

## MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

### CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

#### *L'acheteur exerçant la maîtrise d'ouvrage*

**ÉTAT – Ministère du Partenariat avec les territoires et de la  
Décentralisation**

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du  
Logement de Normandie

#### *Représentant du Maître d'ouvrage (RMO)*

Monsieur le Directeur Régional de l'Environnement, de  
l'Aménagement et du Logement de Normandie

#### *Objet du marché*

**RN 13 – Déviation Sud-Ouest d'Évreux**

Sécurisation du carrefour du chantier des flotteurs (Commune de  
Arnières-sur-Iton)

# Sommaire

<b>1 /</b>	<b>CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES OUVRAGES</b>	<b>6</b>
<b>1.1  </b>	<b>OBJET DU MARCHÉ</b>	<b>6</b>
<b>1.2  </b>	<b>DÉCOUPAGE DU MARCHÉ</b>	<b>6</b>
<b>1.3  </b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX</b>	<b>6</b>
<b>1.3.1  </b>	<b>Nature des travaux à exécuter</b>	<b>6</b>
<b>1.3.2  </b>	<b>Prestations incluses dans le marché</b>	<b>6</b>
<b>1.3.3  </b>	<b>Travaux non compris dans le marché</b>	<b>8</b>
<b>1.3.4  </b>	<b>Caractéristiques du projet</b>	<b>8</b>
<b>1.3.5  </b>	<b>Modifications et compléments au projet</b>	<b>9</b>
<b>1.4  </b>	<b>CONDITIONS ET CONTRAINTES DES TRAVAUX</b>	<b>9</b>
<b>1.4.1  </b>	<b>Caractéristiques du site</b>	<b>9</b>
<b>1.4.2  </b>	<b>Accès au terrain</b>	<b>9</b>
<b>1.4.3  </b>	<b>Connaissance des lieux</b>	<b>10</b>
<b>1.4.4  </b>	<b>Réseaux</b>	<b>10</b>
<b>1.4.5  </b>	<b>Responsabilité de l'entrepreneur</b>	<b>10</b>
<b>1.4.6  </b>	<b>Circulation/Phasage</b>	<b>11</b>
<b>1.4.7  </b>	<b>Contraintes dues aux travaux simultanés</b>	<b>11</b>
<b>1.4.8  </b>	<b>Propreté du chantier/Remise en état des lieux</b>	<b>11</b>
<b>1.4.9  </b>	<b>Nettoyage et protection des ouvrages</b>	<b>12</b>
<b>1.4.10  </b>	<b>Rendez-vous de chantier</b>	<b>12</b>
<b>1.4.11  </b>	<b>Conduite des travaux</b>	<b>13</b>
<b>1.4.12  </b>	<b>Direction et coordination des travaux</b>	<b>13</b>
<b>1.4.13  </b>	<b>Contrôles</b>	<b>13</b>
<b>1.4.14  </b>	<b>Pesée des véhicules</b>	<b>13</b>
<b>1.4.15  </b>	<b>Signalisation de chantier</b>	<b>14</b>
<b>1.4.16  </b>	<b>Référentiel</b>	<b>14</b>
<b>1.4.17  </b>	<b>Piquetage, implantation, nivellement</b>	<b>14</b>
<b>1.4.18  </b>	<b>Écoulement des eaux</b>	<b>15</b>
<b>1.4.19  </b>	<b>Prévention des pollutions chroniques et accidentelles</b>	<b>15</b>
<b>1.4.20  </b>	<b>Limitation des nuisances</b>	<b>15</b>
<b>1.4.21  </b>	<b>Sécurité sur les chantiers</b>	<b>16</b>
<b>1.4.22  </b>	<b>Sécurité des ouvriers lors des travaux de terrassement</b>	<b>17</b>
<b>1.4.23  </b>	<b>Protection des travailleurs contre les risques liés à l'amiante</b>	<b>17</b>
<b>1.4.24  </b>	<b>Contraintes environnementales</b>	<b>17</b>

