APSAD et figurant sur la liste,
- Tous autres documents rendus obligatoires par les Assureurs pour la prise en garantie des ouvrages,
- Toutes les Normes NF et EN concernant les ouvrages du présent marché, qu'elles soient homologuées ou seulement expérimentales
- Les recommandations et spécifications des organismes suivants :
 - o ASTEE (ex-AGHTM) ; dont notamment les recommandations « méthode de calculs du chemisage continu polymérisé en place (...) » du TSM hors-série - 93^{ème} année que l'entrepreneur devra suivre pour le dimensionnement des renforcements des ouvrages non visitables,
 - o AFTES,
- Les guides techniques des services techniques à compétence nationale du ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, du laboratoire central des ponts et Chaussées (LCPC),
- Les guides techniques STERA,
- Les guides techniques du Cerema et de l'IDRRIM.

Au sujet des DTU, CCTG, Normes le cas échéant visés ci-dessus, il est ici bien précisé qu'en cas de discordance entre les spécifications, prescriptions et descriptions ci-après du présent document et celles des DTU, CCTG, Normes, ce sont les prescriptions des documents contractuels qui prévaudront.

1.5.2. Documents de références spécifiques au présent marché

Les ouvrages du présent marché devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui leur sont applicables.

Le titulaire du présent Marché est réputé les connaître dans leur totalité.

Toutefois, il en est rappelé les principaux dans le présent document sans que cette liste ne puisse aucunement être considérée comme exhaustive.

Les ouvrages devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui leur sont applicables, dont notamment les suivants :

CCTG :

Le CCTG Travaux est rendu applicable pour les travaux du présent marché par l'ensemble des décrets et arrêtés l'approuvant ainsi que par ceux en approuvant ou en abrogeant certains fascicules dont, pour les plus récents :

- Arrêté du 12 février 2004
- Arrêté du 25 août 2004
- Arrêté du 15 mai 2006
- Arrêté du 31 août 2007
- Arrêté du 6 mars 2008
- Arrêté du 8 septembre 2009

- Arrêté du 30 mai 2012

N° du fascicule	Désignation	
Fascicule 2	Terrassements généraux	N° spécial 2003-2
Fascicule 3	Fourniture de liants hydrauliques	N° spécial 95-3
Fascicule 4 Titre I	Fourniture acier et autres métaux	
Fascicule 4 Titre II	Fourniture d'acier et autres métaux -Armatures à haute résistance pour les constructions en béton précontraint par pré ou post-tension	
Fascicule 4 Titre III	Aciers laminés pour constructions métalliques	N° spécial 2000-2
Fascicule 4 Titre IV	Rivets en acier, boulonnerie à serrage contrôlé, destinés à l'exécution de constructions métalliques	N° spécial 83-14
Fascicule 23	Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées	N° spécial 2008-1
Fascicule 24	Fournitures de liants bitumineux pour la construction et l'entretien des chaussées	N° spécial 2004-5
Fascicule 25	Exécution des assises de chaussées en matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques	Version 1.0. Décembre 2017
Fascicule 26	Exécution des revêtements superficiels et matériaux bitumineux coulés à froid	Version 1.0. Décembre 2017
Fascicule 27	Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés	Version 1.0. Décembre 2017
Fascicule 28	Exécution des chaussées en béton	N° spécial 2003-3
Fascicule 29	Exécution des revêtements de voirie et espaces publics en produits modulaires	N° spécial 2006-1
Fascicule 31	Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton	N° spécial 83-42 bis
Fascicule 32	Construction de trottoirs	N° spécial 70-91 bis
Fascicule 36	Réseau d'éclairage public - Conception et réalisation	
Fascicule 56	Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion	N° spécial 86-6 bis
Fascicule 63	Exécution et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers	
Fascicule 64	Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil	N° spécial 82-24 bis
Fascicule 65 B	Exécution des ouvrages en béton de faible importance	N° spécial 95-4
Fascicule 68	Exécution des travaux géotechniques des ouvrages de génie civil	Version 1.0. Décembre 2017
Fascicule 69	Travaux en souterrain	N° spécial 82-25 bis
Fascicule 70-I	Fourniture, pose et réhabilitation de canalisations d'eaux à écoulement à surface libre	Version 4.01 Mai 2021
Fascicule 70-II	Ouvrages de recueil, de stockage, et de restitution des eaux pluviales	Version 3.01 - Mai 2021
Fascicule 71	Fourniture, pose et réhabilitation de canalisations d'eaux à écoulement sous pression	Version 4.01 Mai 2021

D.T.U. :

Dans la mesure où certains ou tous les travaux de la présente entreprise entrent dans le cadre de son domaine d'application les D.T.U. spécifiques ci-dessous :

D.T.U. N° 60.32 :

- Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifiés
- Évacuation des eaux pluviales

D.T.U. n° 60.33 : Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié

Autres documents :

Annexes du Fascicule 2 du CCTG Travaux.

Le guide technique « Réalisation des remblais et des couches de forme » (GTR)

La Recommandation pour les Terrassements Routiers (RTR), relatif au contrôle de l'exécution des remblais et des couches de forme

Normes N.F. et E :

NF EN : norme française homologuée provenant d'une norme européenne

NF EN ISO : norme française homologuée provenant d'une norme européenne qui a une origine internationale

NF ISO : norme française homologuée d'origine internationale

NF : norme française

CEI : norme européenne (Commission Electrotechnique Internationale)

Remarque :

- sont également retenus, comme Documents contractuels pour le présent marché, les « Projets de normes AFNOR » dans la mesure où ils ont le statut de "Norme homologuée"

- l'intégralité des textes des normes citées ci-dessous est disponible auprès de l'AFNOR (www.afnor.fr)

En ce qui concerne les travaux d'installations et de raccordements électriques à réaliser, la Norme NF C 15.100 et les autres Normes Electricité applicables en la matière, devront être respectées.

Référence de la Norme (Indice)	Dénomination de la Norme	Date
Liants hydrocarbonés		
Normes NF EN		
NF EN 15322 (T65-002)	Bitumes et liants bitumineux - Cadre de spécifications pour les liants bitumineux fluidifiés et fluxés	Août 13
NF EN 13398 (T66-040)	Bitumes et liants bitumineux - Détermination du retour élastique des bitumes modifiés	Août 10
Normes Françaises		
FD T65-000 (T65-000)	Liants hydrocarbonés - Classification	Déc. 03
Liants hydrauliques		
Normes NF EN		
NF EN 197-1 (P15-101-1)	Ciment - Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants	Avril 12
NF EN 14227-1 (P98-887-1)	Mélanges traités aux liants hydrauliques - Spécifications - Partie 1 : mélanges granulaires traités au ciment	Août 13
NF EN 413-1 (P15-102-1)	Ciments à maçonner - Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité	Sep. 12
Eau de gâchage		
Normes NF EN		
NF EN 1008 (P18-211)	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	Juil. 03
Granulats		
Normes NF EN		
NF EN 932-1 (P18-621-1)	Essais pour déterminer les propriétés générales des granulats - Partie 1 : méthodes d'échantillonnage.	Déc. 96
NF EN 932-2 (P18-621-2)	Essais pour déterminer les propriétés générales des granulats - Partie 2 : méthodes de réduction d'un échantillon de laboratoire.	Août 99
NF EN 933-1 (P18-622-1)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 1 : détermination de la granularité. Analyse granulométrique par tamisage.	Mai 12

NF EN 933-10 (P18-622-10)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 10 : détermination des fines - Granularité des fillers (tamisage dans un jet d'air)	Déc. 09
NF EN 933-2 (P18-622-2)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 2 : détermination de la granularité - Tamis de contrôle, dimensions nominales des ouvertures.	Mai 96
NF EN 933-3 (P18-622-3)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 3 : détermination de la forme des granulats. Coefficient d'aplatissement.	Mars 12
NF EN 933-4 (P18-622-4)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 4 : détermination de la forme des granulats - Indice de forme	Juin 08
NF EN 933-5 (P18-622-5)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 5 : détermination du pourcentage de surfaces cassées dans les gravillons	Juin 98
NF EN 933-5/A1 (P18-622-5/A1)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 5 : détermination du pourcentage de surfaces cassées dans les gravillons	Juil. 05
NF EN 933-6 (P18-622-6)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 6 : évaluation des caractéristiques de surface - Coefficient d'écoulement des granulats	Juin 14
NF EN 933-7 (P18-622-7)	Essais pour déterminer les propriétés géométriques des granulats - Partie 7 : détermination de la teneur en éléments coquilliers - Pourcentage des coquilles dans les gravillons	Août 98
NF EN 933-8/A1 (P18-622-8)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 8 : évaluation des fines. Équivalent de sable	Juil. 15
NF EN 933-9/A1 (P18-622-9)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 9 : qualification des fines - Essai au bleu de méthylène	Juin 13
NF EN 1097-7 (P18-650-7)	Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats - Partie 7 : détermination de la masse volumique absolue du filler - Méthode au pycnomètre	Juin 08
NF EN 1367-1 (P18-653-1)	Essais de détermination des propriétés thermiques et de l'altérabilité des granulats - Partie 1 : détermination de la résistance au gel-dégel	Août 07
NF EN 12620/IN1 (P18-601/IN1)	Granulats pour béton	Juin 08
NF EN 12620+A1 (P18-601)	Granulats pour béton	Juin 08
NF EN 13043 (P18-602)	Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aéroports et d'autres zones de circulation	Août 03
NF EN 13242/IN1 (P18-242/IN1)	Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées	Mars 08
NF EN 13242+A1 (P18-242)	Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées	Mars 08
Normes Françaises		
P18-556 (P18-556)	Granulats - Détermination de l'indice de continuité	Sept. 90
P18-557 (P18-557)	Granulats - Éléments pour l'identification des granulats	Sept. 90
NF P18-545 (P18-545)	Granulats - Éléments de définition, conformité et codification	Sept. 11
Projets AFNOR		
PR NF EN 13242 (P18-242PR)	Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées	Sep. 15
Assises de chaussées		
Normes NF EN		
NF EN 13285	Graves non traités - Spécifications	Déc.. 10

Normes Françaises		
NF P98-115 (P98-115)	Assises de chaussées - Exécution des corps de chaussées - Constituants - Composition des mélanges et formulation - Exécution et contrôle	Mai 09
Bitumes et liants bitumeux		
Normes NF EN		
NF EN 1426 (T66-004)	Bitumes et liants bitumineux - Détermination de la pénétrabilité à l'aiguille	Juin 07
NF EN 1427 (T66-008)	Bitumes et liants bitumineux - Détermination du point de ramollissement - Méthode Bille et Anneau	Juin 07
NF EN 12846-2 (T66-020-2)	Bitumes et liants bitumineux - Détermination du temps d'écoulement à l'aide d'un viscosimètre à écoulement - Partie 2 : bitumes fluidifiés et fluxés	Avril 11
NF EN 13358 (T66-003)	Bitumes et liants bitumineux - Détermination des caractéristiques de distillation des bitumes fluidifiés et fluxés	Août 10
NF EN 13589 (T66-006)	Bitumes et liants bitumineux - Détermination des caractéristiques de traction des bitumes modifiés par la méthode de force-ductilité	Mai 08
NF EN 15326/IN1 (T66-007/IN1)	Bitumes et liants bitumineux - Mesure de la masse volumique et de la densité - Méthode du pycnomètre à bouchon capillaire	Juil. 09
NF EN 15326+A1 (T66-007)	Bitumes et liants bitumineux - Mesure de la masse volumique et de la densité - Méthode du pycnomètre à bouchon capillaire	Juil. 09
Projets AFNOR		
PR NF EN 13589 (T66-006PR)	Bitumes et liants bitumineux - Détermination des caractéristiques de traction des bitumes modifiés par la méthode de force-ductilité	Fév.. 15
Enrobés hydrocarbonés (Béton bitumineux)		
Normes NF EN		
NF EN 13108-1 (P98-819-1)	Mélanges bitumineux - Spécifications des matériaux - Partie 1 : enrobés bitumineux	Fév. 07
NF EN 13108-2 (P98-819-2)	Mélanges bitumineux - Spécifications des matériaux - Partie 2 : béton bitumineux très minces	Déc. 06
NF EN 13108-7 (P98-819-7)	Mélanges bitumineux - Spécification des matériaux - Partie 7 : bétons bitumineux drainants	Déc. 06
Normes Françaises		
NF P98-133 (P98-133)	Enrobés hydrocarbonés - Couches de roulement : bétons bitumineux cloutés - Définition - Classification - Caractéristiques - Fabrication - Mise en œuvre.	Déc. 91
NF P98-139 (P98-139)	Enrobés hydrocarbonés - Couches de roulement : béton bitumineux à froid - Définition - Classification - Caractéristiques - Fabrication - Mise en œuvre.	Déc. 16
NF P98-149 (P98-149)	Enrobés hydrocarbonés - Terminologie - Composants et composition des mélanges - Mise en œuvre - Produits - Techniques et procédés	Juin 00
NF P98-150-1 (P98-150-1)	Enrobés hydrocarbonés - Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement - Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud - constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier	Juin 10
NF P98-150-2 (P98-150-2)	Enrobés hydrocarbonés - Exécution des corps de chaussées, couches de liaison et couches de roulement - Partie 2 : enrobés hydrocarbonés à froid - Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier	Avril 11
Enduits superficiels		
Normes NF EN		
NF EN 12271 (P98-851)	Enduits superficiels - Spécifications	Juil. 07
NF EN 12272-2 (P98-852-2)	Enduits superficiels d'usure - Méthodes d'essai - Partie 2 : évaluation visuelle des défauts	Mars 04

Bordures et caniveaux		
Normes NF EN		
NF EN 1340 (P98-340)	Éléments pour bordures de trottoir en béton - Prescriptions et méthodes d'essai	Fév. 04
Normes Françaises		
NF P98-340/CN (P98-340/CN)	Éléments pour bordures de trottoir en béton - Prescriptions et méthodes d'essai - Complément national à la NF EN 1340 : produits industriels en béton - Bordures et caniveaux - Profils	Mars 04
Pavages - Dallages en dalles		
Normes NF EN		
NF EN 771-6 (P12-121-6)	Spécification pour éléments de maçonnerie - Partie 6 : éléments de maçonnerie en pierre naturelle	Août 11
NF EN 1339 (P98-339)	Dalles en béton - Prescriptions et méthodes d'essai	Fév. 04
Normes Françaises		
NF P98-335 (P98-335)	Chaussées urbaines - Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et dalles en pierre naturelle	Mai 07
Géotextiles - Géomembranes		
Normes NF EN		
NF EN 12224 (G38-161)	Géotextiles et produits apparentés - Détermination de la résistance au vieillissement dû aux conditions climatiques	Mars 02
NF EN 12226 (G38-191)	Géosynthétiques - Essais généraux d'évaluation après essais de durabilité	Avril 12
NF EN 13251 (G38-183)	Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, fondations et structures de soutènement	Mars 15
Accessibilité handicapés		
NF P98-351 (P98-351)	Cheminements - Insertion des handicapés - Éveil de vigilance - Caractéristiques, essais et règles d'implantation des dispositifs podotactiles au sol d'éveil de vigilance à l'usage des personnes aveugles ou malvoyantes	Août 10
P98-350 (P98-350)	Cheminements - Insertion des handicapés - Cheminement piétonnier urbain - Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapés.	Fév. 88
Signalisation routière		
Normes NF EN		
NF EN 12899-1 (P98-590-1)	Signaux fixes de signalisation routière verticale - Partie 1 : panneaux fixes	Juin 08
NF EN 12899-2 (P98-590-2)	Signaux fixes de signalisation routière verticale - Partie 2 : bornes lumineuses	Juin 08
NF EN 12899-3 (P98-590-3)	Signaux fixes de signalisation routière verticale - Partie 3 : délinéateurs et rétroreflecteurs	Juin 08
NF EN 12899-4 (P98-590-4)	Signaux fixes de signalisation routière verticale - Partie 4 : contrôle de la production en usine	Juin 08
NF EN 12899-5 (P98-590-5)	Signaux fixes de signalisation routière verticale - Partie 5 : essai de type initial	Juin 08
NF EN 12966-3 (P98-572-3)	Signaux de signalisation routière verticale - Panneaux à messages variables - Partie 3 : contrôle de production en usine	Janv. 06
NF EN 13422/IN1 (P98-592/IN1)	Signalisation routière verticale - Dispositifs d'alerte et balisages de voie souples et mobiles - Signaux temporaires mobiles - Cônes et cylindres	Juin 09

NF EN 13422+A1 (P98-592)	Signalisation routière verticale - Dispositifs d'alerte et balisages de voie souples et mobiles - Signaux temporaires mobiles - Cônes et cylindres	Juin 09
Normes diverses de voirie		
Normes Françaises		
NF P11-300 (P11-300)	Exécution des terrassements - Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières	Sept. 92
NF P11-301 (P11-301)	Exécution des terrassements - Terminologie	Déc. 94
NF P94-093 (P94-093)	Sols : reconnaissance et essais - Détermination des références de compactage d'un matériau - Essai Proctor Normal - Essai Proctor modifié - Sols : reconnaissance et essais - Détermination des références de compactage d'un matériau - Essai Proctor Normal - Essai Proctor modifié	Oct. 14
NF P98-300 (P98-300)	Ralentisseurs routiers de type dos d'âne ou de type trapézoïdal - Caractéristiques géométriques et conditions de réalisation.	Juin 94
Eclairage public		
NF C 14-100	Installations de branchement à basse tension	
NF C 15-100	Installations électriques à basse tension	
NF C 17-200	Installations électriques extérieures	
NF C 17-210	Installations d'éclairage public - Guide pratique - Dispositifs de déconnexion automatique pour l'éclairage public	
NF C 20-010	Règles communes aux matériels électriques - Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)	
NF EN 62262	Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)	
NF EN 61140/A1	Protection contre les chocs électriques - Aspects communs aux installations et aux matériels	
UTE C11-001	Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique	
NF EN 60228	Armes des câbles isolés	
NF C 32-111	Câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé - Série U-1000 RGPF	
XP C 32-321	Conducteurs et câbles isolés pour installations - Câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle - Séries U-1000 R2V et U-1000 AR2V	
NF C 32-322	Câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle, armés	
NF EN 60598-1	Luminaires - Partie 1 : exigences générales et essais	
NF EN 60598-2-3	Luminaires - Partie 2-3 : Règles particulières - Luminaires d'éclairage public	
NF EN 60598-2-5	Luminaires - Règles particulières - Projecteurs	
NF EN 40-1	Candélabres - Partie 1 : Définitions et termes	
NF EN 40-2	Candélabres d'éclairage public - Partie 2 : Dimensions et tolérances	
NF EN 40-4	Candélabres d'éclairage public - Partie 4 : prescriptions pour les candélabres d'éclairage public en béton armé et en béton précontraint	
NF EN 40-5	Candélabres d'éclairage public - Partie 5 : exigences pour les candélabres d'éclairage public en acier	
NF EN 40-6	Candélabres d'éclairage public - Partie 6 : exigences pour les candélabres d'éclairage public en aluminium	
NF EN 40-3-2	Candélabres d'éclairage public - Partie 3-2 : conception et vérification - vérification par essais	
NF EN 40-4	Candélabres d'éclairage public - Partie 4 : prescriptions pour les candélabres d'éclairage	

	public en béton armé et en béton précontraint
NF A49-115	Tubes en acier - Tubes sans soudures filetables finis à chaud (dimensions - Conditions techniques de livraison)
NF EN ISO 1461	Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai
NF EN 206	Béton - Spécification, performances, production et conformité
NF A 35-015	Aciers pour béton armé - Aciers soudables lisses - Barres et couronnes

Autres Normes applicables aux travaux du présent marché

Devront également être respectées toutes les autres Normes non citées ci-avant, mais énumérées dans les CCTG, D.T.U., Normes et autres documents contractuels, et toujours en vigueur, pouvant être applicables aux travaux du présent marché.

Règles de calcul :

Dimensionnement des chaussées		
NF P 98-080-1	Chaussées - Terrassements - Terminologie - Partie 1 - Terminologie relative au calcul de dimensionnement des chaussées	Nov. 92
NF P 98-082	Chaussées - Terrassements - Dimensionnement des chaussées - Détermination des trafics routiers pour le dimensionnement des structures de chaussées	Janv. 94
NF P 98-086	Dimensionnement structurel des chaussées routières - Application aux chaussées neuves	Oct. 11

Règles ou prescriptions de mise en œuvre du fabricant :

En l'absence ou en complément de documents techniques spécifiques de mise en œuvre d'un matériau ou produit.

Textes officiels :

Devront être respectées, les dispositions des différents textes législatifs et réglementaires dans la mesure où ils sont applicables à tous ou à certains travaux du présent marché.

Les différentes autres lois, décrets, arrêtés, circulaires, etc. relatifs aux traitements des EP et EU, notamment les séparateurs à hydrocarbures, que l'entrepreneur est contractuellement réputé connaître.

Code de la voirie routière :

- Décret 89-631 du 8 septembre 1989.

Accessibilité des personnes à mobilité réduite :

- Loi n° 91-663 du 13 juillet 1991 portant diverses mesures destinées à favoriser l'accessibilité aux personnes handicapées des locaux d'habitation des lieux de travail et des installations recevant du public.
- Arrêté du 15 janvier 2007 portant application du décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.
- Décret n° 2005-1766 du 30 décembre 2005 fixant les conditions d'attribution et d'utilisation de la carte de stationnement pour personnes handicapées et modifiant le code de l'action sociale et des familles (partie réglementaire).
- Décret n° 2006-1657 du 21 décembre 2006 relatif à l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.

Lutte contre le bruit :

- Arrêté du 11 avril 1972 relatif à la limitation des émissions sonores des matériels et engins de chantier.
- Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, prévoyant dans son article 2 que tous les objets susceptibles de provoquer des nuisances sonores élevées doivent être insonorisés et homologués.
- Circulaire du 12 décembre 1997 - Bruit - Infrastructure routière relative à la prise en compte du bruit dans la construction des routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.
- Décret n° 2005-840 du 20 juillet 2005 relatif à la sixième partie (Dispositions réglementaires) du code de la santé publique et modifiant certaines dispositions de ce code.
- Ordonnance n° 2007-329 du 12 mars 2007 relative au code du travail.

- Décret n° 2007-1467 du 12 octobre 2007 relatif au livre V de la partie réglementaire du code de l'environnement et modifiant certaines autres dispositions de ce code.

Gestion des déchets :

- Code de l'environnement.
- Décret n° 2016-811 du 17 juin 2016 relatif au plan régional de prévention et de gestion des déchets.

Textes municipaux :

- Le Règlement de voirie municipal.
- La permission de voirie.

1.5.3. Exigences réglementaires

Réglementations générales liées aux travaux :

L'entrepreneur devra toujours respecter dans l'exécution des travaux ainsi que pour les installations et l'organisation de chantier, toutes les lois et textes réglementaires en vigueur, notamment :

- Code civil,
- Code de la construction et de l'habitation,
- Règlement national d'Urbanisme,
- Code du travail,
- Textes relatifs à la sécurité et à la protection de la santé sur les chantiers,
- Réglementations Sécurité Incendie,
- Réglementations acoustiques (le cas échéant),
- Règlement sanitaire départemental et/ou national,
- Textes concernant la limitation des bruits de chantier,
- Textes relatifs à la protection et à la sauvegarde de l'environnement,
- Législation concernant les conditions de travail et l'emploi de la main d'œuvre, règlements municipaux et/ou de police, relatifs à la signalisation et à la sécurité de la circulation aux abords du chantier,
- Et tous autres textes réglementaires et lois ayant trait à la construction, aux infrastructures, à l'urbanisme, à la sécurité, etc. pouvant être concernés par le présent marché.

Règles ou recommandations professionnelles :

Certains organismes professionnels ont édicté des Règles professionnelles ou des Recommandations professionnelles, qui définissent et précisent, en l'absence de CCTG ou D.T.U., les règles de l'art et les modalités d'exécution de leur domaine.

Le respect de ces Règles ou Recommandations n'a pas de caractère obligatoire, sauf mention expresse dans l'un ou l'autre des Fascicules du CCTP.

Les assureurs (AFAC puis APSAD) peuvent cependant imposer leur respect, dans le cadre de la garantie.

Avis technique :

Les matériaux, équipements ou procédés de construction nouveaux, non couverts par les CCTG - D.T.U. et Normes, peuvent faire l'objet de procédure d'Avis technique, avec certificat de suivi et de marquage.

Pour tous les matériaux, équipements ou procédés de construction faisant l'objet d'une procédure d'Avis technique, les assureurs ne prennent en garantie que ceux titulaires de cet Avis technique.

Dans certains cas, les assureurs peuvent en plus de l'Avis technique, imposer des conditions particulières.

Dans le cas de mise en œuvre de matériaux, équipements ou procédés de construction soumis à Avis technique, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des produits titulaires de l'Avis technique.

Agréments techniques européens :

Mêmes principes que pour les Avis techniques, et l'entrepreneur devra également s'assurer auprès de sa Compagnie des conditions de prise en garantie et les communiquer au Maître d'Ouvrage.

Procédure ATEx :

Dans le cas où l'entrepreneur envisage la mise en œuvre d'un matériau, équipement ou procédé de construction nouveau ne faisant pas l'objet d'une procédure d'Avis technique, l'obtention d'un Avis technique exigé par les assureurs doit être demandé par l'entrepreneur.

Le délai d'obtention de cet Avis technique étant très long, l'entrepreneur pourra faire appel à une autre procédure dite procédure ATEx - Appréciation technique d'expérimentation.

Cette procédure ATEx aboutit dans un délai de l'ordre de 2 mois à compter de la présentation du dossier auprès du C.S.T.B.

Les frais de cette procédure sont à la charge de l'entrepreneur.

Produits certifiés :

De nombreux produits, matériaux et équipements sont titulaires de « certificats de qualification », ces produits, matériaux et équipements sont dits « certifiés ».

Ces produits certifiés comportent un marquage clairement visible avec le sigle correspondant « NF » - ATG - QUALIF-IB - etc. ainsi que « CE ».

Ces marques de qualité seront exigées pour les matériaux à mettre en œuvre par l'entrepreneur faisant l'objet d'une certification.

Dans le cas contraire :

- L'entrepreneur doit justifier l'aptitude à l'emploi du produit par des essais et vérifications qui seront à ses frais.

Où :

- Fournir des justifications apportant les preuves que le produit est équivalent, ces justifications étant à la charge de l'entrepreneur.

Autres obligations :

Les documents particuliers du marché peuvent imposer à l'entrepreneur d'autres obligations, entre autres :

Respect d'un cahier des charges de mise en œuvre établi par le fabricant.

Ce cahier des charges de mise en œuvre établi par le fabricant doit être pour être applicable, accompagné d'un rapport établi par un organisme agréé.

Le respect de ce cahier des charges fait partie des prix du marché de l'entrepreneur.

Procédure d'urgence d'agrément d'un matériau ou procédé de construction nouveau, dite « Avis de chantier ».

S'il s'avère impératif de mettre en œuvre sur le chantier pour une ou autre raison, un matériau ou procédé de construction nouveau non prévu à l'origine, l'entrepreneur doit engager une procédure d'urgence d'agrément pour obtenir un « Avis de chantier » qui peut être établi par un organisme de contrôle agréé.

Les frais de cette procédure sont à la charge de l'entrepreneur dans le cas où il est le responsable de cet impératif de remplacement de matériau ou procédé de construction, dans le cas contraire, ils sont à la charge du Maître d'Ouvrage.

1.5.4. Documents à fournir par l'entreprise

1.5.4.1. Présentation et nombre d'exemplaires

La présentation des documents désignés ci-après sera conforme au fascicule 65 du CCTG Travaux complété par les dispositions du présent CCTP.

Afin de recueillir les observations éventuelles du maître d'œuvre, l'entrepreneur devra lui remettre systématiquement deux (2) exemplaires de ces documents et leurs mises à jour successives.

Tous les documents dans le cadre du chantier comporteront sur chaque page :

- Un titre ou une référence permettant de différencier les documents,
- Un indice de révision,
- Une date d'émission,
- Un numéro de page.

Les corrections réalisées se traduiront par :

- La modification de l'indice de révision,
- Le tirage et la diffusion du document complet corrigé.

Tout document qui ne suivra pas ces consignes ne sera pas examiné par le Maître d'œuvre.

L'objectif de ces consignes est de permettre de toujours disposer, sans erreur ou confusion possible, des documents validés et mis à jour.

1.5.4.2. Pièces générales

Durant la période de préparation du chantier, l'entrepreneur devra soumettre au Maître d'œuvre les documents ci-après, en plus des documents indiqués dans les autres pièces jointes au présent dossier (notamment le CCAP) :

- Un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) accompagné des notices techniques d'exécution tel que défini ci-après,
- Un plan d'exécution et d'implantation,
- Un plan d'installation,
- Le calcul de chute de tension,
- Une étude d'éclairement.

Ces documents tiendront compte des contraintes particulières imposées au chantier et mentionnées au présent CCTP.

L'ensemble des documents remis par l'entreprise devra être soumis au Maître d'œuvre avant tout début d'approvisionnement et tout commencement des travaux correspondants dans les délais indiqués.

1.5.4.3. Format des données et protection informatique

Les plans seront fournis sous forme informatique en format de type *.dwg 2004 à 2012 (versions compatibles avec celles du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre), les fichiers de récolement des quantités de produits mise en œuvre, ainsi que tous fichiers à caractère financier ou technique nécessitant des manipulations mathématiques seront livrés sous format *.xlsx.

Pour toute fourniture de fichier informatique, le contractant s'assurera de l'absence de tout virus. Le Maître d'Ouvrage et Maître d'œuvre se réservent la possibilité d'engager des poursuites contre le contractant en cas de détérioration totale ou partielle de leur système informatique.

Le représentant du Maître et d'Ouvrage et du Maître d'œuvre se réservent le droit d'imposer la structure des tableaux numériques formats *.xlsx relatifs à la présentation et l'exploitation des données techniques ou financières.

En cas d'erreurs constatées par le représentant du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre, l'entreprise aura obligation de rectifier celles-ci et de transmettre un nouveau document, sous 7 jours calendaires.

1.5.4.4. Projet des installations de chantier

En complément de l'article du C.C.A.P. relatif au plan d'hygiène et de sécurité, et au plan particulier de sécurité et de protection de la santé l'entrepreneur devra soumettre à l'approbation du maître d'œuvre le projet complet des installations de chantier.

1.5.4.5. Plan d'Assurance Qualité (PAQ)

Pendant la période de préparation des travaux, l'entrepreneur devra soumettre au visa du Maître d'œuvre le Plan d'Assurance Qualité.

Le présent article définit le contenu minimal du document général PAQ et les éléments communs aux procédures d'exécution.

Il est complété par les articles du fascicule 65 du CCTG Travaux et du présent CCTP qui traitent des documents que l'entrepreneur doit soumettre au Maître d'œuvre et aux contrôles qu'il doit exécuter.

En particulier le PAQ doit comprendre toutes les propositions que l'entrepreneur doit faire après la signature du marché, en dehors des études d'exécution, du programme d'exécution des travaux et du projet des installations de chantier ainsi que des annexes à ces documents.

Le PAQ est constitué :

- D'un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier : ce document d'organisation générale peut être un document type dépendant du système qualité de l'entreprise,
- Des notices techniques détaillées annexées au document d'organisation générale précisant pour chaque opération à réaliser la nature des matériaux et le mode opératoire détaillée de leur mise en œuvre ainsi que les moyens humains et matériels nécessaires à la réalisation des travaux et au contrôle interne.

1.5.4.6. Documents de suivi de chantier

L'ensemble des fournitures et des prestations définies au présent article est réputé rémunéré par répartition sur l'ensemble des prix du marché.

1.5.4.6.1. *Rapports d'avancement*

L'entrepreneur est tenu de fournir au maître d'œuvre, dans les délais définis ci-après, les documents destinés à lui permettre d'effectuer la surveillance du chantier et le contrôle du bon déroulement des travaux, notamment :

- Un rapport hebdomadaire (en réunion de chantier) indiquant succinctement :
 - o Les avancements,
 - o Les quantités de travaux de diverses natures effectuées,
 - o Les incidents de chantier ainsi que les durées et causes d'immobilisation des matériels.

1.5.4.6.2. *Photos*

L'entrepreneur fournira à la demande expresse du maître d'œuvre des photos représentatives du chantier.

1.5.4.7. *Bordereau de livraison et de suivi de déchets de chantier*

L'entrepreneur devra établir et remettre au maître d'œuvre un bordereau de suivi des matériaux livrés ou à évacuer du chantier, précisant :

- Leur provenance,
- Leur nature et caractéristiques,
- Leur quantité,
- Leur destination,
- Le moyen de transport utilisé.

L'entrepreneur remettra également une copie des bons de pesée au maître d'œuvre.

Le bordereau type de suivi de déchets de chantiers proposé par la recommandation n° T2-2000 du 22 juin 2000 relative à la gestion des déchets de chantiers du bâtiment pourra être utilisé.

1.5.4.8. *Dossier des ouvrages exécutés (DOE) - Récolement*

A la fin des travaux et dans les délais prévus à l'article 40 du CCAG Travaux, l'entrepreneur fournira au maître d'œuvre un dossier de récolement des ouvrages tels qu'ils ont été exécutés.

Le cartouche des plans de récolement sera présenté à l'entête du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre et de l'Entrepreneur.

Les relevés topographiques de l'implantation des ouvrages sont dressés par un prestataire qualifié agréé par le responsable de projet ou son représentant. A partir du 1er janvier 2017, le prestataire en géoréférencement devra être certifié. Cette obligation n'intervient pas lorsque le responsable de projet est également le premier exploitant du réseau construit ou modifié.

Les relevés topographiques sont établis conformément à la réglementation en vigueur, en particulier à l'arrêté du 15 février 2012 modifié.

Tous les éléments sont géoréférencés et rattachés en X, Y au système géodésique RGF93 projection conique conforme et en Z au système NGF IGN 69.

Les relevés topographiques sont imprimables à l'échelle du 200ème et à l'échelle du 50ème pour les éléments de détail.

La méthode de levé est laissée à l'initiative du prestataire qualifié, mais les coordonnées X, Y et Z devront permettre de livrer un relevé topographique avec une classe de précision A au minimum.

L'Entreprise devra remettre en fin d'opération son DOE comprenant :

- Plan de récolement général sur lequel figurent les voiries, espaces verts, mobilier urbain, signalisation horizontale et verticale. Ce plan devra indiquer tous les repères d'implantation géoréférencés en projection RGF-CC49 (x, y, z) et de nivellement des ouvrages exécutés à la classe de précision A, ainsi que les matériaux et revêtements mis en œuvre sur le chantier, ainsi que :
 - o La nature et la catégorie des ouvrages, leur légende permettant de comprendre tous les symboles utilisés,
 - o Les génératrices supérieures des ouvrages ou du tronçon d'ouvrage,
 - o Les points particuliers et notamment les dispositifs de sécurité,
 - o L'échelle des plans sous forme d'une règle graduée,
 - o La position des sites de contrôle de compactage des tranchées,
 - o Indications des longueurs, matières, diamètres et classes de qualité des canalisations mises en place,

- Toutes indications après travaux particuliers,
- Et tout élément utile à la compréhension des plans,
- Identité des entreprises, y compris les sous-traitants, ayant réalisé les travaux,
- Des coupes et profils en travers des voiries,
- La description des structures et couches de roulement (épaisseur et nature des matériaux)
- Les rapports des différents essais et contrôles effectués comprenant les essais de compactages, les analyses des matériaux, les essais de déflexion des chaussées etc.
- La liste des mobiliers installés, fournisseurs, RAL avec la fiche technique correspondante et de maintenance si nécessaire,
- La liste des végétaux (genre, espèce et cultivar),
- Le cas échéant, le PAQ complété et modifié (contenant l'ensemble des résultats aux contrôles qualité effectués dans le cadre du contrôle interne et détaillant les méthodologies utilisées),
- Pour les travaux sur le réseau d'assainissement des eaux usées et eaux pluviales :
 - La procédure de réception des ouvrages devra se conformer aux prescriptions du chapitre III du Cahier de Prescriptions Techniques du règlement d'assainissement de Caen la mer,
 - Pour la visite de terrain, l'ouverture de l'ensemble des ouvrages (tampons regard de visite, trappes du poste de refoulement, trappes des ouvrages annexes, ...) par l'entreprise et vérifié par le maître d'œuvre et maître d'Ouvrage.

Une fois validé par le maître d'œuvre, la remise du DOE se fera de la façon suivante :

- 1 exemplaire papier,
- 1 exemplaire numérique avec les plans en format PDF et en format dwg géoréférencé.

1.5.5. Délai de validation par le Maître d'œuvre

Le délai imparti au Maître d'œuvre pour examiner chacune des catégories de documents visés ci-dessus est de quinze jours (sauf indication contraire justifiée par le Maître d'œuvre dans un délai de 10 jours ouvrés à réception du document).

L'acceptation des propositions par le Maître d'œuvre n'atténuera en rien la responsabilité de l'entrepreneur quant aux conséquences des dispositions prévues.

Certains travaux sont soumis à l'approbation préalable du Maître d'œuvre des documents de justification précités. L'entreprise est tenue de respecter ce point d'arrêt.

Dans le cas où l'entreprise venait à exécuter des travaux sans l'accord du Maître d'œuvre, celui-ci pourra demander la reprise des travaux effectués. Cette reprise sera à la charge de l'entreprise.

1.6. PRESCRIPTIONS DIVERSES

1.6.1. Sujétions résultant du voisinage du chantier de travaux étrangers à l'entreprise

L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation en raison de la gêne que pourrait lui causer la présence aux abords ou dans l'emprise de ses chantiers, de chantiers organisés pour des travaux autres que ceux faisant l'objet de la présente entreprise.

Il lui appartiendra d'entreprendre, à ses frais, toutes les démarches utiles pour obtenir une entente avec les entreprises intéressées en vue de faciliter ses propres travaux.

1.6.2. Circulation des engins

La circulation des engins dont le P.T.C. est supérieur à 3,5 tonnes est interdite sur l'ensemble des voies communales, sauf si, aucun itinéraire empruntant les chemins départementaux ou routes nationales ne peut être trouvé. Dans ce cas, l'entrepreneur assure à ses frais l'entretien et la réparation des voies concernées.

La circulation des engins de travaux devra s'effectuer dans les emprises du chantier.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour limiter dans la mesure du possible les chutes de matériaux et les dépôts de boue sur les voies publiques empruntées par son matériel.

Il effectuera en permanence les nettoyages et ébouages nécessaires, les dépenses correspondantes étant à sa charge.

1.7. PLAN GENERAL D'IMPLANTATION - MARQUAGE ET PIQUETAGE

1.7.1. Plan général d'implantation

L'implantation du projet fait l'objet des conditions visées au CCAP.

Le plan général d'implantation des ouvrages à réaliser, établi pour le projet, indique la position des ouvrages par rapport à des repères fixes rattachés au système légal de référence.

L'implantation des ouvrages est repérée en plan et en altimétrie par rapport à la polygonale ayant servi à l'établissement du levé initial (système Lambert ou local).

Le nivellement est rattaché au nivellement général de la France (N.G.F.).

L'entrepreneur devra également fournir les documents suivants :

- Épure de piquetage faisant ressortir :
 - o L'axe,
 - o Les repères,
 - o Les points caractéristiques de l'axe (origine de courbes, alignements etc.).
- Tableau de coordonnées des points caractéristiques du projet.

1.7.2. Marquage et piquetage général

Avant l'exécution de l'implantation des ouvrages à réaliser et après réception de l'ensemble des récépissés des DT, et des résultats des éventuelles investigations complémentaires et des récépissés des DICT, l'entreprise exécutant le marché de travaux réalise le marquage piquetage des réseaux existants pour le compte du responsable de projet ou de son représentant conformément aux prescriptions de la norme NF S 70-003-1, notamment en matière de code couleur et de dispositifs de marquage.

L'entreprise exécutant le marché de travaux veillera au maintien du marquage-piquetage pendant toute la durée des travaux, conformément à l'article R. 554-27 du Code de l'Environnement.

L'entreprise exécutant le marché de travaux rédige un compte rendu du marquage-piquetage contradictoirement avec le responsable de projet ou son représentant qui spécifie la liste des réseaux faisant l'objet de ce marquage piquetage et réalise un reportage photographique de ce marquage-piquetage. À cette occasion les éventuels marquage piquetage réalisés par les exploitants seront intégrés et maintenus par l'entreprise exécutant le marché de travaux.

Lorsqu'il y a plusieurs intervenants successifs ou simultanés sur un même site, le respect de la réglementation nécessite de définir les règles de transfert de ce marquage piquetage entre ces intervenants.

Lorsque ce marquage piquetage aura été réalisé, l'entreprise exécutant le marché de travaux procédera à l'implantation générale des ouvrages à réaliser. Suite à l'implantation générale des ouvrages, l'entreprise exécutant le marché de travaux, en partant d'un repère du nivellement général de la France ou des points fixes définis au projet, posera des repères pérennes en nombre suffisant et d'une manière appropriée pour qu'ils puissent être facilement réutilisés lors de l'exécution des travaux et du récolement des ouvrages réalisés.

Le piquetage général est à effectuer par le l'entrepreneur, dans les conditions fixées au CCAP, contradictoirement avec le maître d'œuvre :

- Points principaux (points caractéristiques de l'axe) :
 - o Plus ou moins 50 mm en implantation,
 - o Plus ou moins 10 mm en nivellement.
- Points secondaires :
 - o Plus ou moins 100 mm en implantation,
 - o Plus ou moins 30 mm en nivellement.

L'entrepreneur est tenu, lors de la réimplantation à la fin des travaux de terrassement, d'obtenir les mêmes résultats.

L'entrepreneur est responsable de l'entretien de tous les repères et bornes. En outre, les décisions suivantes sont applicables concernant les repères et bornes en cas de destruction et quel que soit l'auteur de cette destruction.

Les bornes et repères fixes détruits sont immédiatement rétablis sur demande aux frais de l'entrepreneur, par une personne agréée par le maître d'œuvre.

L'entrepreneur est responsable de toutes fausses manœuvres et toutes augmentations de dépenses qui résulteraient du dérangement et de la destruction des piquets matérialisant le projet ou repères fixes.

1.7.3. Piquetage spécial ouvrages souterrains ou enterrés

Le piquetage spécial du tracé des canalisations, câbles ou ouvrages souterrains sera effectué dans les conditions fixées au CCAP.

1.8. CONTROLES

Les travaux font l'objet d'un contrôle permanent de qualité, exécuté conjointement par l'entrepreneur et le maître d'œuvre, de la préparation du chantier à sa réception.

Pour ce faire, l'entrepreneur assure le CONTROLE INTERIEUR, le maître d'œuvre le contrôle extérieur.

1.8.1. Le contrôle intérieur

Entièrement exécuté et à la charge de l'entrepreneur, il comprend :

1°) Le contrôle interne

Il est exercé par la hiérarchie de production qui réalise les travaux conformément aux plans visés, aux prescriptions techniques, aux règles de l'art et aux indications données par le contrôle externe.

2°) Le contrôle externe

L'entreprise met en place une structure de contrôle présente à 100 % sur le chantier indépendante de la hiérarchie de production. Elle assure, par un ensemble de contrôles codifiés dans le Plan d'Assurance Qualité (PAQ), le respect des prescriptions et la qualité des ouvrages réalisés conformément aux exigences du marché.

Le PAQ doit préciser :

- 1 - l'organisation et le fonctionnement de la structure de contrôle,
- 2 - les moyens et procédés mis en œuvre (équipement du laboratoire, appareils d'essai in situ, appareils de contrôle montés sur les engins, mesurage),
- 3 - le personnel qui effectue ces contrôles et actions de qualité et comment il le fait, la qualification des personnels concernés et leurs capacités,
- 4 - les grandeurs à mesurer, les valeurs à obtenir, les tolérances admises,
- 5 - les procédures déblai/remblai, drainage vertical, assainissement, etc.
- 6 - la marche à suivre en cas de non-conformité (fiche de non-conformité, les actions de qualité destinées à remédier aux non-conformités),
- 7 - les fiches d'adaptation : action destinée à adapter le projet aux conditions réelles d'exécution,
- 8 - un tableau synoptique récapitulant les points clés et les points d'arrêt par procédure, l'identification des contrôles (contrôle extérieur ou contrôle intérieur), leur fréquence et leur mode opératoire,
- 9 - la gestion des interfaces et le circuit de visa et/ou d'approbation des documents,
- 10 - le PAQ des sous-traitants (si nécessaire P.O.Q. de type C des carriers, etc.),

Le contrôle est conduit conformément aux dispositions du plan d'assurance qualité et aux dispositions de l'article 4 du fascicule 27 du CCTG Travaux et selon les précisions ci-après :

- Épreuve de contrôle de fabrication,
- Tout ou partie de l'épreuve de contrôle de mise en œuvre :
 - o Pourcentage de vides,
 - o Épaisseur,
 - o Nivellement,
 - o Profil en travers,
 - o Caractéristiques de surface.