1.4.25	Autres contraintes	18
1.5	<b>DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR</b>	18
1.5.1	Constat d'état des lieux	18
1.5.2	Opérations à exécuter par l'entrepreneur	18
1.5.3	Programme d'exécution des travaux	19
1.5.4	Installation de chantier	20
1.5.5	Laboratoire de chantier	21
1.5.6	Journal de chantier	22
1.5.7	Dossier d'ouvrages exécutés	23
1.6	<b>PROVENANCE, QUALITÉ ET DESTINATION DES MATÉRIAUX</b>	23
1.6.1	Stipulations préliminaires	23
1.6.2	Fourniture et provenance des matériaux	24
1.6.3	Agrément des matériaux, composants et équipements	25
1.6.4	Essais et contrôle des matériaux	25
2	<b>DÉGAGEMENT DES EMPRISES ET TRAVAUX PRÉPARATOIRES</b>	27
2.1	<b>TRAVAUX À PROXIMITÉ DE RÉSEAUX</b>	27
2.1.1	DT / DICT	27
2.1.2	Marquage-piquetage des réseaux	28
2.1.3	Investigations complémentaires	28
2.1.4	Obligations concernant l'incertitude sur la localisation des réseaux enterrés à proximité des travaux	28
2.1.5	Arrêt de chantier en cas de découverte d'un réseau non signalé	28
2.2	<b>NETTOYAGE ET DÉBROUSSAILLAGE DU TERRAIN</b>	29
2.3	<b>DÉPOSE DE PANNEAUX</b>	30
2.4	<b>DÉMOLITIONS DE BÉTON ET MAÇONNERIE</b>	30
2.5	<b>DÉMOLITION DE CHAUSSEE</b>	30
2.6	<b>DÉMOLITION D'ÎLOTS/DE TROTTOIRS</b>	30
2.7	<b>DÉPOSE DE BORDURES ET CANIVEAUX</b>	30
2.8	<b>SCIAGE DE CHAUSSEE</b>	30
2.9	<b>RABOTAGE DES COUCHES BITUMINEUSES DE CHAUSSEE</b>	30
2.10	<b>MISE À NIVEAU</b>	31
3	<b>TERRASSEMENTS ET COUCHE DE FORME</b>	32
3.1	<b>DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE</b>	32
3.2	<b>DÉCAPAGE</b>	32
3.3	<b>DÉBLAIS ET REMBLAIS</b>	32
3.3.1	Évacuation des déblais et installation de stockage des déchets (ISD)	32
3.3.2	Réglage du terrain	32
3.3.3	Contrôles de mise en œuvre des déblais et remblais	33

3.4	GÉOTEXTILE ANTI-CONTAMINANT	34
3.5	PURGES	34
3.6	COUCHE DE FORME/COUCHE D'ASSISE	34
3.6.1	Provenance et qualité des matériaux	34
3.6.2	Contrôles de mise en œuvre de la couche de forme	35
3.7	IMPRÉGNATION GRAVILLONNÉE	36
3.8	TERRE VÉGÉTALE	36
3.9	ENGazonnement	36
4	<b>ASSAINISSEMENT</b>	38
4.1	PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX	38
4.1.1	Canalisations d'assainissement	38
4.1.2	Ouvrages d'assainissement	39
4.1.3	Matériaux de remblayage de tranchées	40
4.2	MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT	40
4.2.1	Documents de référence	40
4.2.2	Réseaux enterrés	41
4.2.3	Ouvrages d'assainissement	43
4.2.4	Exécution des bétons, chapes et enduits	43
4.2.5	Ragréages	44
4.3	ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ ET D'ÉCOULEMENTS	44
5	<b>CHAUSSEES-TROTTOIRS</b>	45
5.1	NATURE DES MATÉRIAUX	45
5.2	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	45
5.3	PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX	45
5.3.1	Granulats des enrobés hydrocarbonés	45
5.3.2	Liant hydrocarboné	47
5.3.3	Composition des produits hydrocarbonés	49
5.4	MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX ET TOLÉRANCES	49
5.4.1	Tolérances géométriques sur le rabotage	49
5.4.2	Prescriptions de fabrication	49
5.4.3	Pesage	50
5.4.4	Dosage, stockage et chauffage des composants	50
5.4.5	Stockage et chauffage du liant	50
5.4.6	Chauffage et déshydratation des granulats	50
5.4.7	Transport	50
5.4.8	Mise en œuvre	50
5.5	CONTRÔLES DE MISE EN ŒUVRE	52
5.5.1	Généralités	52