1.8.2. Le contrôle extérieur

Il consiste principalement à :

- Pratiquer l'audit du laboratoire du contrôle externe,
- S'assurer de la bonne exécution du Plan d'Assurance Qualité par l'Entreprise (fiche de suivi, exécution des contrôles et production des fiches correctement remplies dans les délais prescrits),
- Instruire les demandes d'agrément,

- Instruire les non-conformités, examiner les propositions d'action qualité (fiche d'adaptation etc.),
- Exercer lui-même les contrôles par sondages ou en continu pour les points sensibles (assainissement, compactage etc.),
- Procéder aux contrôles de réception des ouvrages.

1.8.3. Portée des contrôles

La même méthode de mesure sera réalisée pour les contrôles sur tout le chantier et par tous les partenaires. En cas de contestation des résultats, l'entrepreneur peut procéder, à ses frais, à des mesures contradictoires mais il est tenu d'utiliser les mêmes types d'essais et d'appareils que ceux définis dans le présent CCTP et le PAQ. Les contrôles sont divisés en deux grandes catégories.

LES POINTS A CONTROLER SYSTEMATIQUEMENT PENDANT L'EXECUTION DES TRAVAUX

- DEBLAIS :

- Mode d'extraction des matériaux,
- Destinations et volumes des matériaux extraits,
- Assainissement de l'excavation, tenue des talus et maîtrise des venues d'eau,
- Qualité du fond de forme et substitution si nécessaire, vérification des hypothèses retenues par l'étude,
- Exploitation des lieux de dépôt,
- Géométrie.

- REMBLAIS :

- Qualité du sol support,
- Provenances, volumes et qualités géotechniques des matériaux,
- Compactage (vérification de Q/s),
- Tenue des talus et géométrie,
- Jonctions déblais - remblais,
- Purge,
- Portance de l'arase terrassement,
- Contrôle et suivi des tassements.

- COUCHE DE FORME :

- Provenances, volumes et qualités géotechniques des matériaux,
- Compactage (vérification de Q/s),
- Tenue des talus et géométrie,
- Portance,
- Contrôle et suivi des tassements.

- ASSAINISSEMENT :

- Fermeture et drainage de la surface terrassée,
- Captage et évacuation des venues d'eau,
- Conformité des matériaux et éléments préfabriqués,
- Portance de l'assise des ouvrages,
- Mise en œuvre correcte des matériaux et éléments,
- Vérification du compactage,
- Continuité aux ouvrages amont et aval,
- Bon fonctionnement de l'ensemble.

LES ACTIONS DE QUALITE

Elles concernent l'adaptation du projet aux conditions et contraintes réellement rencontrées en cours d'exécution :

- Nature et état des matériaux extraits des déblais,
- Qualité des sols supports,
- Régimes hydraulique et hydrogéologique,
- Conditions météorologiques,
- Délai, etc.

Les adaptations nécessaires peuvent porter sur :

- La réalisation des purges,
- La modification du mouvement des terres,
- La géométrie des talus de déblais et remblais,
- Les systèmes de drainage et d'assainissement, etc.

Les actions de qualité portent également sur la conduite générale du chantier afin de s'assurer que les méthodes employées :

- Ne dégradent pas l'arase des terrassements,
- Ne perturbent pas l'écoulement des eaux,
- Ne polluent pas les matériaux sélectionnés,
- Ne polluent pas l'environnement,
- Ne détériorent pas les ouvrages réalisés et l'environnement au sens large,
- ne perturbent pas l'utilisation du domaine public,
- S'adaptent aux contraintes apportées par la réalisation simultanée d'autres chantiers (déplacement des réseaux et ouvrage d'art),
- Sont compatibles avec l'enchaînement prévu au planning,
- Sont compatibles avec les conditions météorologiques, etc.).

1.8.4. Exécution des contrôles

1.8.4.1. Méthodologie

Le Plan d'Assurance de la Qualité défini au présent CCTP est établi par l'entrepreneur et soumis au visa du maître d'œuvre. Pour chacun des points à contrôler, dont la liste est dressée au présent CCTP, le plan d'assurance de la qualité précise :

- Les moyens et procédés à mettre en œuvre,
- Les points d'arrêt pour lesquels l'accord du maître d'œuvre est requis avant de continuer,
- Les précautions à prendre pour obtenir des résultats fiables,
- Les grandeurs à mesurer, les valeurs à obtenir, le mode opératoire, les seuils à obtenir et/ou les tolérances admises,
- La présentation des résultats et leur diffusion,
- La marche à suivre en cas de non-conformité,
- Le classement et l'archivage des documents de contrôle.

Les contrôles sont formalisés par deux types de fiches dont le cadre est proposé par l'entrepreneur :

■ Les fiches de contrôles ou de suivi qui comportent :

- La désignation de l'ouvrage et la phase contrôlée,
- La liste des points donnant lieu à contrôle avec la fréquence des contrôles et leur mode opératoire,
- Les valeurs à obtenir et/ou les tolérances,
- Les emplacements pour les valeurs obtenues ou les observations faites,
- L'indication des différents intervenants (contrôles interne, externe, extérieur) et leur rôle, leur date d'intervention,
- Le visa technique du contrôle extérieur et la décision du maître d'œuvre pour les points d'arrêt,
- En cas d'anomalie ou de non-conformité, l'indication de la fiche d'action de qualité de l'entreprise pour remédier à l'anomalie ou à la non-conformité sous forme d'une fiche d'action.

■ Les fiches d'action de qualité, fiche de non-conformité ou d'adaptation qui comprennent :

- La désignation de l'ouvrage,
- L'indication de la non-conformité ou de l'anomalie ou de l'adaptation (date, description),
- La proposition de correction du contrôle intérieur,
- Le visa technique du contrôle extérieur et la décision du maître d'œuvre,
- Le résultat de l'action corrective.

1.8.4.2. Contrôle des travaux

PRECISION DES CONTROLES

La qualité du fond de forme est appréciée au vu de l'identification des sols décrite ci-dessus.

FORMALISATION DES CONTROLES

Elle consiste à mettre au point les fiches de contrôles et les fiches d'action de qualité. On peut envisager par exemple :

⇒ Une fiche de qualité du fond de forme (portance et géométrie) avec éventuellement un point d'arrêt.

* proposition de purge ou de descente d'arase terrassement (délimitation en plan et en profondeur, qualité des matériaux de remblaiement, planche d'essai de compactage, mise en œuvre).

1.8.4.3. Contrôle des travaux de remblais courants

PRECISION DES CONTROLES

- 1°) Le compactage des matériaux est contrôlé en continu, à l'aide :
- De l'épaisseur des couches mises en œuvre,
 - Des volumes de matériaux compactés,
 - Des surfaces couvertes par les compacteurs,
 - Des caractéristiques de fonctionnement des compacteurs (lestage, vitesse, fréquence, etc.) équipés de contrôlographes.
- 2°) La qualité du remblai au niveau de la plate-forme est appréciée par essai systématique (1 essai tous les 25 mètres et pour chaque demi chaussée) :
- Le module EV2 à la plaque de 600 mm doit être supérieur ou égal à 50 MPa ou le coefficient de restitution à la dynaplaque doit être supérieur à 50 %.
- 3°) Les volumes de remblais d'apport sont évalués par levés topographiques avant et après mise en œuvre.

1.8.4.4. Contrôle des travaux de couches de forme

PRECISION DES CONTROLES

- 1°) La qualité du support, tant en déblai qu'en remblai, est appréciée comme il est indiqué ci-avant.
- 2°) Les volumes de matériaux mis en œuvre sont évalués par levés topographiques avant et après travaux.
- 3°) Le compactage est contrôlé en continu, comme pour les remblais,
- 4°) La déformabilité est contrôlée par l'un des essais suivants, effectués au moins une fois tous les profils et par demi-chaussée :
- Module à la plaque EV2 supérieur à 50 MPa (500 bars),
 - Coefficient de restitution à la dynaplaque au moins égal à 50 %.

1.8.4.5. Formalisation des contrôles

On peut envisager, par exemple, les fiches de contrôle et d'action de qualité suivantes :

- ⇒ Une fiche de contrôle de la qualité du sol support, avec un point d'arrêt :
- Une décision de purge (délimitation en plan et en profondeur, qualité des matériaux de remblaiement, mise en œuvre),
 - Insuffisance de compactage conduisant à l'enlèvement des matériaux mal compactés.

Ce contrôle s'appliquera également pour le contrôle des couches de forme.

1.8.4.6. Contrôle de compactage

a) Matériel de contrôle

Les contrôles de compactage seront réalisés à l'aide d'un pénétrodensitographe.

Les matériels offriront de préférence les fonctions de contrôle exprimées dans les normes NF P94-063 ou NF P94-105 :

- Fonction A : détection des épaisseurs de couche
- Fonction B : comparaison à des droites (DL = droite limite ; DR = droite de référence) d'un catalogue de cas inclus dans le logiciel
- Fonction C : comparaison d'un pénétrogramme à une population de pénétrogramme de référence obtenue sur un même matériau correctement compacté.

Les pénétrodensitographes seront étalonnés en vue d'évaluer les résultats du compactage par rapport à la masse volumique sèche à l'Optimum Proctor. Les masses volumiques de référence sont la masse moyenne de l'épaisseur de la couche compactée (m) et la masse volumique en fond de couche (fc).

Les tableaux d'équivalence entre Optimum Proctor et objectif de densification figurent dans le tableau ci-après :

Masse volumique sèche	Objectif de densification
fc = 95 % OPM ; m = 97 % OPM	q2 d'après NFP 98-115
fc = 96 % OPN ; m = 98,5 % OPN	q3 d'après NFP 98-331
fc = 92 % OPN ; m = 95 % OPN	q4 d'après NFP 98-331
m = 90 % OPN	Compacté, contrôlé, vérifié
m = 85 % OPN	Cas très exceptionnel pour la zone d'enrobage si défini dans le CCTP

OPM = Optimum Proctor Modifié

OPN = Optimum Proctor Normal

m = valeur moyenne

fc = valeur en fond de couche

b) Points de contrôle

Pour les points spécifiques où les objectifs de densification ne sont pas donnés par le CCTP travaux, les contrôles ne seront pas effectués (présence de géotextile, utilisation de matériaux autocompactants ...).

Les contrôles réalisés par le prestataire seront effectués après remblayage, avant les essais d'étanchéité et si possible avant la réfection définitive des voiries.

c) Exécution des contrôles de compactage

Le contrôle doit permettre de tester la totalité des remblais. Dans au moins un essai sur quatre, il doit permettre de contrôler le lit de pose et jusqu'à 0,30 mètres au-dessous du lit de pose sauf refus à l'enfoncement. Ces essais seront effectués dans l'axe de la canalisation sauf ceux allant jusqu'au fond de fouille qui devront être effectués à 0,15 mètres de la paroi de la tranchée.

Pour les réseaux à écoulement gravitaire, le nombre d'essais à réaliser est égal au nombre de tronçons de la canalisation principale et au moins un contrôle tous les 50 mètres ainsi qu'un contrôle sur les canalisations de branchement tous les dix branchements et un contrôle autour des regards de visite entre 0,30 et 0,50 mètres de la paroi, tous les cinq regards de visite.

Pour les tronçons en écoulement sous pression ou sous vide, il devra y avoir un contrôle minimum tous les 50 mètres.

d) Protocole opératoire

Les contrôles seront réalisés et interprétés conformément aux normes NF P94-063 ou NF P94-105.

Il est de la responsabilité de l'entreprise de travaux d'indiquer précisément la position de la canalisation. Il est de la responsabilité du prestataire de ne pas perforer la canalisation.

Si toutefois des dégradations sont occasionnées, elles seront à la charge :

- Soit de l'entreprise de travaux de pose des canalisations si ces dégradations sont dues à un mauvais repérage de la canalisation ;
- Soit du prestataire si ces dégradations sont dues à une erreur de réalisation de contrôle.

e) Conditions de réception des travaux

Les résultats des contrôles non satisfaisants feront l'objet de fiches de non-conformité. A titre indicatif, de telles fiches sont fournies en annexe au présent CCTP.

Lorsque l'entrepreneur a remédié aux non-conformités et anomalies de l'ouvrage, le prestataire effectue les contrôles nécessaires sur les parties défectueuses de l'ouvrage, à la charge du maître d'ouvrage 4 selon les prix du bordereau de prix du prestataire.

Si tous les résultats sont satisfaisants, la réception peut être prononcée ; dans le cas contraire, il est à nouveau procédé comme ci-dessus jusqu'à obtention des résultats totalement satisfaisants.

1.8.4.7. Contrôle général des travaux d'assainissement

Pour chaque type d'ouvrage, la fiche de contrôle comporte :

- La certification de la qualité des matériaux,

- Le contrôle de l'assise,
- Le contrôle de la mise en œuvre des matériaux de remblaiement et du compactage,
- Le contrôle de position et de fil d'eau,
- Le contrôle de bon fonctionnement d'ensemble,
- Éventuellement les études et dessins d'exécution d'ouvrages supplémentaires.

1.8.4.8. Contrôle des graves non traitées et enrobés hydrocarbonés à chaud

1.8.4.8.1. Contrôle des constituants fournis par le maître d'ouvrages

Sans objet.

1.8.4.8.2. Epreuves de convenance

Epreuve de convenance de fabrication

Elle est effectuée au démarrage du chantier pour les centrales mobiles.

Dans le cas d'une fabrication par une centrale fixe, celle-ci doit avoir fait l'objet d'une épreuve de convenance datant de moins d'un an.

L'épreuve de convenance de fabrication d'une durée d'une demi-journée est effectuée

Les contrôles sont réalisés sur l'équivalent de 2 camions et portent sur :

- La conformité du mélange avec au minimum dix prélèvements.

Les écarts entre les valeurs théoriques et les valeurs moyennes, obtenus sur les prélèvements, sont au maximum ceux définis par les normes produites correspondantes.

- L'homogénéité du malaxage.

Le coefficient de variation t/m de la teneur en liant doit être inférieur à 5 % ou t est l'écart type et m la valeur moyenne de la teneur en liant.

Epreuves de convenance de mise en œuvre

L'épreuve de convenance est réalisée pendant la planche de référence.

L'intervalle de référence est celui de la norme ou de l'étude de formulation.

Epreuve de contrôle de fabrication

Le contrôle de conformité du mélange fabriqué est réalisé :

- Soit par système d'acquisition de données.

Les résultats fournis par le système sont comparés aux seuils suivants, se rapportant à un lot de fabrication d'une journée.

	Ecart relatif de la teneur en liant moyenne m du lot par rapport à la teneur en liant théorique m_0	Coefficient de variation t/m De la teneur en liant au niveau du lot
Seuil de refus	$m - m_0 = 2 \%$ m_0	$t/m = 4 \%$

où t est l'écart type et m la valeur moyenne de la teneur en liant par camion.

- Soit par prélèvement

La valeur moyenne des résultats est comparée aux seuils de refus.

Epreuve de contrôle de mise en œuvre

a) Pourcentage de vides.

Cas où une planche de référence est réalisée.

L'intervalle du pourcentage de vides est issu de la norme produit ou de l'étude de formulation.

La conformité des résultats du contrôle occasionnel est vérifiée selon la norme NF P98-151.

Au voisinage des joints longitudinaux et transversaux de reprise, le pourcentage de vides ne doit pas être supérieur à 3 % du pourcentage de vides retenu en début de chantier.

Le contrôle des pourcentages de vides est rendu systématique si les contrôles occasionnels successifs s'avèrent non satisfaisants. Dans ce cas, la réception est effectuée par lot d'une journée, les spécifications étant celles définies pour le contrôle occasionnel.

Epaisseur

Le contrôle de l'épaisseur s'effectue par quantité moyenne par unité de surface pour chaque journée de travail.

b) Profil en travers

Le contrôle s'effectue à la règle de 3 mètres (norme NF EN 13036-7).

c) Caractéristiques de surface

Uni longitudinal (normes NF P98-218-3 et 4).

Les mesures seront exécutées dans l'axe de la voie de circulation pour chaque bande de répandage et le contrôle de l'uni sera effectué conformément à la méthode d'essai du L.C.P.C.

Lorsque la longueur du chantier est continue et supérieure à 1.000 m, l'exploitation des résultats est faite par lots de 1.000 m sur l'histogramme cumulé des valeurs des coefficients APL de chaque lot.

La longueur du dernier lot peut être comprise entre 1.000 et 2.000 m.

Lorsque la longueur du chantier est continue et comprise entre 1.200 m et 7.000 m, on étudie directement l'enregistrement graphique du signal APL.

Les seuils des valeurs de CAPL et N pris en compte et les fréquences minimales d'apparition à satisfaire (N6 - N13 et N16) sont récapitulées dans le tableau suivant :

Seuils des CAPL	6	13	16
Pourcentage des mesures N6 - N13 - N16	50 %	95 %	100 %

Le non-respect de l'un ou de plusieurs des pourcentages fixés ci-dessus donne à l'application des pénalités définies au C.C.A.P.

Contrôle de rugosité et d'adhérence

* PRINCIPES GENERAUX

Le contrôle de l'adhérence se fait sur l'ensemble du chantier et sur chaussées finies.

Le contrôle consiste en une vérification systématique de la macrotexture et en une vérification occasionnelle, du coefficient de frottement longitudinal (C.F.L.).

La macrotexture est réalisée pour les matériaux bitumineux de couche de roulement par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) selon la norme NF EN 13036-1 conformément à la circulaire 2002-39 du 16 mai 2002.

En cas de contestation des résultats, l'entrepreneur peut procéder, à ses frais, à des mesures contradictoires mais est tenu d'utiliser les mêmes types d'essai et d'appareil que ceux définis précédemment.

Les mesures de (Hséq) sont réalisées dans le sens de la circulation, selon deux traces, situées à l'emplacement présumé des deux bandes de roulement de chaque voie de circulation : les valeurs sont fournies tous les 10 mètres. La moyenne de ces valeurs constitue l'indicateur d'adhérence et chaque lot de contrôle défini ci-dessous (établie par zone de 100 m).

Les mesures de coefficient de frottement longitudinal (C.F.L.) sont exécutées avec la remorque de glissance (L.P.C, selon le mode opératoire publié chez Dunod en 1971).

* NIVEAUX DE QUALITE A ATTEINDRE

Le type de couche de roulement est imposé par le maître d'œuvre.

Pour le contrôle de l'adhérence, le chantier est composé d'un lot de contrôle conformément aux indications du tableau ci-dessous, dans lequel sont indiqués les seuils de (Hséq) auxquels seront comparés les résultats des mesures après travaux, sous réserve que ces seuils soient confirmés lors de la planche de référence.

Pour chaque lot, on appelle :

- M : Le seuil minimum à toute zone du lot considéré,
- R : Le seuil de référence que doit atteindre la moyenne des valeurs (Hséq), relative à l'ensemble du lot considéré.

Les valeurs à atteindre à la réception devront être conformes aux indications figurant dans le tableau ci-dessous :

Site	Vitesse (km/h)	Type de voie	Type d'itinéraire	Configuration	Valeurs de HS V
Urbain	70	Chaussée bidirectionnelle	Itinéraire normal	-----	Par dérogation à la norme, la valeur minimale est de 0.6

Le maître d'œuvre impose le type de couche de roulement et l'entrepreneur propose la formulation.

Le maître d'œuvre s'assure à l'occasion d'une planche de référence réalisée en début de chantier sur une voie de circulation et une longueur de 500 m que les valeurs de M et R figurant dans le tableau ci-dessus sont applicables. Dans certains cas, le maître d'œuvre peut fixer contradictoirement avec l'entrepreneur de nouvelles valeurs de M et de R.

Les valeurs de M et R finalement retenues servent à réceptionner l'ensemble des lots de contrôle réalisés avec le même matériau que celui ayant servi pour la planche de référence.

* EXPLOITATION DES RESULTATS

On appelle zone toute portion continue du chantier de 100 m ou plus de long.

- Elimination des zones à risques localement élevés (1)

Pour l'ensemble du chantier, aucune zone telle que définie ci-dessus ne doit présenter une valeur moyenne de (Hséq) inférieure ou égale au seuil M fixé pour le lot correspondant.

En cas de chevauchement d'une telle zone sur deux lots de contrôle contigus, l'exploitation est faite pour chacun des lots pris séparément.

En cas de valeur inférieure, la zone est refusée et l'entrepreneur doit proposer à l'accord du maître de l'ouvrage les réfections nécessaires à l'obtention d'une valeur supérieure à M. A l'issue de la réfection, et dans un délai de 45 jours, les mesures sont refaites avec les mêmes moyens et selon les mêmes critères.

- Réception par lot de contrôle

Chaque lot est accepté sans réserve dès lors que :

- D'une part, il ne contient pas de zone à risque localement élevé,
- D'autre part, la moyenne des valeurs de (Hséq) mesurées sur le lot est supérieure ou égale au seuil R fixé pour le lot correspondant.

La condition (1) étant remplie, lorsque la moyenne des valeurs de (Hséq) mesurées sur le lot est comprise entre les seuils M et R fixés pour le lot considéré, les réfections de prix prévues au C.C.A.P. sont applicables. Toutefois, l'entrepreneur peut demander au maître d'œuvre d'exécuter des mesures de coefficient de frottement longitudinal.

Ces mesures complémentaires sont réalisées sur une longueur de 200 mètres à la vitesse de 100 km/h sur le lot incriminé et sur un lot de même nature accepté sans réserve et qui est pris comme référence.

1.8.4.9. Contrôles après travaux

Ces contrôles consistent principalement en la fourniture :

- Du dossier de récolement,
- Du dossier matérialisant le mouvement de terres réellement exécuté.

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ET MODALITES D'EXECUTION

2.1. AMIANTE ET HAP

Aucun sondage n'a été effectué sur le site destiné à la réalisation des travaux. Si l'entrepreneur le juge utile, il pourra procéder à ses frais, à toutes investigations qu'il jugera utile pour connaître la nature du sol en profondeur, par pénétromètre ou autre méthode de son choix. En ce qui concerne la recherche amiante et HAP et si nécessaire le traitement spécifique, il devra se conformer aux chapitres suivants.

2.1.1. Généralités

En aucun cas les fraisâts issus de différentes couches ou de secteurs de rabotage différents pourront être mélangés sans avoir été caractérisés (principe de non-dilution du taux de HAP).

L'entreprise pourra effectuer des sondages et/ou analyses complémentaires après accord du maître d'œuvre. En aucun cas les matériaux ne seront évacués du chantier pour analyse sur un lieu de stockage provisoire sans accord du maître d'œuvre.

Les matériaux stockés provisoirement pour attente d'analyse et de définition du lieu de stockage définitif devront être également évacués.

Les lieux de centres de stockages définitifs (Installation de Stockage de Déchets Dangereux, ex-CET1 et Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux, ex(c)ET2) choisis par le titulaire du marché feront l'objet d'une demande d'agrément.

La recherche d'amiante et HAP devra être réalisée sur la totalité de la structure de la chaussée existante.

2.1.2. Seuils

Seuil inférieur à 50 mg : réutilisation à chaud en centrale d'enrobage possible ou stockage en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI), centre d'enfouissement de classe 3.

Seuil compris entre 50 mg et inférieur à 500 mg/kg : réutilisation à chaud en centrale d'enrobage possible ou stockage en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI), centre d'enfouissement de classe 3.

Seuil compris entre 500 mg et inférieur à 1000 mg/kg : réutilisation impossible. Stockage en Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND), centre d'enfouissement de classe 2.

Seuil supérieur ou égal à 1000 mg/kg : réutilisation impossible. Stockage en Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD), centre d'enfouissement de classe 1.

Quantité matière sèche	Type de réutilisation
< 50 mg / kg matière sèche	<ul style="list-style-type: none"> • Réutilisation à chaud en centrale d'enrobage possible • Réutilisation à froid en sous-couche de voirie possible • Stockage en ISDI (ex-classe 3)
Entre 50 et 500 mg / kg matière sèche	<ul style="list-style-type: none"> • Réutilisation à froid possible en sous-couche de voirie • Stockage en ISDND (ex-classe 2)
Entre 500 et 1000 mg / kg matière sèche	<ul style="list-style-type: none"> • Réutilisation impossible : stockage en ISDND (ex-classe 2)
> 1000 mg / kg matière sèche	<ul style="list-style-type: none"> • Réutilisation impossible : stockage en ISDD (ex-classe 1)

2.1.3. Transport des déchets :

L'obligation de transparence impose la traçabilité des déchets. Les déchets sont pesés (par catégories triées au titre de la nomenclature des déchets), suivis par l'établissement et la mise à jour d'un tableau de suivi des déchets donnant l'Etat de chacun des bordereaux de suivi des déchets.

Dans le cas particulier des déchets spéciaux (substance réputée dangereuse au titre de la nomenclature des déchets), est utilisé un BSDI ; dans le cas particulier des déchets amiantés, est utilisé un BSDA.

Le transport doit répondre aux obligations de décret n° 98-679 du 30 juillet 1998 relatif au transport par route, au négoce et au courtage des déchets. L'entrepreneur en contrôle toutes les étapes : mise à disposition des bennes, enlèvement, chargement.

L'entreprise justifie de toutes les évacuation de déchets par la production des bordereaux de réception des centres de traitement.

2.1.4. Matériaux et produits provenant des travaux

L'entrepreneur aura la responsabilité de tous les matériaux et produits provenant des travaux, et de ses déchets d'emballage et consommables.

L'entrepreneur respectera les orientations du titre IV du livre V du code de l'environnement concernant l'élimination de tous les types de déchets et de l'ensemble des activités qui s'y rapportent (collecte, transport, stockage, tri, traitement...). Les principes définis sont notamment :

- Limiter ou traiter la fraction polluante ou le caractère dangereux des déchets non valorisés avant leur stockage définitif,
- Organiser le transport des déchets et le limiter en distance et en volume (principe de proximité),
- Valoriser les déchets par réemploi, réutilisation, recyclage, ou toute autre action visant à obtenir, à partir de ces déchets, des matières premières secondaires ou de l'énergie,
- Limiter l'enfouissement aux seuls déchets ultimes, sans autre fin possible.

Parallèlement, le titulaire doit se conformer à :

- L'interdiction d'abandon (article L.541-3 du code de l'environnement) sous couvert d'une cession à titre gratuit ou onéreux ;
- L'interdiction de rejets non conformes dans le réseau d'assainissement collectif ;
- L'interdiction d'enfouissement des déchets bruts (article L.541-24 du code de l'environnement).

L'obligation environnementale conduit naturellement à l'exigence de tri ; l'entrepreneur garantit le non-mélange des déchets pour chacun des conteneurs.

2.1.5. Carottage de détection d'amiante et HAP pour les couches de chaussée

Nature de l'intervention : Prélèvements par carottage sur chaussée existante.

Matériaux concernés : Couche de surface (béton bitumineux et enduits superficiels) ainsi que les couches de forme et d'assise de chaussée susceptibles de contenir éventuellement des fibres d'amiante ; majoritairement de type chrysotile (environ 1 % en masse).

Matériel d'extraction : Carotteuse, marteau et burin pour la séparation des couches, sacs avec logo « amiante » pour stockage du matériel souillé jusqu'à l'identification labo, sacs d'échantillons type sacs congélateurs avec zip.

Equipement pour le personnel : Baudrier, bottes de chantier ou chaussures de sécurité, vêtement de travail : combinaison + pantalon chantier, gants jetables avec élastiques, surbottes jetables élastiquée, lunettes de protection, protections auditives, combinaison jetable type 5 à cagoule, masque individuel.

2.2. INVESTIGATIONS DE LOCALISATION DES RESEAUX ENTERRES

2.2.1. Nature et objectif

Les opérations d'investigations de détection de réseaux et de leur repérage sont à réaliser préalablement aux travaux d'aménagement.

Les investigations complémentaires concernent tous les réseaux.

Ces opérations de localisation des réseaux consistent, soit, lorsque les technologies disponibles et la nature des ouvrages le permettent, à des mesures indirectes sans fouilles, soit à effectuer des fouilles permettant de mettre à nu les ouvrages concernés et à procéder à des mesures directes sur les tronçons mis à nu.

Les opérations de localisation avec fouilles sont alors précédées d'une déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT), ainsi que de toutes autres démarches nécessaires notamment pour intervenir sous voie publique ou privée (arrêtes de voirie, ...) ou à proximité d'ouvrages particuliers.

L'entreprise exécutant le marché de travaux se conforme également aux dispositions réglementaires, éventuellement complétées par les services de voiries et de police compétents, concernant notamment la signalisation et la sécurité du chantier. À l'approche du fuseau contenant l'ouvrage à localiser, des techniques d'approches adaptées doivent être utilisées.

Les opérations de localisation sans fouilles sont réalisées dans les conditions définies par la norme NF S 70-003-2 relative à ces techniques.

L'ensemble des Déclarations de projet de Travaux (DT) établies par le maître d'œuvre ainsi que les récépissés de DT fournies par les exploitants de réseaux sont fournis dans le DCE. L'entreprise aura accès à la classe de précision des réseaux (A, B ou C).

Quel que soit le mode de mesure utilisé, le nombre et la localisation des relevés et la technologie employée doivent permettre de garantir à minima la localisation du tronçon concerné dans la classe de précision A.

L'entreprise exécutant le marché de travaux propose les dispositions qui permettent d'atteindre cet objectif, à la suite d'une analyse des éléments qui lui sont fournis par le responsable de projet, des réponses aux DICT et d'une étude sur site, dans les conditions de la norme NF S 70-003-2.

Dans le cas où les ouvrages localisés au moyen de ces opérations de localisation remettent en cause les ouvrages objets du présent marché, l'entreprise exécutant le marché de travaux en informe le responsable de projet et propose des mesures techniques permettant de prendre en compte ces ouvrages. Cette situation peut faire l'objet d'un point d'arrêt.

2.2.2. Réalisation des investigations complémentaires

En cas de modifications, extensions ou créations de réseaux intervenues entre la signature du marché et l'exécution des travaux, l'entreprise devra prendre en compte ces modifications dans le cadre des investigations complémentaires ainsi que dans le marquage piquetage.

Ces opérations de localisation des réseaux interviennent durant la période de préparation des travaux, et certaines prestations nécessaires à la localisation des réseaux pourront être renouvelées pour la réalisation des travaux proprement dits (démarches préalables - DICT, autorisations administratives, dispositions en matière de signalisation et de sécurité du chantier, installations de chantier, etc.).

2.2.2.1. Localisation de réseaux enterrés par procédé non intrusif

La localisation de réseau enterré par procédé non intrusif, quelle que soit la technique, devra permettre d'atteindre une précision de l'emplacement des réseaux en x, y, z, de classe A.

Le titulaire choisit le ou les moyens de détection appropriés pour en tirer la meilleure efficacité et précision parmi notamment les outils suivants :

- Géoradars,
- Détecteurs électromagnétiques,
- Détecteurs acoustiques.

2.2.2.2. Travaux ponctuels de localisation de réseaux enterrés par terrassement

Afin de confirmer la présence ou l'absence d'ouvrages, leurs positions exactes ou leurs caractéristiques, il pourra être réalisé par l'entrepreneur une localisation des réseaux par terrassements.

L'ensemble de ces travaux de localisation devra être réalisé conformément à la norme NF S70-003 ainsi qu'au guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux.

a) Réalisés hors chantier

Les travaux ponctuels de localisation de réseau enterré qui seront réalisés hors chantier par des techniques de terrassement mécaniques et manuelles, seront conformes au guide technique prévu à l'article R. 554-29 du Code de l'Environnement.

b) Réalisés en phase chantier

Les travaux ponctuels de localisation de réseau enterré qui seront réalisés en phase chantier par des techniques de terrassement mécaniques et manuelles, seront conformes au guide technique prévu à l'article R. 554-29 du Code de l'Environnement.

2.2.2.3. Travaux de dégagement de réseaux

Les travaux de dégagement total ou partiel des réseaux situés dans la tranchée ou à proximité de celle-ci, seront exécutés par tous moyens mécaniques appropriés (à la main si nécessaire). Ils seront conformes aux recommandations du guide technique prévu à l'article R. 554-29 du Code de l'Environnement.

2.2.2.4. Protection mécanique des réseaux

La mise en place de protections mécaniques ou d'éléments mécaniques sera effectuée pour permettre le maintien des réseaux enterrés situés dans la zone de terrassement.

2.2.2.5. Piquetage des canalisations

Le piquetage spécial des canalisations détectées sera effectué selon les recommandations du guide technique prévu à l'article R. 554-29 du Code de l'Environnement.

Les marquages et piquetages concernent tous les réseaux (sensibles et non sensibles).

Le marquage piquetage est obligatoire pour tout élément souterrain situé dans l'emprise des travaux ou à moins de 2 mètres en planimétrie de celle-ci.

Il doit être réalisé conformément au code couleur établi dans la norme NF P 98-332. Si la zone d'emprise comprend plusieurs ouvrages très rapprochés les uns et des autres, elle devra être matérialisée par un marquage de couleur rose.

Le marquage piquetage sera réalisé pendant la période de préparation des travaux.

L'entreprise a à sa charge la maintenance de ce marquage pendant toute la durée des travaux.

2.2.2.6. Géoréférencement des réseaux

Le géoréférencement des canalisations détectées lors des investigations complémentaires, permettra une localisation des réseaux en classe de précision A. Les relevés devront être produits en autant d'exemplaires que de gestionnaires de réseaux répertoriés avec une copie pour l'auteur du projet.

Les points géoréférencés sont exprimés en x, y et z dans le système de référence légal en vigueur. Dans ce cas, il peut être demandé à l'entreprise exécutant le marché de travaux de reporter les éléments de localisation sur le plan du projet.

L'entreprise exécutant le marché de travaux intègre à sa charge, les éléments des réseaux localisés pour l'établissement des plans d'exécution des ouvrages objets du présent marché.

2.2.3. Signalisation

Le prestataire effectuera à sa charge la signalisation des chantiers selon les dispositions du guide du chef de chantier édité par le SETRA.

Toutefois, lorsque les investigations nécessiteront la fermeture d'une voie et sa déviation, ces prestations seront effectuées par l'entrepreneur en collaboration avec les services de l'agence routière départementale concernée ou la mairie.

Cette prestation sera incluse dans les prix du marché.

2.2.4. Quantité de mesure

Les prestations de détections et de géolocalisation des ouvrages sont conformes à la norme AFNOR NF PR 570-003. En particulier :

- Dans le cas d'un ouvrage rectiligne, la distance recommandée entre 2 points de mesures sera au maximum de 10 mètres ;

- Cette distance pourra être diminuée en cas de courbe et selon la technologie employée de sorte à garantir la localisation du tronçon concerné dans la classe de précision A ;
- Tous les points singuliers de type branchements, coudes et autres changements de direction ou de dénivelé devront être relevés ;
- Pour les ouvrages et branchements non cartographiés, le relevé sera effectué tous les 2 mètres au minimum, ainsi que tous les changements de direction.

2.2.5. Détermination des points de repères géoréférencés

Le maître d'ouvrage fournira à l'entreprise le plan topographique géoréférencé au format DWG avec rattachement planimétrique au Système de projection Lambert et altimétrique au Nivellement Général de la France IGN 69. L'entreprise trouvera 3 points remarquables du site, permettant le géoréférencement des conduites.

Le géoréférencement des conduites enterrées est du ressort du titulaire du marché. Il sera réalisé à partir des points remarquables du site définis ci-dessus.

2.2.6. Rendus d'étude

L'entreprise transmettra au maître d'œuvre un rapport de l'ensemble des investigations complémentaires.

L'entreprise transmettra au maître d'œuvre et maître d'ouvrage le compte-rendu définitif des investigations complémentaires sous les formes suivantes :

- Fichiers dématérialisés au format natif (Word ou DWG),
- Fichiers dématérialisés au format PDF.

Le rapport comportera :

- Le résultat des investigations complémentaires comprenant :
 - o Le type et la référence du matériel utilisé,
 - o Le mode opératoire de la détection,
 - o La classe de précision de chaque réseau,
 - o Le nom de la personne qui a procédé à la détection ainsi que ses qualifications,
 - o La date des mesures et du levé,
- Le plan des réseaux géoréférencé modifié suite aux investigations. Il indiquera :
 - o La position des réseaux avec indication de la classe de précision obtenue lors des mesures,
 - o Les résultats des mesures de détection pour chaque réseau,
 - o Les points où les mesures ont été effectuées par rapport aux repères géoréférencés en notant les classes tronçon par tronçon,
 - o La mention des zones où les réseaux n'ont pas pu être positionnés en classe A,
 - o Lorsque les investigations complémentaires ne permettent pas, en raison du fort encombrement du sous-sol, la localisation précise de chacun des ouvrages présents dans l'emprise du projet, le plan indiquera la localisation précise des limites de l'enveloppe la plus large occupée par ces différents ouvrages,
 - o Lorsqu'aucune technique de localisation n'a permis de contrôler la continuité du tracé entre deux points de mesure, cette information sera portée sur le tronçon concerné,
 - o Les indications d'altitude se font sur la génératrice supérieure de l'ouvrage,
 - o L'emplacement des points singuliers, tels que les affleurants, les changements de direction et les organes volumineux ou présentant une sensibilité particulière.

Une fois les investigations complémentaires réalisées, les résultats sont portés à la connaissance des exploitants concernés, par le responsable du projet ou par son représentant au plus tard neuf jours, jours fériés non compris, après la date des mesures.

2.2.7. Responsabilités

La responsabilité de l'entreprise peut être engagée en cas de dommages, et notamment de dommage aux ouvrages souterrains résultant d'une erreur de géolocalisation directe ou indirecte, ainsi que pour les dommages corporels, matériels et immatériels consécutifs.

2.3. LIBERATION DES EMPRISES

Si nécessaire, cela comprend la dépose soignée des panneaux, l'arrachage des broussailles, taillis, haies, la dépose des barrières et des clôtures existantes, la démolition de chaussée en matériau traité ou non, compris

découpes, décapages ou fraisages d'enrobés, la démolition de maçonnerie et béton ordinaire, la dépose de busage ainsi que la dépose de caniveaux et bordures détériorés.

2.3.1. Broussailles, taillis, haies

Les broussailles, les taillis, les haies et les arbres dont la circonférence à 1 mètre du sol est inférieure à 60 centimètres seront arrachés, rassemblés et évacués au fur et à mesure de l'avancement des travaux à la décharge choisie et rémunérée par l'entrepreneur.

2.3.2. Dépose de clôtures ou barrières existantes

Les clôtures et barrières existantes seront déposés soigneusement et mises en dépôt au lieu indiqué par le maître d'ouvrage, les éléments à ne pas conserver ou non récupérables seront évacués vers la décharge choisie et indemnisée par l'entrepreneur.

2.3.3. Dépose de bordures et caniveaux existants

Les bordures, caniveaux (compté au mètre linéaire qu'il y est un ou deux éléments) et caniveaux grilles existants seront déposés et mis en dépôt au lieu indiqué par le maître d'ouvrage, les éléments non récupérables seront évacués vers la décharge choisie et indemnisée par l'entrepreneur.

2.3.4. Démolition de revêtement

Les produits de démolition de revêtement de trottoir et de chaussée doivent être évacués au lieu indiqué par le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage ou évacués vers la décharge choisie et indemnisée par l'entrepreneur.

Au droit des raccordements avec le réseau routier existant, les chaussées, trottoirs ou îlots en matériaux traités à démolir doivent être préalablement découpées avec précaution, soit par sciage, soit par outils pneumatiques ou hydrauliques.

2.3.5. Dépose de candélabres existants

Cela comprend la dépose soignée des candélabres existants et la mise en dépôt au lieu indiqué par le Maître d'Ouvrage.

2.3.6. Démolition de maçonnerie et béton ordinaire

La prestation de l'entreprise correspond à la démolition d'ouvrages non visibles d'un volume supérieur à 300 litres, rencontrés lors des terrassements en fouilles ou en tranchées. La démolition sera mécanique ou nécessitera l'utilisation du pic ou du compresseur. Une découpe sera réalisée au préalable.

La totalité des gravats sera transportée en décharge choisie et rémunérée par l'entrepreneur. L'entreprise devra fournir un certificat ou un bordereau de suivi de ces gravats.

2.4. MOUVEMENT DES TERRES

2.4.1. Classification des sols

Les tableaux en annexe 1, extrait de la norme NF P 11-300, définissent la classification des sols répartis entre 4 classes :

Classe A : sols fins

Classe B : sols sableux et graveleux avec fines,

Classe C : sols comportant des fines et des gros éléments,

Classe D : sols insensibles à l'eau

Normes en vigueur :

NF P 11-300 : Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de formes d'infrastructures routières.

NF P 94-051 : Détermination des limites d'Atterberg - Limite de liquidité à la coupelle - Limite de plasticité au rouleau.

NF P 94-052 : Détermination des limites d'Atterberg - Partie 1 : limite de liquidité - Méthode du cône de pénétration.

NF P 94-068 : Détermination de la valeur de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux par l'essai à la tâche.

NF P 94-078 : Indice CBR après immersion. Indice CBR immédiat. Indice Portant Immédiat - Mesure sur échantillon compacté dans le moule CBR.

NF P 94-093 : Essai Proctor Normal - Essai Proctor modifié.

La classification des sols utilisés devra être définie selon leur état hydrique et leur comportement. Cette classification sera effectuée suivant les valeurs obtenues lors des essais spécifiques liés à la nature du sol.

On se référera aux fascicules I et II relatifs à la « Réalisation des remblais et couches de formes » établis par le Laboratoire des Ponts et Chaussées (LCPC) et le Service d'Etude des Routes et Autoroutes (SETRA) en septembre 1992.

N.B. : Ce guide sera appelé GTR dans les articles qui suivent.

2.4.2. Matériaux dont la fourniture est laissée à la charge de l'entrepreneur

Remblais :

Les classes du GTR admises seront les suivantes :

- B3, C1B1, C1B3, C2B1, C2B3 sous réserve que l'insensibilité à l'eau soit confirmée, tel que défini par le GTR,
- D2 et D3,
- R21, R22, R41, R61, R62.

Et sous réserve que pour chaque classe citée, les paramètres suivants soient également respectés :

- Courbe granulométrique continue,
- $0 \text{ mm} < D < 120 \text{ mm}$.

Matériaux de couche de forme :

Les matériaux admis sont :

- D3.

Sous réserve que les paramètres suivants soient également respectés :

- Courbe granulométrique continue,
- $d > 40 \text{ mm}$,
- $D < 100 \text{ mm}$.

Les matériaux traités ne sont pas admis.

2.4.3. Fourniture de terre végétale

Elle proviendra du décapage de l'horizon de surface d'un sol agricole régulièrement cultivé sur une épaisseur maximum de 0,30 m.

L'entrepreneur sera tenu de faire connaître et accepter par le maître d'œuvre :

- Le lieu d'extraction,
- La composition physico-chimique, suivant les modalités prévues ci-après.

Elle devra être franche, homogène, exempte de pierres et de corps étrangers, de graines et plantes adventices.

En outre, elle ne comportera pas de rémanence de produits toxiques (désherbants), ni de trace d'hydromorphie.

Avant tout approvisionnement, l'entrepreneur devra prélever en différents endroits du gisement, une quantité de terre de façon à constituer un échantillon homogène qui sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Si nécessaire, le maître d'œuvre pourra prescrire l'exécution d'analyse au frais de l'entrepreneur. Il pourra également prescrire des amendements. Les résultats des analyses devront être conformes aux spécifications suivantes :

COMPOSITION GRANULOMETRIQUE :

Pierre (+ de 2 cm)	néant
Graviers (2 mm à 2 cm)	5 % maximum
Limons fins + argile	40 % maximum
Argile (moins de 0,002 mm)	20 % maximum

COMPOSITION CHIMIQUE :

pH	compris entre 5,5 et 7
----	------------------------

Matière organique	1,5 % minimum
Rapport C/N	compris entre 8 et 15
- azote	1 pour mille
- potasse	0,15 à 0,40 pour mille minimum
- phosphate	0,10 à 0,30 pour mille minimum
- chaux	1 à 2 pour cent minimum

L'entrepreneur fera alors son affaire des démarches et autorisations nécessaires, ainsi que des indemnités à verser aux propriétaires, locataires et riverains. Le transport sera également à sa charge.

2.4.4. Condition d'utilisation des sols

L'utilisation de sols en remblai et en couche de forme est régie par le GTR et notamment ses annexes 2 et 3.

L'entrepreneur devra reconnaître la nature et l'état hydrique des déblais puis soumettre au maître d'œuvre sa mise en décharge ou sa réutilisation en remblai ou pour des aménagements divers (merlon, modelé, comblement, ...).

Les notions qualitatives de régalage sont précisées au présent CCTP.

L'entrepreneur respectera les conditions d'utilisation des sols qui lui seront indiquées par le maître d'œuvre.

2.5. LIEUX D'EMPRUNT ET DE DEPOTS

2.5.1. Emprunts

Le maître d'ouvrage n'a prévu aucun lieu d'emprunt.

2.5.2. Dépôts

Les lieux de dépôts provisoires et de décharges définitives sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur.

L'emplacement ainsi que les modalités d'exploitation de ces dépôts ou décharge doivent être soumis au visa du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

2.6. DEBLAIS

2.6.1. Définition

A l'intérieur de chaque zone de déblais, l'entrepreneur peut rencontrer des terrains susceptibles de présenter des difficultés d'extraction différentes qu'il lui appartient d'apprécier à partir du dossier géotechnique joint aux documents de la consultation ou par des études complémentaires exécutées à ses frais.