5.5.2	Spécificités pour la couche de roulement	53
<b>6  </b>	<b>BORDURES-CANIVEAUX/ILOTS</b>	<b>54</b>
6.1	BORDURES-CANIVEAUX	54
6.1.1	Bordures préfabriquées	54
6.1.2	Bordures coulées en place	55
6.1.3	Réception	56
6.1.4	Mise en service	56
6.2	BÉTON CLAIR POUR ÎLOTS	56
6.3	BÉTON	56
6.3.1	Documents de références	56
6.3.2	Provenance et qualité	56
6.3.3	Mode d'exécution des travaux	58
6.3.4	Contrôle du béton	61
6.4	BANDES PODOTACTILES	62
6.4.1	Mise en œuvre des dalles	62
<b>7  </b>	<b>SIGNALISATION</b>	<b>64</b>
7.1	SIGNALISATION HORIZONTALE	64
7.1.1	Provenance et qualité des matériaux	64
7.1.2	Mode d'exécution des travaux	65
7.1.3	Contrôles	65
7.2	SIGNALISATION VERTICALE	66
7.2.1	Provenance et qualité des matériaux	66
7.2.1	Mode d'exécution des travaux	67
7.2.2	Plots en verre	69
<b>8  </b>	<b>PLAN D'ASSURANCE QUALITE</b>	<b>70</b>
8.1	GÉNÉRALITÉS	70
8.1.1	Objet du S.O.P.A.Q.	70
8.1.2	Rémunération des contrôles	70
8.1.3	Définition des types de contrôle	70
8.1.4	Le contrôle intérieur	70
8.1.5	Le contrôle extérieur	71
8.2	COMPOSITION DU PLAN ASSURANCE QUALITÉ	71
8.2.1	Phases d'établissement et d'application du P.A.Q.	71
8.2.2	Points clés et points d'arrêt	72
8.2.3	Fiches de non-conformités	72

# 1 | CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

---

## 1.1 | OBJET DU MARCHÉ

Les travaux décrits dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) s'inscrivent dans le cadre de l'opération :

« RD 55 – Sécurisation carrefour du Chantier des Flotteurs - Arnières-sur-Iton »

Le présent CCTP définit les prestations générales pour l'ensemble du marché, les spécifications des matériaux et produits ainsi que les conditions d'exécution pour la réalisation des travaux de terrassements, d'assainissement, de chaussées et de signalisation.

## 1.2 | DÉCOUPAGE DU MARCHÉ

Les prestations feront l'objet d'un marché unique, il ne sera donc pas composé de lots au sens du code des marchés publics. Ce marché ne comporte pas de tranche optionnelle.

## 1.3 | DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les caractéristiques des ouvrages à réaliser sont indiquées dans le dossier de plans de la présente consultation.

Les travaux consistent en l'aménagement d'un carrefour giratoire de 12m de rayon extérieur à l'intersection de :

- la route départementale 55 (dénommée Route d'Evreux au Nord, route de Breteuil au Sud),
- la rue Félix Doucerain,
- la rue du Chantier des Flotteurs.

Ce carrefour se trouve dans la commune d'Arnières-sur-Iton, en agglomération.

### 1.3.1 | Nature des travaux à exécuter

Ces travaux comprennent notamment :

- Le dégagement des emprises et les travaux préparatoires ;
- Les terrassements, les purges et les couches de forme ;
- L'assainissement ;
- Les chaussées et les trottoirs, y compris la réalisation des bordures et caniveaux ;
- La signalisation horizontale et verticale ;
- La fourniture, la pose, l'entretien et la dépose de l'ensemble de la signalisation et du balisage temporaires.

D'une manière générale, l'entreprise comprend toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des ouvrages objet du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition de l'Entrepreneur ou modifiés par le déroulement des travaux, à l'exclusion de celles mentionnées à l'article "Travaux non compris dans le marché" du présent C.C.T.P.

Le marché comprend la fourniture et l'emploi des matériaux ainsi que toute la main-d'œuvre, énergie et transports nécessaires à l'exécution des travaux.

### 1.3.2 | Prestations incluses dans le marché

Sont compris dans le prix de l'entreprise :

- L'établissement des plans d'installation de chantier,
- L'établissement de tous les plans et autres documents mis à sa charge par les pièces du marché,

- La coordination des études et des travaux,
- Les reconnaissances géotechniques,
- Les plans d'exécution, de méthode et les notes de calcul (en particulier établissement des notes de calcul, des plans d'exécution des ouvrages, les plans d'exécution de terrassement, d'assainissement et de génie civil),
- 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 C.C.T.P. précisant les matériaux fournis par le Maître d'Ouvrage le cas échéant),
- 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 nécessaire à la réalisation des travaux,
- La fixation par tous moyens des ouvrages,
- L'enlèvement de tous les gravois 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,
- Les sondages nécessaires,
- Le marquage - piquetage des réseaux existants,
- Les essais et contrôles nécessaires à la réalisation des travaux,
- Les plannings d'exécution,
- Les plans de phasage,
- Le PAQ (Plan d'Assurance Qualité),
- Le PPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé),
- Le PRE (Plan de Respect de l'Environnement),
- Les plans de synthèse,
- Les notes de calcul justifiant les choix des matériaux,
- La remise de toutes les instructions et modes d'emploi écrits, concernant le fonctionnement et l'entretien des installations et équipements,
- Le dossier d'ouvrages exécutés,
- Les éléments permettant au coordinateur SPS d'établir le DIUO.

#### **⊕ Travaux compris dans le marché**

Ils comprennent notamment la fourniture et la pose de panneaux pour la signalisation temporaire de chantier, les dispositifs nécessaires à la fermeture des accès de chantier, ainsi que le nettoyage des voies publiques.

Il est rappelé que l'assainissement des rues devra être assuré pendant toute la durée des travaux. Les travaux d'assainissement provisoire correspondants sont à la charge de l'entreprise et réglés par le poste : installation et repliement de l'ensemble du chantier.

Toutes les dispositions précisées au présent C.C.T.P. et sur les plans devront être respectées en ce qui concerne le choix des matériaux, le mode de construction et les dispositions d'ensemble.

Il est également rappelé que l'Entrepreneur devra prévoir tous les travaux indispensables dans l'ordre général, prévus ou non au C.C.T.P. ci-après, conformément aux règles de l'Art et de la bonne construction.

Les Entreprises soumissionnaires ne pourront prétendre à aucune majoration du prix unitaire pour raison d'omission aux plans ou au C.C.T.P., étant bien spécifié que l'Entrepreneur peut solliciter tous les renseignements qui lui feraient défaut sur les détails qui peuvent être omis sur les plans ou au C.C.T.P., qu'il a pris connaissance de la situation du chantier et des lieux où sont prévus les travaux, qu'il s'est rendu compte de l'importance, de la nature et des conditions d'exécution des dits travaux.

Les plans et C.C.T.P. se complètent les uns les autres, en vue d'une parfaite exécution des ouvrages. Celle-ci sera poursuivie pendant toute l'opération, elle motivera les différents ordres écrits ou oraux qui seront délivrés en cours de réalisation et, si besoin est, la rectification éventuelle de certains détails.

Ces rectifications de détail qui pourront être demandées à l'exécution ne justifieront, de la part de l'Entrepreneur, aucune prétention à une modification quelconque des conditions de son marché.

### **1.3.3 | Travaux non compris dans le marché**

- Les travaux de réseaux concessionnaires éventuels ;
- La réalisation des espaces verts, des plantations (le marché comprend uniquement la mise en œuvre de la terre végétale et l'engazonnement).

### **1.3.4 | Caractéristiques du projet**

#### **1.3.4.1 | Caractéristiques géométriques**

##### **+ Vue en plan - profils en long**

Le plan de la géométrie est joint au présent dossier.

La RD55 est une route de 3ème catégorie selon le règlement départemental de voirie du département de l'Eure.

La rue du Chantier des Flotteurs et la rue Felix Doucerain sont des voies communales de la commune d'Arnières-sur-Iton.

Sur la zone, il s'agit de routes bidirectionnelles à deux voies. L'aménagement prévoit la création d'un carrefour giratoire à l'intersection des voies, et le passage de la rue du Chantier des Flotteurs à sens unique.

##### **+ Profils en travers**

###### **➤ RD 55**

Depuis Breteuil, le profil en travers comporte :

- Deux voies de 3,50 m (hors marquage) bordurées ;
- Un terre-plein central en continuité de l'îlot existant à la sortie du pont ferroviaire ;
- Un trottoir de 1,50 m de large ou un espace vert.

Depuis Evreux, le profil en travers comporte :

- Une chaussée de 7 m bordurée ;
- Un trottoir de largeur variable jusqu'aux limites de propriété.

Le profil de la voie est proposé en toit. A l'existant, la chaussée est déversée vers l'intérieur de la courbe.

###### **➤ Rue Félix Doucerain**

Le profil en travers est conservé comme à l'existant.

###### **➤ Rue du Chantier des Flotteurs**

Le profil en travers est conservé comme à l'existant. A l'approche du giratoire, la chaussée est réduite à 3,50 m de large.

###### **➤ Giratoire**

Le profil en travers se décompose comme suit :

- Un îlot central de 3 m ;
- Une surlargeur franchissable de 1,50 m ;
- Une BDG de 0,50 m supportant le marquage au sol ;
- Une chaussée annulaire de 7 m ;
- Une bordure T2/CS2 ;
- Un trottoir de largeur variable (selon la position de la limite de propriété).