L'entrepreneur a le choix des moyens d'exécution, sous réserve d'observer les conditions spéciales définies dans le présent CCTP.

2.6.2. Préparation initiale dans les zones de déblais

La terre végétale est fournie par l'entrepreneur.

La préparation initiale dans les zones de déblai consiste en un décapage de la terre végétale.

L'épaisseur maximum du décapage est de : 0,30 m.

Dans les zones où l'épaisseur de terre végétale est inférieure à celle indiquée précédemment, l'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour éviter la contamination de la terre végétale.

L'entrepreneur doit proposer au maître d'œuvre tout décapage d'une épaisseur supérieure à celle indiquée précédemment si cette opération se justifie, et exécuter ce décapage si le maître d'œuvre le demande.

La terre végétale doit être mise soit en dépôt provisoire en vue d'être réutilisée, soit en dépôt définitif pour les excédents.

Les quantités ne sont données qu'à titre indicatif.

La mise en dépôt définitif de la terre végétale ne sera effectuée qu'après accord du maître d'œuvre.

L'ordre de priorité de réutilisation de la terre végétale est le suivant :

- Terre provenant de labours,
- Terre provenant d'herbages sains,
- Autre terre.

Les conditions de stockage sont les suivantes :

- Hauteur maximale : deux (2) mètres (fascicule 2 du CCTG),
- Aucune circulation d'engins de transport sur le dépôt,
- Régilage par engin pesant au plus huit (8) tonnes,
- Végétation tolérée : ensemencement de ray-grass italien (30 g/m²), ensemencement de trèfle blanc (20 g/m²),
- Entretien consistant à éliminer toutes les herbes indésirables notamment les charbons et rumex,
- Emploi de désherbant proscrit,
- S'il n'est pas procédé à l'ensemencement de ray-grass ou de trèfle blanc, entretien consistant à éliminer régulièrement avant formation des graines toute végétation.

2.6.3. Exécution des déblais et réglage des plates-formes et talus

Les conditions de réutilisation des déblais extraits sont précisées à l'article « Conditions d'utilisation des sols » du présent CCTP.

a) Compactage du fond de plate-forme de déblai

Les fonds de plate-forme de déblai doivent faire l'objet d'un compactage sauf indication contraire du maître d'œuvre.

Ce compactage consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais et couches de forme en assimilant le sol au même sol mis en remblai ou couche de forme et l'épaisseur de la couche compactée à 0,30 m. Ce nombre de passe est égal à $0,30/(Q/S)$ arrondi à l'unité supérieure.

b) Purges

Si des purges sont nécessaires, les excavations sont à exécuter jusqu'à la profondeur fixée par le maître d'œuvre ; la cote théorique des déblais est rattrapée par apport de matériaux soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

c) Tolérances d'exécution

Les tolérances d'exécution des profils et des talus sont les suivantes :

- Profil de la plate-forme support de chaussée : + 3 cm,
- Profil sous couche de forme : + 5 cm,
- Talus : + 5 cm.

2.6.4. Déblais pour espaces verts

Les volumes de déblais des espaces actuellement revêtus (c'est-à-dire imperméabilisé) modifié en « espaces verts » tiendront compte des éléments suivants :

- Espaces verts avec semis : déblais sur 30cm,
- Massifs-bas et couvre sols : déblais sur 40cm + 3 à 4cm (hauteur correspondant à la "réserve d'eau") = environ 45cm en dessous du niveau fini,
- Massifs arbustifs : déblais sur 50cm + 3 à 4cm (hauteur correspondant à la "réserve d'eau") = environ 55cm en dessous du niveau fini.

2.6.5. Evacuation des eaux et drainage interne

L'entrepreneur devra, sous sa responsabilité, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine. Il sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement des eaux de surface et des eaux profondes. Il assumera également, sous sa responsabilité l'évacuation des eaux de toute origine, depuis le chantier jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues.

a) Evacuation des eaux

La topographie des lieux et les dispositions du projet permettant l'écoulement gravitaire des eaux, l'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux, c'est à dire reconstituer à chaque arrêt de chantier, une pente transversale supérieure à six pour cent (6 %) à la surface des parties excavées et réaliser en temps utile

différents dispositifs provisoires et 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 est conduit à procéder par pompage, les frais correspondants restent à sa charge.

b) Exécution des travaux de drainage

Les travaux de drainage (collecte et évacuation des eaux internes, captage des eaux souterraines émergentes dans l'encaissement) prévus au projet sont à réaliser conformément aux plans fournis.

Les drains seront en polychlorure de vinyle rigide non plastifié de forme ovoïde avec une partie supérieure striée extérieurement dans sa longueur sur les 2/3 de sa hauteur. Ces éléments auront des caractéristiques conformes à la norme NF DRAIN et NF P16-351.

Ils devront avoir des caractéristiques mécaniques suffisantes pour supporter les charges des matériaux de remblaiement.

Les drains seront posés sur lit de gravier 10/14 sur 10cm d'épaisseur puis le filtre sera complété par remblaiement avec un matériau filtrant sur 50 centimètres de matériaux lavés de granulométrie 20/40 et enveloppé de géotextile.

La pente minimale sera, en tout point, supérieure ou égale à 5 millimètres par mètre.

Ils seront raccordés au réseau d'eau pluviale à chaque regard de visite.

La réalisation des drains devra être entamée aussitôt que l'arase des terrassements sera à sa côte et devra être terminée avant la mise en œuvre de la couche de forme.

2.6.6. Substitution des matériaux

Les matériaux en place seront extraits sur une épaisseur variable, conformément aux indications du maître d'œuvre.

Les matériaux extraits seront évacués à la décharge.

L'entrepreneur prévoira l'ensemble des dispositions afin de réaliser cette substitution au sec.

L'entrepreneur assurera la fourniture, le transport et la mise en œuvre complète des matériaux de couche de forme décrits au paragraphe « Matériaux dont la fourniture est laissée à la charge de l'entrepreneur » du présent CCTP.

Les matériaux seront mis en œuvre par simple déversement, réglés et compactés.

2.6.7. Contrôle des terrassements

a) Insuffisance de compactage

Les prescriptions du présent CCTP sont applicables.

b) Déformabilité et portance des plates-formes support de chaussées

Les prescriptions du présent CCTP sont applicables.

2.7. REMBLAIS ET COUCHES DE FORME

Les principales zones de remblais sont les suivantes :

ZONES DE REMBLAIS	PROVENANCE DES REMBLAIS Fouilles (F), matériaux d'apport (MA)
Selon profils en long et en travers	MA

2.7.1. Préparation initiale dans les zones de remblais

a) Décapage de terre végétale

Le décapage de la terre végétale ne sera exécuté que sur ordre du maître d'œuvre dans les zones définies par celui-ci.

b) Comblement des vides de toutes natures et des fossés

Les trous résultant de l'arrachage des arbres et des fossés seront comblés avec des matériaux de remblai suivant les prescriptions du tableau des conditions d'utilisation des sols.

Les fossés existants ne doivent être comblés qu'une fois la végétation enlevée et les écoulements rétablis par ailleurs. Le comblement est à exécuter par couche de 20 centimètres d'épaisseur au maximum et à compacter.

Les vides de toutes natures et les fossés doivent être comblés jusqu'au niveau du terrain actuel.

c) Purges

Sous les assises des remblais, l'entrepreneur est tenu de réaliser toutes les purges que le maître d'œuvre juge nécessaire de réaliser.

Sauf stipulations particulières du maître d'œuvre, la cote du fond de purge est déterminée de sorte que la hauteur du remblai (y compris le matériau de substitution) soit égale à 1 mètre.

Les matériaux curés sont évacués sur les lieux de dépôt définitifs et réglementés.

Le remblayage est réalisé en matériau ordinaire de remblai.

d) Réglage et compactage de l'assise des remblais

Le réglage et le compactage de l'assise des remblais prescrits au fascicule 2 du CCTG doivent suivre immédiatement le décapage.

Le compactage consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais et couches de forme en assimilant le sol de l'assiette des remblais au même sol mis en remblai ou couche de forme et l'épaisseur de la couche compactée à 0,30 m. Ce nombre de passe est égal à $0,30 / (Q/S)$ arrondi à l'unité supérieure.

2.7.2. Réalisation des ouvrages

Tous les ouvrages sont à réaliser dans les conditions définies au fascicule 2 du CCTG précisées comme il est dit au paragraphe « prescriptions générales aux remblais et couche de forme » ci-après pour tous les remblais et couches de forme et complétées par les paragraphes suivants.

2.7.2.1. Prescriptions générales aux remblais et couches de forme

a) Modalités de réglage et de compactage

Pour les sols dont les modalités de réglage et de compactage ont été définies qualitativement dans les tableaux « condition d'utilisation des matériaux en remblai et en couche de forme » (annexes 2 et 3 du GTR), et en fonction des types d'engins de compactage utilisés, les valeurs de l'énergie de compactage exprimées par le rapport Q/S à respecter et la valeur de l'épaisseur des couches élémentaires sont à définir par l'intermédiaire des tableaux situés à l'annexe 4 du GTR.

Les valeurs données dans ces tableaux sont à interpréter de la façon suivante :

- En cas de compactage moyen ou intense : les valeurs de Q/S et de e sont les valeurs maximales, les valeurs constatées sur chantier peuvent être inférieures aux valeurs prescrites.
- En cas de compactage faible : les valeurs constatées sur chantier doivent être proches des valeurs prescrites, une tolérance de 20 % sur le Q/S et de 15 % sur e est acceptable.

b) Talus

Le réglage et le compactage des talus doivent être réalisés par la méthode du remblai excédentaire. Le piquetage du pied de remblai est à réaliser avec un excédent horizontal de chaque côté d'une largeur de 0,50 m.

Les matériaux de l'excédent doivent être enlevés lorsque cela ne risque pas de désorganiser le talus. Ils peuvent être réutilisés en remblai dans les conditions prévues au présent CCTP.

c) Tolérances d'exécution

Tolérances d'exécution des plates-formes de chaussées et de talus

- Profil de la plate-forme support de chaussée + ou - 3 cm
- Profil sous couche de forme + ou - 5 cm
- Talus + ou - 5 cm

2.7.2.2. Prescriptions complémentaires applicables aux remblais contigus, aux maçonneries et aux ouvrages

Lors de la mise en place des remblais, l'entrepreneur veillera à ne pas désorganiser les ouvrages déjà réalisés.

2.7.3. Evacuation des eaux

L'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux une pente transversale supérieure à 6 % à la surface des parties remblayées et réaliser en temps utile les différents dispositifs provisoires et définitifs (saignées, descentes d'eau, etc.).

En cas d'arrêt de chantier de courte durée et au minimum à la fin de chaque journée, l'entrepreneur doit niveler et fermer la plate-forme.

En cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congelés, pannes, intempéries), il soumet au visa du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés.

2.7.4. Contrôles des remblais et couches de forme

2.7.4.1. Insuffisance de compactage

Les prescriptions du présent CCTP sont applicables.

2.7.4.2. Déformabilité et portance des plates-formes support de chaussées

Les prescriptions du présent CCTP sont applicables.

2.8. TERRE VEGETALE

La terre végétale sera mise en place à l'aide d'engins légers dont le poids ne risque pas de détruire la structure physique du sol préalablement ameubli. Ces engins rouleront sur les zones non encore recouvertes afin de ne pas compacter la terre déjà mise en place.

L'épaisseur à mettre en place est variable, elle se situe en partie sur les talus ainsi que sur les zones « espaces verts » engazonnées ou plantées (voir tableau ci-dessous).

Type d'espaces verts	Epaisseur de terre végétale du site ou par apport
Espaces semés	30 cm
Massifs bas et couvre-sols	40 cm
Massifs d'arbustes	50 cm

Lorsque que le revêtement devra être appliqué sur talus, il sera exécuté des dispositifs destinés à garantir la tenue de la terre.

L'exécution de ce revêtement sera suspendue pendant les périodes pluvieuses.

L'entrepreneur exécutera les sondages qui lui seront demandés par le maître d'œuvre pour contrôle des épaisseurs de terre végétale.

2.9. GEOTEXTILE

2.9.1. Norme et réglementation

Le géotextile sur le fond de forme (ou arase de terrassement) sera conforme à la grille n° 78 du fascicule « Recommandation pour l'emploi des géotextiles dans les voies de circulation provisoires, les voies à faible trafic et les couches de formes ».

2.9.2. Provenance des matériaux

La provenance des géotextiles est laissée au choix de l'entrepreneur. Cependant, ne seront mis en œuvre que des géotextiles certifiés. Les grilles dont il est fait référence sont celles éditées par le Comité Français des Géotextiles.

2.9.3. Matériaux

Le géotextile sera anticontaminant non tissé classe 6 pour une mise en place sous voirie et parking, classe 2 sous trottoir, piste cyclable etc.

2.9.4. Mise en œuvre du géotextile

Types	Localisation
Géotextiles sur fond de forme	<ul style="list-style-type: none">- Sous structure de voirie nouvelle (chaussée, trottoir), y compris couche de forme.- Conforme aux recommandations du BPU.

Avant la pose du géotextile, l'entrepreneur procédera à l'enlèvement de tout objet pointu ou pouvant occasionner le déchirement de celui-ci.

Les lés seront assemblés par couture ou recouvrement minimal de 30 centimètres. Ce recouvrement devra être augmenté le cas échéant.

Le déversement de matériaux rocheux ne devra en aucun cas être effectué directement sur le géotextile.

Les engins et véhicules de chantier ne devront pas rouler directement sur le géotextile. En cas de dégradation, les lés concernés seront remplacés aux frais de l'entrepreneur.

2.10. GRAVE NON TRAITEE

La grave non traitée (GNT) concernée sera utilisée en :

- Couche de fondation de voirie/stationnement
- Couche de base des voiries/parkings/trottoirs
- Reprofilage des voiries/parkings/trottoirs
- Remblaiement de tranchée

2.10.1. Norme et réglementation

Grave non-traitée : référence à la norme NF P18-545, NF EN 13-285 et NF EN 13-242

Granulats : fascicule 23 du CCTG

Formulation de la couche de protection gravillonnée, contrôles et tolérances : fascicule 25 du CCTG travaux

2.10.2. Provenance et qualité des matériaux

Les matériaux devront satisfaire aux conditions fixées par le C.C.T.G. applicables aux marchés de travaux publics complétés par le présent C.C.T.P. Ils devront provenir d'usines, de sites ou de carrières agréées par le maître d'œuvre et les divers services concessionnaires.

Les matériels, machines et fournitures employés pour l'exécution des travaux et ouvrages devront être agréés par le maître d'œuvre et les divers services concessionnaires.

Les matériaux envisagés doivent être soumis à l'agrément du maître d'œuvre dans un délai maximum de 20 jours à compter de la date de notification du marché. Les caractéristiques des matériaux notamment la courbe granulométrique, l'équivalent de sable et la dureté des granulats seront fournies à l'appui de la demande d'agrément.

La Granulométrie sera conforme à la norme NF EN13285. Pour la GNT 0/31.5 elle correspondra à la catégorie GNT 2 ou GNT 5 et pour la GNT 0/63 à la GNT 1.

Extraits de la norme NF EN 13285 :

Articles de la norme NF EN 13285	Caractéristiques	Catégories					
	Codes	GNT1	GNT2	GNT3	GNT4	GNT5	GNT6
4.3.1	Désignation	0/63 mm	0/31,5 mm	0/20 mm	0/14 mm	0/31,5 mm	0/20 mm
		LA ≤ 40 et MDE ≤35				LA > 40 ou MDE > 35	
4.3.2	Teneur en fines	UF ₁₂	UF ₉	UF ₉	UF ₉	UF ₁₅	UF ₁₅
		LF ₂	LF ₄	LF ₄	LF ₄	LF ₈	LF ₈
4.3.3	Dimensions maximales	OC ₈₀	OC ₈₅	OC ₈₅	OC ₈₅	OC ₈₀	OC ₈₀
	Refus de tamisage						
4.3.4.1	Fuseaux granulométrique de spécification	G _B	G _B	G _A	G _A	G _B	G _A
4.3.4.2	Granulométrie des lots individuels	Aucune exigence	G _B	G _A	G _A	Aucune exigence	Aucune exigence
	Comparaison avec les valeurs déclarées du fournisseur						
	Différence entre passants	Aucune exigence					
4.3.6	Gonflement au gel	Selon NF P 98-234-2					

GNT 1 : GNT 0/63 avec LA ≤ 40 et MDE ≤ 35

		Pourcentage en masse passant à :								
Tamis		2D : 125 mm	D : 63 mm	31,5 mm	16 mm	8 mm	4 mm	2 mm	1 mm	0,063 mm
Spécification	max	100	99	85	68	60	47	40	35	12
	min		80	55	35	22	16	9	5	2
Valeur déclarée	max			77	60	52	40	35	30	
	min			63	43	30	23	14	10	

GNT 2 : GNT 0/31,5 avec LA ≤ 40 et MDE ≤ 35

		Pourcentage en masse passant à :								
Tamis		1,4D : 45 mm	D : 31,5 mm	16 mm	8 mm	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,063 mm
Spécification	max	100	99	85	68	60	47	40	35	9
	min		85	55	35	22	16	9	5	4
Valeur déclarée	max			77	60	52	40	35	30	
	min			63	43	30	23	14	10	

GNT 5 : GNT 0/31,5 avec LA > 40 ou MDE > 35

		Pourcentage en masse passant à :									
Tamis		2D : 63 mm	1,4 D : 45 mm	D : 31,5 mm	16 mm	8 mm	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,063 mm
Spécification	max	100	100	99	85	68	60	47	40	35	15
	min		90	80	55	35	22	16	9	5	8
Valeur déclarée	max				77	60	52	40	35	30	
	min				63	43	30	23	14	10	

Afin de permettre au maître d'œuvre d'agréer ou de ne pas agréer les matériaux proposés, l'entrepreneur fournira la Fiche Technique Produit du matériau.

La chaîne d'élaboration de la GNT doit permettre de respecter le critère de propreté imposé ainsi que les fuseaux de régularité.

2.10.3. Matériaux

2.10.3.1. Granulats

Les modalités d'approvisionnement des granulats seront proposées par l'entrepreneur par fraction granulaire et soumise à l'approbation du maître d'œuvre.

2.10.3.2. Granularité

Les fuseaux de spécification pour les graves seront conforme à la norme NF EN 13-285.

La catégorie de granulats autorisés est C III b, $I_c \geq 30$.

2.10.3.3. Composition de la grave

La grave est proposée par l'entrepreneur qui fournit une étude de formulation conduite selon les dispositions du fascicule 25 du CCTG qui précisera en particulier :

- Les dosages des différents constituants,
- La teneur en eau de compactage,
- Les seuils d'alerte et de refus,
- La difficulté de compactage,
- La densité OPM,
- Les essais de vibrocompression en vue d'appréhender la compactibilité du mélange pour la GNT.

2.10.4. Opérations préalables

a) Installation de chantier

Le projet d'installation de chantier doit préciser notamment les dispositions envisagées pour :

- L'implantation de la centrale,
- Le stockage des matériaux s'il y a lieu,
- Le chargement sur camion des matériaux,
- L'organisation des circulations sur l'aire du chantier,
- L'implantation et l'installation du laboratoire,
- L'implantation et l'aménagement des bureaux et locaux de l'entreprise.

b) Reconnaissance du support

L'entrepreneur dûment convoqué doit assister à la réception de la plate-forme support de chaussée et en assurer le maintien en état jusqu'à ce qu'elle soit recouverte par la couche de fondation.

2.10.5. Transport

Entre le gisement et le chantier (pour cas de la GNT) ou la centrale et le chantier de mise en œuvre, les camions doivent impérativement emprunter le ou les itinéraires imposés par le Maître d'Ouvrage.

2.10.6. Mise en œuvre

L'atelier de mise en œuvre doit être relié par liaison radiotéléphonique au lieu de fabrication des matériaux traités.

Le répandage de l'assise doit être exécuté en pleine largeur, sauf contraintes particulières.

Les travaux sous circulation sont soumis aux prescriptions suivantes :

- En aucun cas la longueur d'un alternat ne doit excéder 200 mètres,
- La fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de répandage n'est admise,
- Les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée existante ont une longueur au moins égale à 20 fois l'épaisseur de la couche.

La méthode d'approvisionnement à l'avancement est utilisée pour l'ensemble du chantier.

Le réglage est effectué par nivellement par rapport à des repères nivelés espacés de 10 mètres au plus ou par tout autre moyen assurant un résultat équivalent.

La composition de l'atelier de compactage est fondée sur la définition et le contrôle des moyens de compactage et de leur mode d'utilisation.

La réalisation d'une planche d'essais de compactage pourra être demandée afin d'établir la composition de l'atelier et les modalités d'emploi.

Il devra permettre d'obtenir des résultats conformes au fascicule 25 du CCTG (> à 97 % OPM).

2.10.7. Contrôles

a) Granulats

Les granulats non conformes ne pourront être acceptés moyennant une réfaction sur les prix.

b) Fabrication

Le contrôle du respect des consignes adoptées pour la fabrication est fait par examen visuel. Le contrôle de la conformité du mélange fabriqué est réalisé par prélèvement.

c) Réglage

Le contrôle de l'uni longitudinal est réalisé à l'aide de l'APL 25.

Seuils des CAPL	< 6	< 13	< 16
Pourcentage des mesures	35 %	75 %	90 %

2.11. MATERIAUX HYDROCARBONES A CHAUD

2.11.1. Norme et réglementation

Catégorie des sables et gravillons : NF EN 13-043 et NF EN 13-242

Caractéristiques des granulats : NF P 18-545 et NF EN 13-043

Fascicule 27 du CCTG travaux : Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés

Mélanges bitumineux - Partie 1 enrobés bitumineux : NF EN 13108-1

Mélanges bitumineux - Partie 21 : contrôle de la production en centrale : NF EN 13108-21

Enrobés hydrocarbonés - Exécution : NF P98-150-1

Couche d'assise :

Grave bitume (GB) : NF EN 13108-1

Couche de roulement et liaison :

Béton bitumineux semi-grenu (BBSG) : NF EN 13108-1

2.11.2. Provenance des matériaux

Les matériaux auront une provenance agréée par le maître d'œuvre.

- Le liant sera en principe du bitume 50/70
- Les fines d'apport seront constituées par un pulvérulent classique : chaux, ciment ou calcaire
- Les granulats seront constitués de roche entièrement concassée
- L'introduction d'un maximum de 10 % de sable roulé sera toutefois admise.
- Les enrobés auront une granulométrie de 0/10 pour les bétons bitumeux.
- Les sables appartiendront à la catégorie A.
- Les gravillons appartiendront aux catégories B et III.