#### 1.3.4.2 | Structures des chaussées

- Pour la réalisation de poutres de chaussée sur les zones en chaussée neuve :
  - Un reclassement d'arase sur 30 cm pour un objectif AR1 (EV2>20 MPa) ;
  - Une couche de forme 40 cm pour un objectif de PF2 (EV2>50MPa) ;
  - Une couche de GB3 0/14 sur 8 cm ;
  - Une couche de GB3 0/14 sur 8 cm ;
  - 6 cm de BBSG3 0/10 aux liants élastomères.
- Pour la reprise de la structure de chaussée sur les zones en approfondissement de la chaussée existante, comprenant :
  - Une couche de GB3 0/14 sur 8 cm ;
  - Une couche de GB3 0/14 sur 8 cm ;
  - 6 cm de BBSG3 0/10 aux liants élastomères.
- Pour le reprofilage et le renforcement de la chaussée annulaire et des amorces de la RD55, comprenant :
  - Le reprofilage de la chaussée en GB3 0/14 ;
  - Une couche de GB3 0/14 sur 8 cm ;
  - 6 cm de BBSG3 0/10 aux liants élastomères.
- Pour la reprise du tapis de chaussée sur certaines sections des branches, avec :
  - Le reprofilage de la chaussée en GB3 0/14 ;
  - 6 cm de BBSG3 0/10 aux liants élastomères.

#### 1.3.4.3 | Assainissement

Le projet n'engendre pas d'augmentation de la surface d'impluvium total.

Le principe d'assainissement n'est pas modifié par rapport à l'existant. Toutes les eaux de ruissellement des zones bordurées seront récupérées dans les avaloirs et acheminées jusqu'au réseau d'eaux pluviales existant.

### 1.3.5 | Modifications et compléments au projet

Toutes les adaptations, modifications ou compléments que l'Entrepreneur jugerait bon d'apporter en cours de travaux, devront être présentés en temps utile et justifiés.

Aucune modification ne pourra être apportée sans l'accord écrit préalable du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur sera tenu d'exécuter les travaux non prévus qui seraient nécessaires à la complète exécution du programme ou prescrite par le Directeur des travaux, et ce dans le délai qui lui serait imparti.

L'entrepreneur doit donc mettre en œuvre tous les moyens en personnel et en matériel pour assurer les essais qui lui incombent tels qu'ils sont définis ci-dessus.

Dans le cas d'un mauvais fonctionnement persistant du laboratoire de l'entrepreneur après mise en demeure préalable, le maître d'œuvre peut exiger que tous les essais soient effectués par le laboratoire de son choix aux frais de l'entrepreneur, sans que celui-ci puisse élever de réclamation en raison de retard ou d'interruption de chantier consécutif à cette sujétion.

## 1.4 | CONDITIONS ET CONTRAINTES DES TRAVAUX

### 1.4.1 | Caractéristiques du site

Lieux d'exécution des travaux : commune de Arnières-sur-Iton (27).

Le terrain est laissé à la disposition de l'entreprise en l'état actuel au moment de la remise des offres, libéré de la maîtrise foncière.

#### **1.4.2 | Accès au terrain**

L'entrepreneur accèdera au site par le sud de la zone de travaux, à savoir la Route de Breteuil (RD55) ou le Chemin Potier.

L'accès à la zone de travaux par la Route d'Evreux (RD55) depuis Evreux ne sera pas possible du fait des travaux de la déviation sud-ouest d'Evreux sur cet axe.

Il est convenu que l'entrepreneur prendra auprès des autorités compétentes toute disposition afin d'avoir les autorisations pour ses engins de chantier de circuler sur ces voies existantes.

#### **1.4.3 | 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.

En résumé, l'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

Aucun entrepreneur ne pourra donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

L'entreprise devra tenir compte des travaux simultanés sur le site, en supporter la gêne occasionnée et, le cas échéant, coordonner ses interventions avec celles des entreprises extérieures.

#### **1.4.4 | Réseaux**

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la présence en sous-sol et en aérien de réseaux divers.

Les travaux à proximité des réseaux devront être conformes à l'Arrêté du 27 décembre 2016 modifié.

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.

#### **1.4.5 | Responsabilité de l'entrepreneur**

Malgré l'approbation du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, du programme de construction, des dessins d'exécution et des dispositions des ouvrages et la surveillance exercée par le maître d'œuvre, au cours des travaux, l'entrepreneur restera toujours responsable de ses travaux et devra en assurer la protection.

#### 1.4.6 | Circulation/Phasage

##### + Circulation

Des comptages automatiques avec discrimination VL/PL (véhicule léger/poids-lourd) et analyse des vitesses ont été réalisés entre le 07/10/2020 et le 13/10/2020. Les résultats sont synthétisés dans le tableau :

Position	TMJA 2020 (véh/jour)
RD 55 - Route de Breteuil	6707 (PL : 1,5%)
Rue Félix Doucerain	2140 (PL : 0,4%)
Rue du Chantier des Flotteurs	115 (PL : 0,9%)
RD 55 - Route d'Evreux	5584 (PL : 1,9%)

##### + Phasage

Les travaux devront être scindés en autant de phases d'exécution qu'il en sera imposé par les conditions de sécurité, les impératifs techniques et administratifs (arrêtés de circulation, etc.).

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité qu'il aura à fournir au Maître d'Œuvre un calendrier précis des différentes interventions, afin d'avoir terminé le chantier dans les délais impartis.

Le phasage des travaux sera validé lors de la période de préparation, en respectant les impératifs de livraison des travaux fixé à l'acte d'engagement.

Les moyens nécessaires devront être mis en œuvre par l'Entrepreneur afin de réaliser le chantier dans les délais tout en respectant les contraintes d'horaires et d'arrêt de chantier définies ci-après.

Afin de limiter les nuisances sonores à l'encontre des riverains, notamment ceux situés le long de la RD 55, les travaux ne devront avoir lieu, que dans les plages horaires autorisées, soit entre 7h00 et 20h00. Les activités bruyantes ne devront pas être réalisées entre 7h00 et 8h00 ni entre 18h00 et 20h00.

La signalisation temporaire au droit des travaux est réalisée par l'entreprise.

La circulation des véhicules, des piétons et des vélos sera à maintenir durant les travaux, à minima sur demi-chaussée.

Les demandes d'arrêtés et l'exploitation de la route pendant les travaux sont à la charge de l'entreprise.

#### 1.4.7 | Contraintes dues aux travaux simultanés

L'Entrepreneur devra porter une attention toute particulière aux sujétions et contraintes pouvant découler de l'exécution simultanée de travaux. L'Entrepreneur ne pourra se prévaloir, ni pour éluder les obligations de son marché, ni pour élever une quelconque réclamation, des sujétions qui pourront être occasionnées par ces travaux.

#### 1.4.8 | Propreté du chantier/Remise en état des lieux

Le chantier devra toujours être tenu en état de propreté correct. Le nettoyage des voies empruntées par le chantier devra s'effectuer quotidiennement.

Les terres ne devant pas être réemployées devront soit être déposées dans une zone indiquée par le maître d'œuvre, soit dans un centre de retraitement agréé par le maître d'œuvre.

Durant toute la durée d'exploitation du chantier, toutes les circulations à destination ou en provenance du chantier telles que l'approvisionnement de matériaux ou l'amenée des engins et des installations de chantier, emprunteront obligatoirement les accès indiqués par l'Entrepreneur dans son dossier d'installation de chantier, ce dernier étant soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

La signalisation afférente aux accès incombe à l'entreprise.

En période de non activation du chantier, le ou les accès au chantier seront fermés.

L'Entrepreneur devra pour l'établissement de ses prix et pendant la durée du marché tenir compte des sujétions supplémentaires liées à ces contraintes.

L'Entrepreneur assure à ses frais et charges les sujétions relatives au maintien en état des accès conduisant aux différentes zones du chantier. Il veille tant à leur état de traficabilité (ornières, nids de poule, etc.), qu'à leur état de propreté aux abords immédiats des différents accès (boues, cailloux, etc.).

En particulier, tout dépôt de boue ou de granulats laissé par les véhicules quittant le chantier sur les voiries ouvertes à la circulation publique doit être immédiatement nettoyé.

Un état des lieux contradictoire en présence des gestionnaires des voiries sera établi avant et après réalisation des travaux.

Les installations de chantier, le matériel ainsi que tous les autres gravats 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 devront être remis au Maître d'Ouvrage, au plus tard le jour de la réception des travaux et avant la mise en service.

L'Entrepreneur sera tenu de procéder à la remise en état des voiries après travaux.

Tout endroit du chantier devra pouvoir être accessible en permanence aux véhicules de secours.

#### **1.4.9 | Nettoyage et protection des ouvrages**

L'entrepreneur a la responsabilité du nettoyage et de la protection des ouvrages réalisés par ses soins jusqu'à la réception de l'ensemble du marché.

En cas de présence constatée par la maîtrise d'œuvre de laitance ou de béton dans le réseau des eaux pluviales, le maître d'ouvrage fera intervenir une entreprise de nettoyage spécialisée aux frais du titulaire du présent marché et ce sans contestation possible.