Les matériaux enrobés seront fabriqués à partir d'un poste agréé par le maître d'œuvre.

2.11.3. Composition

La composition des enrobés et de la grave bitume devra être conforme aux normes précédemment citées.

La composition finale résultant de l'étude de laboratoire sera soumise à l'agrément de maître d'œuvre.

2.11.4. Mise en œuvre

Les camions approvisionnant le chantier devront être bâchés, le maître d'œuvre pourra refuser ceux qui ne le seront pas.

Avant mise en œuvre, la température des enrobés dans le camion ne devra pas être inférieure à 130°C. Les changements d'une température inférieure seront refusés.

Avant le répandage, l'entrepreneur procédera à un balayage et à un nettoyage des surfaces à reprofiler avec évacuation des déchets.

Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume, au dosage de 0,3 kg de bitume pur par mètre carré sera réalisée juste avant la mise en œuvre des enrobés.

Si la surface à revêtir comporte des flaques d'eau, l'entrepreneur procédera, à ses frais, à l'évacuation de cette eau par tout procédé qu'il jugera utile.

La tolérance de nivellement sera :

- Plus ou moins quinze millimètres ($\pm 15\text{mm}$).

2.11.5. Tolérance

Au cas où cette tolérance ne serait pas respectée, les matériaux seraient évacués et remplacés par une nouvelle couche sur la totalité de l'épaisseur.

2.12. ENDUITS DIVERS

2.12.1. Norme et réglementation

Fascicules 23, 24 et 26 du CCTG travaux.

Guide technique CEREMA/IDRRIM « Enduits superficiels d'usure » de septembre 2017

Granulats : NF P18-545 et NF EN 12-620+A1

2.12.2. Matériaux

2.12.2.1. Liant

Le liant utilisé pour la réalisation des imprégnations, est une émulsion cationique dosée à 69 % de bitume pur.

Le maître d'œuvre pourra prescrire l'emploi de bitume fluxé, voire fluxé modifié pour certaines réalisations.

2.12.2.2. Gravillons

Classes granulaires

Les granulats seront fournis dans les classes granulaires suivantes :

- Imprégnation : 4/6

Caractéristiques normalisées

Les caractéristiques intrinsèques des gravillons et leurs caractéristiques de fabrication seront les suivantes :

Utilisation	Catégories des normes NF P18-545 et NF EN 12-620+A1	
	Caractéristiques	
	Intrinsèques	De fabrication
Imprégnation	B	III

2.12.2.3. Composition et formulation

Le tableau ci-après indique les dosages approximatifs des imprégnations.

- CHAUSSEE ou ILOT				
Type	Liant	Dosage (kg/m ²)	Granulat	Dosage (l/m ²)
Imprégnation	Emulsion	1,5	4/6	8
Bi - couche	Emulsion	1,1	10/14	10 à 11
Bi - couche	Emulsion	1,4	4/6	6 à 7

(Les dosages d'enduits pour chaussées correspondent à une surface homogène, de texture lisse, sans rainurage, avec un trafic de 50 à 100 PL/j/sens).

Lors de la réalisation, l'entrepreneur adaptera le dosage en liant en fonction du trafic, de l'environnement, du profil en long, de l'état du support, de l'époque de réalisation, de la catégorie du liant, de la granulométrie, de l'aplatissement, de la région, de l'altitude, de la dureté du support, de la perméabilité.

2.12.3. Mise en œuvre

Des dispositifs de protection doivent être mise en place :

- Sur tous les accessoires de chaussées (tampons de regard, bouches à clefs),
- Sur les bordures et caniveaux,
- Sur les dispositifs de retenue en béton.

Les matériels de répannage des liants et des granulats seront adaptés à la taille du chantier.

Il en est de même pour le matériel de mise en place des granulats.

Pour des travaux sous forte circulation, l'atelier de balayage sera renforcé.

Les surfaces intéressées sont précisées au CCTP.

2.12.3.1. Nettoyage de la surface à enduire

Le nettoyage de la surface avant enduisage fait partie des travaux du par l'entreprise.

2.12.3.2. Répannage du liant

Sans objet.

2.12.3.3. Répannage des granulats

L'emploi de dope pour accélérer l'accrochage des granulats est soumis à l'autorisation du maître d'œuvre.

2.12.3.4. Mise en place des granulats et élimination des excès

Sans objet.

2.12.4. Contrôles et essais

2.12.4.1. Liant

Les contrôles et essais de la fourniture sont ceux définis au fascicule 24 du CCTG.

2.12.4.2. Aspect visuel

Sans objet.

2.12.4.3. Rugosité

Elle sera définie par le maître d'œuvre en fonction de la performance à obtenir.

2.13. BETON DE VOIRIE

2.13.1. Définition

Sont appelés bétons, les mélanges de granulats, de sables et de liant hydrauliques.

2.13.2. Norme et réglementation

Béton - Spécification, performance, production et conformité : NF EN 206/CN

Ciments : NF EN 197-1

Liants hydrauliques : fascicules 23, 24 et 27 du CCTG Travaux

Sables et granulats : NF P18-302, NF P18-545, NF EN 12-620+A1, NF EN 13043 et NF EN 13242+A1

Eau de gâchage : NF EN 1008 et fascicule 65 du CCTG Travaux

Bois pour coffrages : NF B51-001, NF B52-001-1 et NF B52-001-2

Aciers pour béton armé : fascicule 65 du CCTG Travaux

2.13.3. Provenance et composition

Liants hydrauliques

Les ciments employés seront des classes 35 et 45 suivant la destination des bétons et des mortiers. La fourniture sera faite conformément aux prescriptions des fascicules 24 et 27 du CCTG Travaux relatif à la fourniture des liants hydrauliques.

Sable pour mortiers et bétons

Il sera employé du sable de rivière, présentant un équivalent de sable supérieur à 80. Suivant son utilisation, la proportion maximale d'éléments retenus sur le tamis devra être inférieure à 10 %.

- sable pour mortiers et enduits : module 35 (maille de 2,5 mm),
- sable pour béton armé : module 38 (maille de 5 mm),
- sable pour béton non armé : module 41 (maille de 12,5 mm).

Les matières solubles (limons, vases, argiles) et de façon générale, les matières extra-fines qui, par brassage sous l'eau, troublent le liquide, ne doivent pas excéder 2 % en poids.

Le sable sera choisi de manière à obtenir les meilleures qualités d'étanchéité pour les ouvrages en eau, en particulier la porosité devra être inférieure à 3 %.

Le sable ne devra pas contenir d'impuretés pouvant nuire aux propriétés des mortiers ou des bétons.

Granulats moyens et gros pour béton

Les granulats seront des matériaux roulés. Ils devront satisfaire aux normes en vigueur. Les courbes granulométriques tracées conformément à la norme NF P18-304, auront une allure régulière, sans discontinuité marquée. Elles présenteront une concavité toujours dirigée vers le haut, en appelant D et d le plus grand et le plus petit diamètre des trous des passoirs correspondant à un granulat.

- le refus du tamis de trous D sera inférieur à 10 %,
- le tamisât sur le tamis de trous d sera inférieur à 10 %,
- le tamisât sur le tamis de trous d sera inférieur à 3 %.

Les valeurs de D et d sont les suivantes :

	D	d
Béton armé	40 mm	4 mm
Béton armé courant	25 mm	4 mm

Le poids retenu sur le tamis à trous de 16 mm sera compris entre 1/3 et 2/3 du poids initial.

La proportion des matières susceptibles d'être éliminées par décantation suivant le processus de la norme NF P18-301 ne devra pas dépasser 1 %.

Adjuvants

L'incorporation en usine de tout adjuvant dans les liants est interdite. Elle pourra être autorisée lors de la fabrication des bétons et des mortiers.

Eau de gâchage

L'eau de gâchage devra répondre aux spécifications fixées par la norme NF EN 1008 et par le fascicule 65 du CCTG.

Coffrage

Les bois pour coffrages seront choisis dans le cadre des prescriptions des normes NF B51-001, NF B52-001-1 et NF B52-001-2 et dans les catégories correspondant aux contraintes à prévoir.

Aciers pour béton armé

Les aciers pour béton armé seront conformes au fascicule 65 du CCTG Travaux.

2.13.4. Mise en œuvre

Le béton employé sera du CPJ/45 dosé à 350Kg/m³ de béton.

L'épaisseur sera de 15 cm ou 20 cm selon les zones concernées.

Un joint de retrait flexion sera mis en œuvre longitudinalement et transversalement tous les 3ml, ainsi qu'aux intersections. Ces joints réalisés par sciage ou par moulage auront une profondeur de l'ordre du quart ou du tiers de l'épaisseur de la dalle.

Des joints de dilatation seront mis en œuvre dans le cas où des ouvrages devront être désolidarisés de la dalle.

Les parois de l'ouvrage devront être coulées entre coffrage intérieur et extérieur.

L'entrepreneur est tenu de soumettre au Maître d'Œuvre avant tout commencement d'exécution, le programme de bétonnage en précisant s'il y a lieu les dimensions des ouvrages, les dispositions prévues pour la vibration, les reprises de bétonnage, la protection par temps froid ou chaud, l'étanchéité des joints de reprise, les procédés de cure.

Le béton vibré devra être obtenu à l'aide de vibrations à fréquence élevée de 9.000 à 20.000 cycles par minute.

2.14. BORDURES ET CANIVEAUX

2.14.1. Norme et réglementation

Les produits doivent être issus d'une fabrication faisant l'objet d'un droit d'usage de la marque NF.

Bordures de trottoirs (qualités) : NF P 98-301

Bordures de trottoirs (dimensions) : NF P 98-401

Bordures et caniveaux en béton : NF EN 1340 et NF P 98-340/CN

Pose de bordures et caniveaux : fascicules 23, 25, 29 et 31 du CCTG Travaux

2.14.2. Matériaux

Les bordures et caniveaux en béton préfabriqué seront de classe de résistance « U ».

2.14.3. Mise en œuvre

Les bordures et caniveaux seront posés conformément aux plans d'aménagement et aux emplacements indiqués par le Maître d'œuvre, avec une tolérance de 5mm en altitude et en alignement.

Le massif de fondation doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

- Béton de résistance mécanique équivalente à celle d'un béton de classe B16,
- Épaisseur de la fondation : 10 cm,
- Largeur de la fondation égale à la largeur de la bordure et du caniveau, s'il existe, augmentée de 10 cm de part et d'autre.

Les bordures et caniveaux sont posés soit sur béton frais, soit par interposition d'un bain de mortier (dosé à 250 kg/m³) sur lit de béton durci.

Les éléments de bordures doivent être posés de la façon suivante :

- Soit avec maintien d'un espace vide, entre éléments, de 0,5 cm maximum,
- Soit avec maintien d'un espace vide, entre éléments, de 0,5 cm maximum, rempli en totalité ou en partie, à l'aide d'un mortier de dosage en ciment de 250 kg/m³,
- Soit à pose jointive, avec seulement un joint de 0,5 cm tous les 10 mètres.

Les éléments de caniveaux doivent obligatoirement être posés avec maintien d'un espace vide entre éléments de 0,5 cm, rempli à l'aide d'un mortier de dosage en ciment de 250 kg/m³.

2.15. MATERIAUX POUR LES PETITS OUVRAGES DIVERS EN BETON

2.15.1. Définition

Le présent article s'applique pour les matériaux de construction des ouvrages d'assainissement et petits ouvrages divers.

2.15.2. Norme et réglementation

Sables et granulats : NF P18-545

Ciments : NF EN 197-1

Bétons et mortiers : Fascicule 65 du CCTG Travaux

2.15.3. Matériaux

2.15.3.1. Sables

Le sable sera lavé si le maître d'œuvre en reconnaît la nécessité.

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

Il ne devra pas contenir de grains dont la plus grande dimension dépasserait les limites ci-après :

- 2,5 mm pour les enduits,
- 5 mm pour le béton armé,
- 10 mm pour le béton ordinaire.

Le module de finesse devra être compris entre 1,8 et 3,2.

2.15.3.2. Granulats gros et moyens

Il ne sera approvisionné sur le chantier qu'une seule qualité de granulats.

Les plus grands éléments passeront au tamis de 20 mm, les plus petits seront refusés au tamis de 4 mm.

Ils devront avoir un coefficient LOS ANGELES au plus égal à 35. La proportion maximale en poids d'éléments passant au lavage au tamis de 0,5 millimètres devra être inférieure à 3 %.

2.15.3.3. Ciments

On emploiera des ciments C.P.J. CEM II A, C.P.J. CEM II B, correspondant à la norme NF P 15-301.

Le ciment sera livré en sacs de 50 kilogrammes, selon les circuits de distribution normalisés. Les prélèvements conservatoires seront réalisés selon la norme NF EN 197-1.

2.15.3.4. Armatures

Toutes les armatures seront en acier à haute adhérence de diamètre approprié.

2.16. BETONS ET MORTIERS

2.16.1. Composition

Les mortiers et bétons auront la composition et la destination données dans le tableau suivant :

Désignation	Ciment	Sable	Gravier	Emploi
Mortier n° 1	CPJ - CEM II / A ou B 32,5 300 kg	1m3	-	Lit de pose de bordures Maçonnerie de moellons
Mortier n° 2	CPJ - CEM II / A ou B 32,5 600 kg	1 m3	-	Joints de bordures canalisations, enduits étanches, rejointoiements de maçonnerie
Béton n° 1	CPJ - CEM II / A ou B 32,5 200 kg	400 1	800 1	Pose de bordures Fondations d'ouvrages
Béton n° 2	CPJ - CEM II / A ou B 32,5 300 kg	400 1	800 1	Ouvrage en béton non armé Têtes de buses

Béton n° 3	CPJ - CEM II / A 42,5 R(L) PMCP2 400 kg	400 1	800 1	Béton armé
------------	--	-------	-------	------------

La proportion de sable et de gravier qui figure dans ce tableau n'a qu'une valeur indicative. L'entrepreneur sera tenu de rechercher, à partir des agrégats dont il dispose réellement pour fabriquer un béton, la proportion de sable et de gravier donnant, avec le dosage en ciment prescrit et la teneur en eau optimale, la plus grande compacité pour un mètre cube de béton mis en œuvre.

2.16.2. Fabrication et mise en œuvre

Les bétons et mortiers seront fabriqués mécaniquement.

Le béton devra contenir la quantité d'eau strictement nécessaire pour une bonne mise en place et un bon serrage. Cette quantité ne devra pas excéder celle donnant la compacité optimale.

La plasticité du béton mis en œuvre pourra être mesurée aussi souvent que le maître d'œuvre le désirera.

Le béton vibré sera tassé mécaniquement par vibration au moyen d'appareils dont le modèle devra être agréé par le maître d'œuvre.

La nature des coffrages sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. Elle devra permettre l'obtention lors du décoffrage d'un parement fin tel que défini par le fascicule 65 du CCTG travaux.

Il est rappelé que le tassement du béton sera réalisé mécaniquement par vibrations internes, au moyen de vibreurs dont le modèle sera agréé par l'administration et dont les mouvements seront énergiques et réguliers. Le nombre de vibrations ne sera pas inférieur à 5000 par minute.

Les ouvrages exécutés en béton vibré pourront être dispensés d'enduits d'étanchéité, lorsque le béton aura été correctement dosé et mis en œuvre soigneusement vibré, et que les surfaces de décoffrage seront parfaitement lisses.

Si ces conditions ne sont pas remplies, le maître d'œuvre pourra prescrire l'exécution, aux frais de l'entrepreneur, d'un enduit étanche en deux couches :

- 1° - enduit dosé à 500 kg de ciment par m³ de sable 0/2 mm,
- 2° - enduit dosé à 800 kg de ciment par m³ de sable.

En outre, il sera réalisé un lissage (épaisseur totale : 10 à 15 mm).

2.17. ECLAIRAGE

2.17.1. Norme et réglementation

Dispositifs avertisseurs : NF EN 12613

Fascicule 36 du C.C.T.G

2.17.2. Matériaux

2.17.2.1. Lit de pose et remblayage

Les matériaux pour le lit de pose et le remblayage choisis par l'entrepreneur seront préalablement agréés par le maître d'œuvre et seront conformes à la réglementation en vigueur.

2.17.2.2. Borne, câble, fourreaux et grillage avertisseur

Les câbles seront à conducteur cuivre de type :

- 4 x 10² de type U 1000 R O 2V à conducteur à cuivre déroulé sous fourreaux diamètre 75,
- Cuivre nu 25².

Les fourreaux seront de type : TPC Ø 75 mm rouge annelé.

Le grillage avertisseur aura les caractéristiques suivantes :

- Détectable,
- En polyéthylène,
- Maille de 14 mm x 14 mm,
- Largeur 0.30 m,
- De couleur rouge.

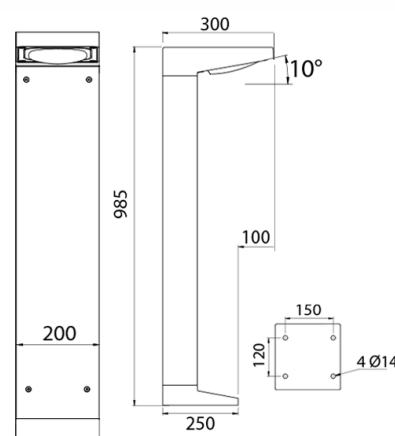
Les bornes auront les caractéristiques suivantes :

Il est rappelé à ce sujet les dispositions de l'article 24.2 du CCAG Travaux. Le marché fait référence à des marques de qualité particulières comme valant preuve de conformité, des attestations délivrées par d'autres organismes, remplissant les conditions de l'article 24.1, peuvent également être admises comme preuve de conformité si elles sont reconnues équivalentes.

L'entreprise posera, dans les normes de sécurité de classe II, des bornes TAIGA modules LED de chez ECLATEC décrits ci-après ou équivalent :

- Tête éclairante amovible et module en fonderie d'aluminium
- Tube en profilé d'aluminium 200 x 100mm
- Finition par thermolaquage polyester, teintes au choix
- Tête IP 66
- Barrettes BLS à lentilles QUADRALENS
- Températures moyennes de couleur : 2400 K, 2700 K, 3000 K ou 4000 K
- Vasque en polycarbonate ; IK 10
- Classe II
- Poids : 23 kg

Modèle	TAIGA
Corps du luminaire	Tête éclairante et module en fonderie d'aluminium Tube en profilé d'aluminium 200 x 100mm
Vasque	Polycarbonate
Finition	Thermolaquage polyester, teintes au choix
Sources	BLS 8
Températures de couleurs	Ambre (environ 1800 K), 2200 K, 2400 K, 2700 K, 3000 K, 4000 K
Lentilles	Quadralens



2.17.3. Mise en œuvre des ouvrages d'éclairage

2.17.3.1. Candélabres

Les bornes seront fixés sur des massifs en béton.

La surface des massifs sera parfaitement plane et horizontale de manière à ce que les platines des bornes reposent sur leur totalité, directement sur le béton, conformément à la norme en vigueur.

La pose des bornes sera mise en œuvre en insérant une semelle semi-rigide de réglage et d'isolation entre la semelle et le massif béton, le système écrou / contre-écrou étant interdit.

Les extrémités de tige de scellements et les écrous seront obligatoirement protégés par des capuchons de protection avec dose de graisse pré-intégrée.

2.17.3.2. Massif béton

Les dimensions des massifs correspondront au minimum à celles indiquées par le constructeur des bornes et devront garantir la stabilité de l'ouvrage.

Les massifs seront préfabriqués ou coulés en place, le béton sera dosé à 350 kg/m³.

L'entreprise fournira une note de calcul au maître d'œuvre sur les massifs coulés en place.

2.17.3.3. Bornes

Installation :

- Socle en fonte moulé
- Fixation interne par 4 tiges de scellement, Ø 12 mm

Les bornes seront à équiper avec les sources spécifiées aux plans et fixés aux supports au moyen des raccords appropriés préconisés par les fournisseurs.

Les connexions des câbles d'alimentation, ainsi que les coupe-circuits ou disjoncteurs protégeant le luminaire, seront groupés dans un boîtier de classe II, fixé sur la barrette du support d'appareillage.

2.17.3.4. Mise à la terre

La mise à la terre sera réalisée par la pose d'un fil nu en cuivre déroulé en pleine terre (conducteur PE), réalisant l'interconnexion des masses.

La connexion des candélabres à ce conducteur sera réalisée par boulonnage d'une dérivation.

2.17.3.5. Chambre de tirage

Les chambres mises en œuvre sur site seront préfabriquées et en conformité avec la norme NF P 98 050. Suivant le nombre et les diamètres des fourreaux qui devront être raccordés à la chambre, celle-ci sera du type LOT, L1T ou L2T sous trottoir ou voirie légère (sauf zone de convoi exceptionnel), et de type K1C ou K2C sous voirie lourde.

Les tampons posés sur les chambres seront en fonte GS de classe C250 sur les types L (sauf zone de convoi exceptionnel) et de classe D400 sur les types K.

Les chambres seront soigneusement implantées et arasées à la cote définitive des trottoirs ou chaussées.

Le cadre du support des trappes de fermeture sera scellé en tenant compte des pentes en travers et en long des trottoirs.

Les départs de fourreaux seront soigneusement enduits sur leur pourtour à l'intérieur de la chambre et calés par une collerette de béton à l'extérieur.

2.18. TRANCHEES ET FOUILLES RESEAUX SOUPLES

2.18.1. Norme et réglementation

NF P 98-331 : Chaussées et dépendances - Tranchées : ouverture, remblayage, réfection

NF P 98-332 : Chaussées et dépendances - Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux

2.18.2. Tranchées et fouilles

Suivant l'emplacement des tranchées, un découpage et terrassement préalable du béton existant sera effectué. Celui-ci sera évacué à la décharge réglementée choisie et rémunérée par l'entrepreneur.

Les tranchées seront ouvertes avec le minimum de largeur compatible avec les nécessités de la pose des tuyaux.

La largeur de la tranchée, au fond, entre blindages s'ils existent, est de 0.30m.

La hauteur de la tranchée sera de 1.00m (hors exceptions).

L'exécution mécanique des tranchées est autorisée. Néanmoins, elle pourra être localement interdite là où le maître d'œuvre l'estimera dangereuse pour les ouvrages voisins et sans que l'entrepreneur puisse prétendre à indemnité.

En cas de rencontre d'une conduite quelconque, l'entrepreneur prendra toutes les précautions afin de ne produire aucun trouble. Il préviendra le particulier ou l'organisme responsable pour s'entendre avec lui sur les dispositions à prendre.

Les déblais en excès, et ceux que leur mauvaise nature ne permettrait pas de réemployer en remblai, seront transportés à la décharge réglementée.

Les déblais pouvant être employés en remblais seront laissés sur berge lorsque le maître d'œuvre en reconnaîtra la possibilité. Dans le cas contraire, ils seront transportés à la décharge et remplacés ultérieurement par ceux provenant des autres fouilles sans que, en aucun cas, l'entrepreneur soit admis à réclamer une indemnité pour les transports ou reprises nécessités par cette manière d'opérer.

2.18.3. Blindage de fouilles

Dans tous les cas, l'entrepreneur assurera la protection contre les éboulements par étaieage des fouilles de profondeur supérieure à 1,30 m.

Sur certaines sections, la nature du terrain pourra nécessiter la mise en œuvre d'un blindage jointif. L'entrepreneur proposera à l'accord express du maître d'œuvre les sections où il entend réaliser un blindage jointif.

La prise en compte du blindage jointif sera subordonnée à l'accomplissement de cette formalité.

En cas d'utilisation de panneaux métalliques, la notion de blindage jointif ne pourra être retenue que si l'entrepreneur doit utiliser simultanément sur le chantier au moins deux jeux de panneaux.

2.18.4. Remblayage et réfection des tranchées et fouilles

Le fond de fouille sera préalablement nivelé et dressé. Il sera soigneusement purgé des pierres.

Le lit de pose, l'enrobage et la couverture des réseaux sera constitué de sable 0.4.

Sous trottoirs ou espaces verts, le remblaiement des tranchées s'effectuera avec les matériaux existants si leur qualité le permet et suivant l'accord du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage. Les matériaux à évacuer seront dirigés vers la décharge réglementée et rémunérée par l'entrepreneur. En cas de non-possibilité de remblayage avec les matériaux du site la tranchée sera remblayée avec de la terre végétale ou de la GNT 0/31.5.

Sous chaussées le remblaiement et les réfections seront réalisées comme ci-après (après enrobage du tuyau) :

- GNT 0/63 épaisseur variable,
- Béton autocompactant sur 20 cm d'épaisseur,
- G.B. sur 10 cm d'épaisseur.
- Enrobé à chaud dont les caractéristiques sont précisées au CCTP (sur 6cm d'épaisseur après compactage).

Sa mise en œuvre sera précédée d'un découpage soigné à la scie de l'enrobé existant et d'une couche d'accrochage.

Le grillage avertisseur (avec dispositif avertisseur détectable) sera posé à 0.30 mètre au-dessus du réseau.

2.19. MISE A NIVEAU D'OUVRAGES

Le plus grand soin sera apporté au descellement, à la mise en dépôt des tampons et des cadres, à l'écèlement des parties maçonnées, au rehaussement, à l'ancrage des cadres et à la repose des tampons.

Les mises à niveau comprennent :

Sous chaussée :

- Découpe soignée à la scie de la chaussée à 0,25 m des bords tout autour de l'ouvrage,
- Terrassement à la profondeur nécessaire pour la mise à niveau et enlèvement des matériaux autour des différents éléments (regards de visite, regards de branchement eaux usées et eaux pluviales, chambres de tirage, bouches à clé eau potable...) y compris toutes sujétions de démolition et de descellement,
- Scellement de l'élément à mettre à niveau à l'aide d'un produit de scellement à base de résine et à séchage rapide soumis à l'approbation du Maître d'œuvre, et permettant la remise en circulation sous 24 heures maximum, y compris toutes sujétions de raccordement et coffrages,
- Raccordement à la couche de roulement avec des matériaux de même granulométrie et de même nature que ceux existants.

Sous trottoir :

- Découpe soignée à la scie tout autour de l'ouvrage,
- Terrassement à la profondeur nécessaire pour la mise à niveau et enlèvement des matériaux autour des différents éléments (regards de visite, regards de branchement eaux usées et eaux pluviales, chambres de tirage, bouches à clé eau potable...) y compris toutes sujétions de démolition et de descellement,
- Scellement de l'élément à mettre à niveau au béton dosé à 350 kg/m³, y compris toutes sujétions de raccordement et coffrages,
- Raccordement à la couche de roulement avec des matériaux de même granulométrie et de même nature que ceux existants.

2.20. SIGNALISATION HORIZONTALE

L'emplacement de la signalisation horizontale se fera suivant le plan d'aménagement et suivant les prescriptions du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

2.20.1. Norme et réglementation

Marquage au sol : norme NF P 98-625, NF P 98-627 à 629, NF EN 1871

Produit de marquage et mise en œuvre : arrêté ministériel du 10 mai 2000 relatif à la certification de conformité des produits de marquage de chaussées, certifiés N.F.2,

Instruction interministérielle sur la signalisation routière 7ème partie : marques sur chaussée,

Les dalles d'éveil podotactiles : norme NF P 98-351.

2.20.2. Matériaux

Il est rappelé à ce sujet les dispositions de l'article 24.2 du CCAG Travaux. Le marché fait référence à des marques de qualité particulières comme valant preuve de conformité, des attestations délivrées par d'autres organismes, remplissant les conditions de l'article 24.1, peuvent également être admises comme preuve de conformité si elles sont reconnues équivalentes.

2.20.2.1. Résine thermoplastique

Les marquages au sol blanc seront en résine thermoplastique, ils indiqueront :

- Les passages piétons,
- La délimitation des places de stationnement,
- Les pictogrammes divers,
- Les lignes longitudinales continues et discontinues,
- Les flèches,
- etc.

2.20.2.2. Bande podotactile

Les bandes podotactiles seront présentes pour signaler la partie abaissée des bordures de trottoir au droit des traversées de chaussée.

Les bandes en résine méthacrylate souple seront de taille 58.75 cm x 3.50 m sur 5 mm d'épaisseur.

2.20.3. Mise en œuvre

2.20.3.1. Résine thermoplastique

a) Vérifications préalables

Avant la pose de résine :

- L'effacement si nécessaire des marques ou des parties de marquages à supprimer,
- Le support doit être propre et sec, débarrassé de toute matière non adhérente (poussière, gravillons, graisse, huile, hydrocarbure, etc.),
- S'assurer de l'absence totale d'humidité dans le support avant application sous peine de cloquage probable du revêtement,
- Le phénomène de ressuage des enrobés neufs doit être terminé au moment de l'application,
- Les enrobés doivent être bien compactés.

b) Marquage au sol en résine thermoplastique

Les dimensions du marquage au sol des différentes signalisations en résine thermoplastique seront conformes aux prescriptions énoncées par l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière, Partie 7.

L'application de la résine thermoplastique se fera suivant le plan d'aménagement, le Bordereau des Prix (BP) et suivant les prescriptions du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

La mise en œuvre du marquage au sol en résine thermoplastique comprendra :

- Le prémarquage,
- L'application de la résine thermoplastique.

2.20.3.2. Résine méthacrylate souple pour bande podotactile

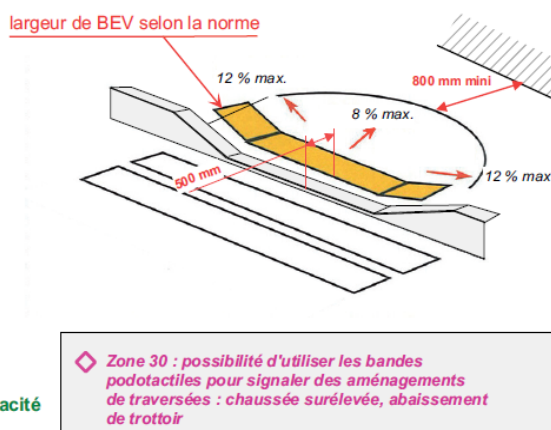
Elles devront être matérialisées à 0,50 m du bord du trottoir et sur toute la largeur de l'abaissement de la bordure du trottoir, rampants compris.

Les supports devront être propres, sains, secs et parfaitement dépoussiérés exempts de laitance (béton) ou de phénomène de ressuage (Supports hydrocarbonés).

La colle est souple et permet un assemblage parfait entre la bande et son support. L'application se fait à l'aide d'une raclette crantée pour obtenir une couche régulière et homogène de colle. La bande est ensuite positionnée en évitant toute occlusion d'air (la colle doit être présente sur les bords et les angles).

Bande d'éveil de vigilance conforme (« Une voirie accessible » Décrets n° 2006-1657 et 2006-1658, arrêté du 15 janvier 2007 relatifs à l'accessibilité de la voirie aux personnes handicapées) :

- ◆ **Largeur minimum de l'abaissé de trottoir : 1,20 m**
- ◆ **Mise en oeuvre de la bande d'éveil de vigilance (BEV) conforme à la norme NF P98-351 pour signaler la partie abaissée des bordures de trottoir au droit des traversées de chaussée matérialisées :**
 - 0,50 m du bord du trottoir
 - sur toute la largeur de l'abaissement de la bordure de trottoir, rampants compris jusqu'à une hauteur de vue minimum de 5 cm
- ◆ **Marquage conforme à l'arrêté du 16 février 1988 et à l'article 113 de l'ISIR 7e partie, contraste visuel entre chaussée et marquage (annexe 1)**
- ◆ **Contraste tactile sur la chaussée pour repérer le passage ou ses limites ou tout autre dispositif assurant la même efficacité**



2.21. SIGNALISATION VERTICALE

L'emplacement de la signalisation verticale se fera suivant le plan d'aménagement et suivant les prescriptions du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

2.21.1. Norme et réglementation

Signaux fixes de signalisation routière verticale : norme NF EN 12899

Signalisation routière verticale : norme XP P 98-501 et XP P 98-502

2.21.2. Matériaux

2.21.2.1. Panneaux et panonceaux de signalisation de sécurité

Les panneaux de police, revêtement classe 2 DG, indiqueront :

- Les accès ou sens interdit,
- Les interdictions de stationner,
- Les indications diverses,
- Les panonceaux de pré-signalisation,
- etc.

Tous les panneaux fournis devront répondre aux prescriptions suivantes :

- Panneau monobloc,
- Rails de fixation soudés,
- Film auto-adhésif portant le message rapporté sur la face avant, rétro réfléchissant de Classe II haute qualité,
- Face arrière avec bords tombés laqués.

Tous les supports fournis devront répondre aux prescriptions suivantes :

- En acier galvanisé à chaud,
- Livrés avec bouchon d'extrémité,
- Fourreaux de scellement,

- Accessoire de fixation en acier galvanisés bruts et aluminium,
- Équipé d'une bande contrastée de 10 cm de hauteur apposé sur le pourtour à une hauteur comprise entre 1,20m et 1,40m.

2.21.3. Mise en œuvre avec fourreau

La mise en œuvre des panneaux avec fourreaux et panonceaux, comprendra :

- Les découpes soigneuses ou la dépose éventuelle des revêtements existants suivant les massifs de scellement à réaliser,
- L'exécution des fouilles,
- L'exécution des massifs d'ancrage,
- La pose du fourreau,
- La pose des panneaux sur les supports (ceux existants ou ceux posés par l'entreprise) avec un kit de fixation adapté.

Les panonceaux sont placés sous les panneaux, sur le même support et le même plan.

La hauteur sous panneaux devra être de 2,20m minimum et de 1.00m sous balise.

2.22. BUTEE DE STATIONNEMENT

L'emplacement des butées se fera suivant le plan d'aménagement et suivant les prescriptions du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

Les butées de parking auront les caractéristiques suivantes :

- Caoutchouc recyclé noir avec réflecto jaune,
- L. 1800mm x H. 100mm,
- De chez ACCES Atlantique réf.. 207914 ou équivalent,
- Fixations pour la pose.

A fixer sur les parkings existants en enrobé ou enduit gravillonnée :

- La surface de la chaussée doit être propre et exempte de tout débris,
- Perçage de la chaussée avec une mèche à béton de 12 mm de diamètre pour percer la chaussée sur une profondeur d'environ 30 cm (le trou doit être suffisamment profond pour garantir la stabilité de la fixation),
- Fixation de la butée avec la fixation dans le trou percé avec un maillet pour la marteler fermement jusqu'à ce qu'elle soit bien en place (elle doit être solidement ancrée dans la chaussée),
- À l'aide d'une perceuse à percussion, la fixation doit être enfoncée jusqu'à ce qu'elle atteigne la butée de parking (une pression constante doit être appliquée et l'alignement doit être gardé correctement pendant cette étape),
- Ajout des capuchons avec un maillet pour les enfoncer fermement sur les fixations,
- Vérification de la fixation et de la stabilité en appliquant une légère pression sur la butée.

2.23. SEMIS ET PLANTATIONS

2.23.1. Type de plantations

Les travaux « d'espaces verts » comprennent :

- La plantation de massifs bas,
- La plantation de couvre-sols,
- Des semis (gazon).

Ces différents végétaux sont détaillés au Bordereau des Prix (BPU).

2.23.2. Provenance et qualité des végétaux et graines

2.23.2.1. Provenance et qualité des végétaux

Les végétaux devront avoir la forme caractéristique des variétés prescrites au Bordereau des Prix (BPU) et présenter tous les aspects d'une bonne végétation.

Les plantes en godets seront en touffes fortes, conditionnées en godet, conformément aux indications du BPU.

PALETTE VEGETALE



Lamium 'silver beacon' Carex testacea, Deschampsia cespitosa, Euphorbia amygdaloides 'purpurea', Pennisetum alopecuroides 'Hameln'



Rosa p. 'tapis volant', Salix purpurea 'nana'



Achillea millefolium 'wesersandstein' Echinacea purpurea virgin, Liriope Purpureum, lysimachia barystachis, Geranium Macrorhizum, Salvia 'Porthos'

2.23.2.2. Provenance et qualité des graines

En complément du fascicule 35 du CCTG Travaux, il est précisé que le Maître d'Œuvre pourra faire procéder, aux frais de l'Entrepreneur, à des essais portant sur :

- la conformité du mélange,
- le degré de pureté des essences,
- la qualité et la faculté germinative,
- l'absence de graines étrangères au mélange.

2.23.3. Mise en œuvre

2.23.3.1. Trou de plantation

Les dimensions du trou de plantation seront adaptées à celle du système racinaire ou de la motte et leur seront supérieures d'au moins 1/3.

Quel que soit la technique utilisée, les parois du trou ne devront pas être lissées.

Les fosses seront rebouchées de la terre végétale d'apport. La terre végétale sera finement émietlée. Le mélange de la terre avec les amendements se fera de façon homogène.

L'ouverture du trou de plantation et le rebouchage devra être réalisée uniquement sur sol bien ressuyé.

2.23.3.2. Plantation

Pour les arbustes à racines nues, celles-ci seront rafraîchies en taillant légèrement leur extrémité tout en conservant un maximum de chevelu. Celui-ci sera abondamment praliné.

Les végétaux en motte ou en conteneur seront trempés dans l'eau jusqu'à refus avant la plantation.

La taille des arbustes sera définie conjointement avec le Maître d'Œuvre.

La terre sera remuée sur un volume minimum de 0,40m x 0,40m x 0,40m et plus si besoin, pour permettre une plantation selon les règles de l'art.

Pour les plantes en godet, le volume brassé sera de 0,20m x 0,20m x 0,20 m. Le végétal planté recevra immédiatement un arrosage de 10 l d'eau pour les touffes et plantes en conteneur et de 2 l pour les couvre-sols en godet.

La plantation sera suspendue en période de gel. Les végétaux, principalement les racines, seront protégés en permanence du dessèchement (vent, soleil) et du froid (gel, vent).

2.23.3.3. Semis

Les semis pour engazonnements seront réalisés à l'aide d'un mélange de graines adapté au projet composé à partir de la formulation élaborée par le Maître d'Œuvre (indiquée à titre d'exemple dans le BPU).

La composition et les proportions définitives seront déterminées et soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre Paysagiste par l'Entrepreneur à la suite de sa reconnaissance-analyse des terres végétales-supports, qu'elles soient mises à sa disposition par le Maître d'Ouvrage ou fournie par lui sur la base de la formule indiquée par le BPU.

Dans le cas où il s'agit de reprise de gazon sur des espaces déjà ensemencés, l'Entrepreneur devra s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage de la cohérence de la formule proposée avec celle utilisée pour le gazon déjà en place.

Le semis se fera à l'aide d'une machine moderne griffant, semant, roulant en un seul passage. Les rouleaux lisses sont interdits. Les rouleaux situés en arrière sont obligatoirement ajourés ou en métal déployé.

Le semis sera croisé et comprendra :

- L'hersage et la scarification des sols,
- L'enlèvement des pierres et débris végétaux et divers,
- Le roulage léger avec vérification de nivellement,
- Le ratissage fin,
- La fourniture de graines,
- Le semis croisé en 2 fois,
- Le roulage,
- L'arrosage,
- La première coupe incluse,
- Le désherbage mécanique ou manuel jusqu'à réception.

2.23.4. Entretien jusqu'à la réception des végétaux semés et plantés

L'entretien comprend l'ensemble des prestations décrites ci-dessous pendant la période comprise entre la date de fin de plantation et la date de la réception.

Il a pour but de tenir propre le sol de l'ensemble des surfaces plantées, de maintenir les végétaux en bon état sanitaire, d'assurer par des façons culturales et des apports d'engrais de bonnes conditions d'installation et de développement des plantes.

De façon générale l'entretien sera conforme aux prescriptions du tome 2 du fascicule 35 du C.P.C. de l'administration des Ponts et Chaussées, édition juin 1999.

La fréquence des opérations de suivi culturales à réaliser dépend des essences, des conditions de sol, des contraintes micro climatiques et météorologiques. On ne peut donc pas s'engager a priori sur l'exécution d'un menu d'intervention et d'un calendrier strictement définis par avance.

Sur la base d'un programme préalable défini dans le PAQ, l'Entrepreneur adapte en permanence l'avancement des travaux selon ses diagnostics d'intervention qu'il s'engage à réaliser très régulièrement sous contrôle du Maître d'œuvre.

Si nécessaire, la maîtrise d'Ouvrage et/ou de la Maîtrise d'œuvre peut exiger de l'Entreprise la réalisation d'une intervention sous 48 heures.

A titre indicatif, par année de végétation, le nombre moyen d'intervention lors des travaux de suivi cultural à prévoir par l'entreprise est de :

Pour les massifs bas, d'arbustes et couvre-sols :

- Des arrosages réguliers, 10 arrosages annuels minimum,
- 3 binages ou désherbage manuels,
- Maintien du paillage,
- 1 à 2 apports d'engrais,
- Taille de formation pour les arbustes,
- Graminées rabattues à la fin de la saison (suivant les espèces).

Pour les semis :

- Des arrosages réguliers afin d'assurer une croissance normale,
- Des tontes dès que le gazon atteint 8 cm de hauteur avec ramassage,
- Un désherbage mécanique ou manuel,
- Un regarnissage des manques.

La date exacte des interventions prévues au planning devra être confirmée par écrit au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage au moins une semaine (sept jours ouvrables) avant cette date.

Toutes les interventions réalisées mensuellement seront consignées sur une fiche d'intervention qui précisera la (les) date(s) d'intervention(s), leur nature, le secteur concerné, la nature et la quantité des produits utilisés, les quantités d'eau apportées.

La réception des végétaux correspond à la fin de la période d'entretien, l'ensemble des surfaces plantées devront correspondre, en quantités de sujets de bonne qualité présentant un parfait aspect de développement et de formation, aux quantités prévues au marché.

2.23.5. Garantie de reprise

L'entrepreneur sera tenu de garantir les végétaux semés et plantés durant une période de garantie de 1 an à partir de la date de réception des travaux.

La garantie comprend :

- La reprise à 100 % des végétaux,
- Des végétaux de qualité.

Suivant la date de fin de plantation (réception), le constat de reprise sera effectué entre le 15 juin et le 15 juillet ou entre le 15 septembre et le 15 octobre, date qui permet de juger de la reprise effective des végétaux et de la bonne installation du gazon.

Le contrôle des plantations et le constat de reprise ont pour objet :

- D'effectuer le décompte quantitatif des végétaux,
- De décider des végétaux qui doivent être remplacés.

Sont considérés comme végétaux non repris :

- Les végétaux morts, endommagés, dépérissant,
- Les végétaux fortement altérés, couronne rachitique, rameaux et charpentières dépérissant,
- Mauvais état sanitaire, symptômes d'attaques d'insectes, champignons ou tout autre agent pathogène connus dommageable pour l'espèce.

L'entrepreneur effectuera le remplacement des végétaux morts ou dépérissant y compris l'évacuation des souches.

Suivant les stipulations du fascicule 35 du CCTG, l'entrepreneur sera tenu par une garantie de reprise des végétaux de remplacement pendant 1 an, renouvelable jusqu'à reprise.

Le remplacement des plants ne donne pas lieu de paiements supplémentaires à l'entrepreneur qui prend à sa charge les prestations suivantes :

- L'arrachage et évacuation des végétaux concernés,
- La fourniture et la plantation du sujet de remplacement,
- La protection à l'identique.

Les vols et autres dommages du fait des usagers (vandalisme) sont exclus de la responsabilité de l'Entreprise.

2.24. BÂCHE POLYPROPYLENE

2.24.1. Matériaux

La bâche sera en polypropylène tissée marron, 65 microns, traitée anti-UV, résistante au piétinement et au déchirement, grammage de 130 g/m².

2.24.2. Mise en œuvre

La bâche sera mise en place au lieu indiqué par le Maître d'œuvre et conformément au plan d'aménagement.

Le matériau utilisé se présentera sous forme de rouleaux de largeur de 1,00, 2,00 ou 3.00 m en fonction des plantations (la longueur standard des rouleaux est de 100 m).

A la pose, la bâche sera découpée de manière à ce que la surface recouverte soit strictement conforme aux plans de plantation. Si la bâche venait à se détériorer trop rapidement, elle serait remplacée aux frais de l'entrepreneur.

Une fente en croix ou en T sera pratiquée à l'emplacement du plant. L'ouverture sera suffisamment large pour laisser passer le jeune plant, le conteneur, et pouvoir remuer la terre manuellement sur 0,40 x 0,40 m de large pour réaliser une plantation dans les règles de l'art. Le collet des plants ne sera ni enterré, ni surélevé par rapport au niveau du sol, une tolérance est admise de plus ou moins 2 cm. Le tassement de la terre autour des racines devra être suffisant. Les plants devront résister à l'arrachage effectué avec la main en saisissant l'extrémité de la tige.

Pour les jeunes plants : les racines seront pralinées avec un mélange de composition 1/3 d'eau, 1/3 de terre végétale et 1/3 de matière organique.

Après la plantation, une collerette de bâche identique de forme carré, de 50 cm de côté, fendue de son centre jusqu'au milieu d'un côté sera introduite au pied du plant, sous le plastique de recouvrement. Pour maintenir celle-ci, des agrafes métalliques seront mises au pied du plant.

Remarque : Avant le percement généralisé de la bâche, l'entreprise procédera à un essai sur une dizaine de mètres avec mise en place du plant et de la collerette. Cet essai sera soumis à l'approbation du Maître d'œuvre. En effet, il est prudent de s'assurer qu'il sera possible d'obstruer complètement le trou avec la collerette et de déterminer le percement le plus approprié (en coins, en T, avec enlèvement d'un rond de plastique).