Pour ce qui concerne le nettoyage final avant réception, l'entrepreneur doit assurer l'enlèvement et l'évacuation des protections mises en place et le nettoyage des ouvrages ou équipements qui étaient protégés, ainsi que le nettoyage des abords.

Après achèvement des travaux, mais avant leur réception, l'entrepreneur nettoiera le chantier y compris entre les limites d'emprises de tous les matériaux ou excédents. Les détritiques de toute nature seront emportés à la décharge de l'entreprise. Les matériaux et les matériaux roulants, tels que granulats n'ayant pas fait prise, seront balayés, ramassés et mis en dépôt ou évacués à la décharge de l'entreprise.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour éviter toute pollution des terrains et bâtiments riverains du chantier. Il devra assurer en permanence le nettoyage des voies publiques empruntées pour les transports de matériaux.

Outre les dispositions prévues ci-dessus, l'entrepreneur est tenu de procéder au nettoyage des voies, dès que le maître d'œuvre en fera la demande.

L'entrepreneur est tenu d'intervenir pour les réparations des dégâts occasionnés lors des travaux, dans les plus brefs délais. Le maître d'œuvre se réserve le droit, après mise en demeure par ordre de service, d'intervenir aux frais de l'entrepreneur.

#### **1.4.10 | Rendez-vous de chantier**

Un rendez-vous de chantier aura lieu chaque semaine aux jour et heure fixés par le Maître d'Œuvre. L'Entrepreneur ou son représentant qualifié seront tenus d'assister à ce rendez-vous, soit automatiquement s'il se situe pendant le déroulement des travaux lui incombant, soit sur convocation s'il se situe pendant une période d'interruption de ces travaux. Il devra être assisté de son contrôle interne et externe à chaque demande de la maîtrise d'œuvre.

Le compte-rendu sera établi et diffusé par le maître d'œuvre à l'issue de chaque réunion.

Ce compte-rendu sera considéré comme étant adopté par l'Entrepreneur si ce dernier n'a pas fait connaître ses observations dans un délai de 8 jours.

#### **1.4.11 | Conduite des travaux**

Le CCAG travaux 2021 s'applique.

#### **1.4.12 | Direction et coordination des travaux**

Les OS sont adressés au directeur de l'entreprise.

L'Entrepreneur devra surveiller personnellement les travaux de façon suivie et devra maintenir en permanence sur le chantier un Directeur de Chantier.

Le Directeur de Chantier sera habilité à recevoir toutes les instructions, accepter les constats et, d'une manière générale, assurer les relations avec le Maître d'Œuvre comme s'il s'agissait de l'Entrepreneur lui-même.

Il veillera entre autres à l'application des consignes de sécurité. Une personne compétente pour contrôler ou rétablir les implantations devra être disponible sur le chantier.

#### **1.4.13 | Contrôles**

Les contrôles internes et externes sont à la charge de l'Entrepreneur.

Le contrôle extérieur est à la charge du Maître d'Ouvrage, qui pourra procéder aux contrôles demandés par le Maître d'Œuvre.

Toute non-conformité détectée par le contrôle externe de l'entreprise doit conduire à l'ouverture d'une fiche de non-conformité adressée au maître d'œuvre.

#### **1.4.14 | Pesée des véhicules**

La pesée des véhicules devra être conforme à la norme NF P 98-750 de janvier 2020 relative à la qualité des systèmes de pesage des machines pour la construction des routes.

Sur les bons de livraison imprimés (automatiques et manuscrits) ou dématérialisés doivent impérativement figurer les informations demandées a minima dans l'article 7 des parties 1, 2, 5, 7 et 9 de la NF EN 13108 sur les mélanges bitumineux. Doivent figurer également les informations minimales suivantes :

- Le nom du transporteur ;
- Le numéro d'immatriculation du véhicule ;
- Le poids, la date, l'horaire et le numéro de la pesée à vide ;
- Le poids, la date, l'horaire et le numéro de la pesée en charge ;
- Le poids net calculé ;
- Le mode de pesage à vide des véhicules (pour les usines d'enrobés mobiles) ;
- Les nom et adresse du client ;
- L'adresse précise du chantier où est livré le produit ;
- La signature du chauffeur ;
- Les conditions générales de vente.

Pour les bons de livraison manuscrit, doivent figurer, en complément, la signature du chef d'usine ou de son délégué.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'envoyer sur place le personnel compétent en la matière pour assurer une permanence, afin de contrôler la qualité des systèmes de pesage des machines.

De même, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire effectuer un contrôle du poids tant à vide qu'à pleine charge et par échantillonnage aléatoire des camions sur des bascules publiques ou privées indépendantes du titulaire du présent marché.