La mise en place de la collerette sera associée à la plantation car, en cas de tempête, les trous restés béants offriraient une prise importante au vent qui ne manquerait pas de provoquer des déchirures dans la bâche.

2.25. MOBILIER URBAIN

2.25.1. Norme et réglementation

NF P 98-351 : Cheminements - Insertion des handicapés - E

2.25.2. Matériaux

Il est rappelé à ce sujet les dispositions de l'article 24.2 du CCAG Travaux. Le marché fait référence à des marques de qualité particulières comme valant preuve de conformité, des attestations délivrées par d'autres organismes, remplissant les conditions de l'article 24.1, peuvent également être admises comme preuve de conformité si elles sont reconnues équivalentes.

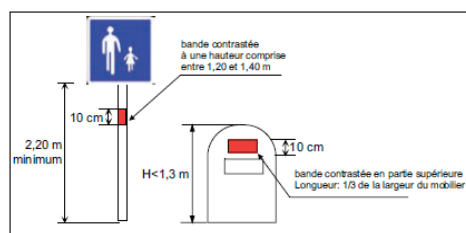
L'emplacement du mobilier urbain sera conforme au plan d'aménagement et suivant la validation du maître d'ouvrage.

Le mobilier urbain sera de type :

- Potelet fixe en acier gamme ZENITH de chez AREA ou équivalent, hauteur 0.90m hors sol, diamètre 70mm (selon l'abaque de détection des obstacles bas relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité), corps tube acier, tête en inox bombée épaisseur 3mm, flèche 7mm. Finition par grenaillage SA3, métallisation des zones sensibles, primaire époxy au zinc cuit au four et thermolaquage polyester RAL 7016, tête inox polie, garantie et traitement anticorrosion.

Bornes et potelets détectables (« Une voirie accessible » Décrets n° 2006-1657 et 2006-1658, arrêté du 15 janvier 2007 relatifs à l'accessibilité de la voirie aux personnes handicapées et Arrêté du 18 septembre 2012 dimensions du mobilier urbain bas) :

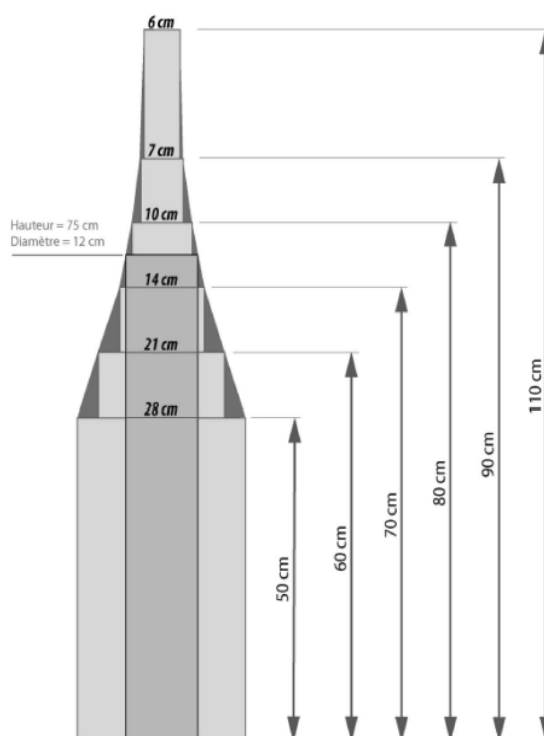
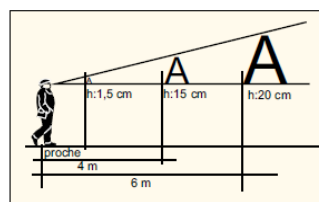
- ◆ Bornes et poteaux et autres mobiliers urbains comportent une partie contrastée : bande de 10 cm de hauteur apposée sur le pourtour à une hauteur comprise entre 1,20 m et 1,40 m pour mobilier inférieur à 1,30 m bande en partie haute
 - ◆ Hauteur de passage libre de 2,20 m
 - ◆ Les obstacles en saillie de plus de 15 cm situés en porte-à-faux à moins de 2,20 m de hauteur doivent être rappelés à l'aplomb du porte-à-faux par un élément bas installé au maximum à 0,40 m du sol ou par une surépaisseur au sol d'au moins 3 cm
Dispositif d'éclairage non éblouissant (annexe 2)
- Abaque de détection des bornes et poteaux (annexe 3)
- Cheminement avec passage sélectif doit permettre le passage d'un fauteuil roulant de gabarit 0,80 m x 1,30 m



Autres types de mobiliers concernés :

- Toilettes publiques, cabines téléphoniques, escaliers mécaniques, trottoirs roulants ... se reporter à la réglementation ERP/IOP neuf (Arrêté du 1er août 2006)
- Barrières de chantier: lisse basse à 0,30 m du sol (NF P98-470)

- ◆ Informations compréhensibles, lisibles en position debout et assise
- ◆ Hauteur des commandes entre 0,90 m et 1,30 m
Espace d'usage devant équipement : 0,90 m x 1,30 m
- ◆ Signalisation des équipements par des idéogrammes, en particulier les escaliers
- ◆ Informations visuelles peuvent être doublées par un signal sonore



2.25.3. Mise en œuvre

Mobilier avec massif béton :

Le mobilier sera scellé au sol par un massif béton dosé à 250kg/m³ et selon les préconisations du fournisseur, avec percement du fond de la réservation afin d'évacuer les eaux de ruissellement. Dans le cas où ce mobilier est mis en place après réalisation du revêtement, il sera demandé la mise en œuvre de mortier de scellement de couleur adaptée au revêtement existant.

Mobilier avec fixation sur sol dur :

En cas de pose sur dalle béton les pieds seront à visser ou fixés par tiges filetées, après la réalisation des revêtements le mobilier concerné devra être fixé en perçant le revêtement pour mettre en place des douilles et les fixations par des tiges de scellement.

ANNEXE 1 : CLASSIFICATION DES SOLS

Classe **A**Tableau 1 - **Classification des sols fins**

Classement selon la nature				Classement selon l'état hydrique	
Paramètres de nature Premier niveau de classification	Classe	Paramètres de nature Deuxième niveau de classification	Sous classe fonction de la nature	Paramètres d'état	Sous classe fonction de l'état
D _{max} ≤ 50 mm et Tamisat à 80 µm > 35%	A Sols fins	VBS ≤ 2,5^(*) ou I_p ≤ 12	A₁ Limons peu plastiques, loess, silt alluvionnaires, sables fins peu pollués, arènes peu plastiques...	IPI ^(*) ≤ 3 ou w _n ≥ 1,25 w _{OPN}	A ₁ th
				3 < IPI ^(*) ≤ 8 ou 1,10 ≤ w _n < 1,25 w _{OPN}	A ₁ h
				8 < IPI ≤ 25 ou 0,9 w _{OPN} ≤ w _n < 1,1 w _{OPN}	A ₁ m
				0,7 w _{OPN} ≤ w _n < 0,9 w _{OPN}	A ₁ s
				w _n < 0,7 w _{OPN}	A ₁ ts
		12 < I_p ≤ 25^(*) ou 2,5 < VBS ≤ 6	A₂ Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques arènes...	IPI ^(*) ≤ 2 ou I _c ^(*) ≤ 0,9 ou w _n ≥ 1,3 w _{OPN}	A ₂ th
				2 < IPI ^(*) ≤ 5 ou 0,9 ≤ I _c ^(*) < 1,05 ou 1,1 w _{OPN} ≤ w _n < 1,3 w _{OPN}	A ₂ h
				5 < IPI ≤ 15 ou 1,05 < I _c ≤ 1,2 ou 0,9 w _{OPN} ≤ w _n < 1,1 w _{OPN}	A ₂ m
				1,2 < I _c ≤ 1,4 ou 0,7 w _{OPN} ≤ w _n < 0,9 w _{OPN}	A ₂ s
				I _c > 1,3 ou w _n < 0,7 w _{OPN}	A ₂ ts
		25 < I_p ≤ 40^(*) ou 6 < VBS ≤ 8	A₃ Argiles et argiles marneuses, limons très plastiques...	IPI ^(*) ≤ 1 ou I _c ^(*) ≤ 0,8 ou w _n ≥ 1,4 w _{OPN}	A ₃ th
				1 < IPI ^(*) ≤ 3 ou 0,8 ≤ I _c ^(*) < 1 ou 1,2 w _{OPN} ≤ w _n < 1,4 w _{OPN}	A ₃ h
				3 < IPI ≤ 10 ou 1 < I _c ≤ 1,15 ou 0,9 w _{OPN} ≤ w _n < 1,2 w _{OPN}	A ₃ m
				1,15 < I _c ≤ 1,3 ou 0,7 w _{OPN} ≤ w _n < 0,9 w _{OPN}	A ₃ s
				I _c > 1,3 ou w _n < 0,7 w _{OPN}	A ₃ ts
		I_p > 40^(*) ou VBS > 8	A₄ Argiles et argiles marneuses, très plastiques...	Valeurs seuils des paramètres d'état, à définir à l'appui d'une étude spécifique	

(*) Paramètres dont le choix est à privilégier

Classe **B**Tableau 2 - **Classification des sols sableux ou graveleux, avec fines**

CLASSIFICATION A UTILISER POUR LES REMBLAIS								
CLASSIFICATION A UTILISER POUR LES COUCHES DE FORME								
Classement selon la nature				Classement selon l'état hydrique		Classement selon le comportement		
Paramètres de nature Premier niveau de classification	Classe	Paramètres de nature Deuxième niveau de classification	Sous classe fonction de la nature	Paramètres d'état	Sous classe fonction de l'état	Paramètres de comportement	sous classe fonction du comportement	
Dmax ≤ 50 mm et Tamisat à 80 µm ≤ 35%	B Sols sableux et graveleux avec fines	tamisat à 80 µm ≤ 12% tamisat à 2 mm > 70% 0,1 ≤ VBS ≤ 0,2	B ₁ Sables silteux...	Matériaux généralement insensibles à l'eau		FS ≤ 60	B ₁₁	
						FS > 60	B ₁₂	
		tamisat à 80 µm ≤ 12% tamisat à 2 mm > 70% VBS > 0,2	B ₂ Sables argileux (peu argileux)...	IPI ^(*) ≤ 4 ou w _n ≥ 1,25 w _{OPN}	B ₂ th	FS ≤ 60	B ₂₁ th	
						FS > 60	B ₂₂ th	
					4 < IPI ^(*) ≤ 8 ou 1,10 w _{OPN} ≤ w _n < 1,25 w _{OPN}	B ₂ h	FS ≤ 60	B ₂₁ h
							FS > 60	B ₂₂ h
					0,9 w _{OPN} ≤ w _n < 1,10 w _{OPN}	B ₂ m	FS ≤ 60	B ₂₁ m
							FS > 60	B ₂₂ m
					0,5 w _{OPN} ≤ w _n < 0,9 w _{OPN}	B ₂ s	FS ≤ 60	B ₂₁ s
							FS > 60	B ₂₂ s
		w _n < 0,5 w _{OPN}	B ₂ ts	FS ≤ 60	B ₂₁ ts			
				FS > 60	B ₂₂ ts			
		tamisat à 80 µm ≤ 12% tamisat à 2 mm > 70% 0,1 ≤ VBS ≤ 0,2	B ₃ Graves silteuses...	Matériaux généralement insensibles à l'eau		LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₃₁	
						LA > 45 et MDE > 45	B ₃₂	

(*) Paramètres dont le choix est à privilégier

Classe **B** (suite)Tableau 2 - **Classification des sols sableux ou graveleux, avec fines**

CLASSIFICATION A UTILISER POUR LES REMBLAIS							
CLASSIFICATION A UTILISER POUR LES COUCHES DE FORME							
Classement selon la nature				Classement selon l'état hydrique		Classement selon le comportement	
Paramètres de nature Premier niveau de classification	Classe	Paramètres de nature Deuxième niveau de classification	Sous classe fonction de la nature	Paramètres d'état	Sous classe fonction de l'état	Paramètres de comportement	sous classe fonction du comportement
D _{max} ≤ 50 mm et Tamisé à 80 µm ≤ 35%	B Sols sableux et graveleux avec fines	tamisé à 80 µm ≤ 12% tamisé à 2 mm ≤ 70% VBS > 0,2	B₄ Graves argileuses (peu argileuses)...	IPI ⁽¹⁾ ≤ 7 ou W _n ≥ 1,25 W _{OPN}	B ₄ th	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₄₁ th
				7 < IPI ⁽¹⁾ ≤ 15 ou 1,10 W _{OPN} ≤ W _n < 1,25 W _{OPN}	B ₄ h	LA > 45 et MDE > 45	B ₄₂ th
				0,9 W _{OPN} ≤ W _n < 1,10 W _{OPN}	B ₄ m	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₄₁ h
				0,6 W _{OPN} ≤ W _n < 0,9 W _{OPN}	B ₄ s	LA > 45 et MDE > 45	B ₄₂ h
				W _n < 0,6 W _{OPN}	B ₄ ts	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₄₁ m
						LA > 45 et MDE > 45	B ₄₂ m
						LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₄₁ s
						LA > 45 et MDE > 45	B ₄₂ s
		tamisé à 80 µm compris entre 12 et 35% tamisé à 2 mm ≤ 70% VBS < 1,5 ⁽¹⁾ ou I _p ≤ 12	B₅ Sables et graves très silteux...	IPI ⁽¹⁾ ≤ 5 ou W _n ≥ 1,25 W _{OPN}	B ₅ th	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₅₁ th
				5 < IPI ⁽¹⁾ ≤ 12 ou 1,1 W _{OPN} ≤ W _n < 1,25 W _{OPN}	B ₅ h	LA > 45 et MDE > 45	B ₅₂ th
				12 < IPI ⁽¹⁾ ≤ 30 ou 0,9 W _{OPN} ≤ W _n < 1,10 W _{OPN}	B ₅ m	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₅₁ h
				0,6 W _{OPN} ≤ W _n < 0,9 W _{OPN}	B ₅ s	LA > 45 et MDE > 45	B ₅₂ h
				W _n < 0,6 W _{OPN}	B ₅ ts	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₅₁ m
						LA > 45 et MDE > 45	B ₅₂ m
						LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₅₁ s
						LA > 45 et MDE > 45	B ₅₂ s
		tamisé à 80 µm compris entre 12 et 35% VBS > 1,5 ⁽¹⁾ ou I _p > 12	B₆ Sables et graves argileux à très argileux	IPI ⁽¹⁾ ≤ 4 ou W _n ≥ 1,3 W _{OPN} ou I _c ≤ 0,8	B ₆ th	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₆₁ th
				4 < IPI ⁽¹⁾ ≤ 10 ou 0,8 < I _c ≤ 1 ou 1,1 W _{OPN} ≤ W _n < 1,3 W _{OPN}	B ₆ h	LA > 45 et MDE > 45	B ₆₂ th
				10 < IPI ⁽¹⁾ ≤ 25 ou 1 < I _c ≤ 1,2 ou 0,9 W _{OPN} ≤ W _n < 1,1 W _{OPN}	B ₆ m	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₆₁ h
				0,7 W _{OPN} ≤ W _n < 0,9 W _{OPN} ou 1,2 < I _c ≤ 1,3	B ₆ s	LA > 45 et MDE > 45	B ₆₂ h
				W _n < 0,7 W _{OPN} ou I _c > 1,3	B ₆ ts	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₆₁ m
						LA > 45 et MDE > 45	B ₆₂ m
						LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₆₁ s
						LA > 45 et MDE > 45	B ₆₂ s

⁽¹⁾ Paramètres dont le choix est à privilégierClasse **C**Tableau 3 - **Classification des sols comportant des fines et des gros éléments**

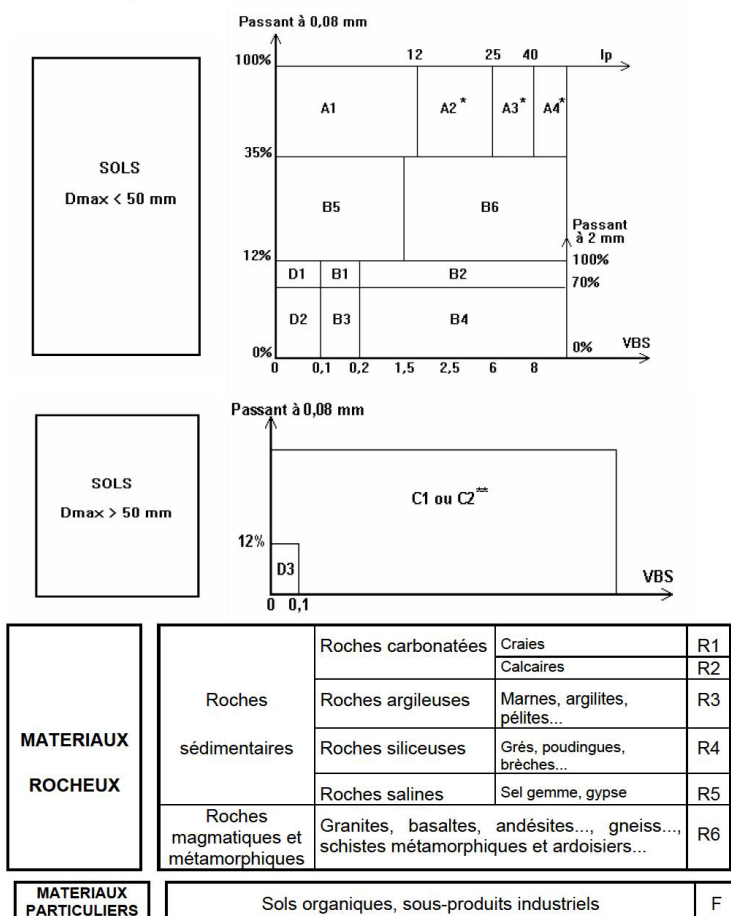
Classement selon la nature				Classement selon l'état hydrique et le comportement
Paramètres de nature Premier niveau de classification	Classe	Paramètres de nature Deuxième niveau de classification	Sous classe fonction de la nature	
D _{max} > 50 mm et tamisat à 80 µm > 12% ou si le tamisat à 80 µm ≤ 12% la VBS est > 0,1	C Sols comportant des fines et des gros éléments	Matériaux anguleux comportant une fraction 0/50 mm > 60 à 80% et matériaux roulés. La fraction 0/50 est un sol de classe A	C₁A_i Argiles à silex, éboulis, moraines, alluvions grossières...	Le sous-classement, en fonction de l'état hydrique et du comportement des sols de cette classe, s'établit en considérant celui de leur fraction 0/50 mm qui peut être un sol de la classe A ou de la classe B * 1^{er} exemple : un sol désigné C₁A₂h est un sol qui est : • soit entièrement roulé, • soit entièrement ou partiellement anguleux; sa fraction 0/50 représente plus de 60 à 80% de la totalité du matériau. Dans les deux cas, sa fraction 0/50 mm appartient à la classe A₂ avec un état hydrique h . * 2^{ème} exemple : un sol désigné C₁B₄₂m est un sol qui est : • entièrement ou partiellement anguleux; sa fraction 0/50 mm représente moins de 60 à 80% de la totalité du matériau. La fraction 0/50 mm est un sol de la classe B₄₂ se trouvant dans un état hydrique m . Les différents sous-classes composant la classe C sont :
		Matériaux anguleux comportant une fraction 0/50 mm > 60 à 80% et matériaux roulés. La fraction 0/50 est un sol de classe B	C₁B_i Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, moraines, alluvions grossières...	
		Matériaux anguleux comportant une fraction 0/50 mm ≤ 60 à 80% . La fraction 0/50 est un sol de classe A	C₂A_i Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, biefs à silex...	
		Matériaux anguleux comportant une fraction 0/50 mm ≤ 60 à 80% . La fraction 0/50 est un sol de classe B	C₂B_i Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, biefs à silex...	

C ₁ A ₁	C ₁ A ₃	C ₂ A ₁	C ₂ A ₃	Etat th, h, m, s ou ts
C ₁ A ₂	C ₁ A ₄	C ₂ A ₂	C ₂ A ₄	
C ₁ B ₁₁	C ₁ B ₃₁	C ₂ B ₁₁	C ₂ B ₃₁	Matériaux généralement insensibles à l'état hydrique
C ₁ B ₁₂	C ₁ B ₃₂	C ₂ B ₁₂	C ₂ B ₃₂	
C ₁ B ₂₁	C ₁ B ₅₁	C ₂ B ₂₁	C ₂ B ₅₁	Etat th, h, m, s ou ts
C ₁ B ₂₂	C ₁ B ₅₂	C ₂ B ₂₂	C ₂ B ₅₂	
C ₁ B ₄₁	C ₁ B ₆	C ₂ B ₄₁	C ₂ B ₆	
C ₁ B ₄₂		C ₂ B ₄₂		

Classe **D**Tableau 4 - **Classification des sols insensibles à l'eau**

CLASSIFICATION A UTILISER POUR LES REMBLAIS				CLASSIFICATION A UTILISER POUR LES COUCHES DE FORME		
Classement selon la nature				Classement selon l'état hydrique		
Paramètres de nature Premier niveau de classification	Classe	Paramètres de nature Deuxième niveau de classification	Sous classe fonction de la nature	Valeurs seuils retenues		Sous classe
VBS ≤ 0,1 et tamisat à 80 μm ≤ 12%	D Sols insensibles à l'eau	Dmax ≤ 50 mm et tamisat à 2 mm > 70%	D ₁ Sables alluvionnaires propres, sables de dune...	Matériaux insensibles à l'eau; mais leur emploi en couche de forme nécessite la mesure de leur résistance mécanique (Los Angelès - LA - et/ou Micro Deval en présence d'eau - MDE -) ou Friabilité des sables (FS).	FS ≤ 60	D ₁₁
					FS > 60	D ₁₂
		Dmax ≤ 50 mm et tamisat à 2 mm ≤ 70%	D ₂ Graves alluvionnaires propres, sables...		LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	D ₂₁
					LA > 45 et MDE > 45	D ₂₂
		Dmax > 50 mm	D ₃ Graves alluvionnaires grossières propres, dépôts glaciaires,...		LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	D ₃₁
					LA > 45 et MDE > 45	D ₃₂

Tableau synoptique de classification des matériaux selon leur nature



* Matériaux pour lesquels la mesure de l'**I_p** est à retenir comme base de classement. Pour les autres matériaux on utilisera la **VBS**.

** C1 : matériaux roulés et matériaux anguleux peu charpentés (0/50 > 60 à 80 %)

C2 : matériaux anguleux très charpentés (0/50 ≤ 60 à 80 %)