#### **1.4.15 | Signalisation de chantier**

L'Entrepreneur devra observer en cours d'exécution, la nécessité de maintenir la signalisation existante.

L'Entrepreneur devra présenter un programme d'exécution personnel, tenant rigoureusement compte de la nécessité de maintenir en toutes circonstances et en toute sécurité la circulation.

Le matériel utilisé sera conforme aux spécifications du cahier du SETRA (« Signalisation temporaire ») et celui spécifique au Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur devra en outre respecter les recommandations éventuelles du Maître d'Œuvre et du Coordonnateur Sécurité Protection de la Santé.

Les panneaux seront obligatoirement de classe II (rétro réfléchissants), et devront être adaptés à la catégorie de la voie sur laquelle ils sont présents.

Cette signalisation a pour but d'assurer la sécurité du chantier et celle des usagers. Elle est rattachée à l'ouvrage réalisé par l'Entrepreneur.

La mise en place et l'entretien du balisage pendant toute la durée du chantier sont à la charge de l'entrepreneur et rémunérés au prix : A7 - Signalisation et balisage provisoires.

L'entrepreneur devra étudier le dossier des travaux afin de prévoir l'ensemble des prestations sous sa responsabilité et ne pourra faire des réclamations ultérieures.

Il sera demandé à l'entrepreneur un numéro d'astreinte joignable 24 h sur 24 et 7j sur 7 pour intervenir sur la signalisation de chantier.

#### **1.4.16 | Référentiel**

L'Entrepreneur est informé que les références topographiques sont les suivantes :

- altimétrie : IGN/NGF 1969
- planimétrie : L93 – CC49

#### **1.4.17 | Piquetage, implantation, nivellement**

Les cotes altimétriques du terrain en son état actuel figurent sur les documents graphiques du dossier.

L'Entrepreneur sera tenu, dans un délai de 10 (dix) jours à compter de la date prescrite pour le début des travaux, de faire procéder au contrôle de ce nivellement et de compléter les emplacements insuffisamment relevés sur le plan topo mis à disposition.

Faute d'observations écrites de l'Entrepreneur à l'expiration du délai ci-dessus, le nivellement porté sur les documents du dossier sera contractuellement réputé exact.

L'Entrepreneur devra disposer sur le chantier relevant du présent marché d'un service topographique propre à l'Entrepreneur comprenant un géomètre et des topographes confirmés, des véhicules, du matériel d'implantation (planimétrie, nivellement), des moyens de calcul, des piqueteurs, des métreurs, etc...

Ce service topographique devra piqueter et vérifier avec précision les emplacements et les niveaux des divers ouvrages au fur et à mesure de l'avancement et effectuer les tâches suivantes :

- Levés et implantations complémentaires,
- Levés et constats contradictoires,
- Métrés,
- Opérations préalables aux réceptions,
- Constitution des documents de récolement.

En cas de mauvais fonctionnement constaté du service topographique du titulaire du Marché, le Maître d'Œuvre fera réaliser les travaux topographiques nécessaires par un géomètre de son choix aux frais du titulaire du Marché.

La rémunération des opérations topographiques et des frais de personnel y afférents est incluse dans les prix du bordereau des prix unitaires.

L'Entrepreneur sera tenu de placer sur le terrain des bornes fixes en béton et d'en assurer la conservation. Les bornes et repères détruits par des manœuvres de chantier seront remis aux frais de l'Entrepreneur.

Les repères qui devront être déplacés pour des nécessités de construction seront signalés en temps utile, reposés à proximité, repérés et nivelés avec précision.

#### **1.4.18 | Écoulement des eaux**

**Les travaux se situent dans le périmètre éloigné du captage d'eau potable.**

L'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité et à ses frais, organiser son chantier de manière à le débarrasser des eaux de toutes natures (eaux pluviales, eaux d'infiltration, eaux de sources, etc...).

Pendant l'exécution des travaux, l'Entrepreneur est tenu de maintenir en état les moyens d'évacuation des eaux.

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 assurera également, sous sa responsabilité, l'évacuation des eaux de toute origine depuis les chantiers jusqu'aux exutoires existants ou à aménager où elles pourront être reçues.

Ces obligations comprennent la construction et l'entretien du matériel de pompage (y compris le matériel de rechange), la fourniture de l'énergie et du combustible, la main d'œuvre d'exploitation et de surveillance, la remise en état des lieux, etc. de telle façon que tous les ouvrages décrits dans le présent C.C.T.P. soient exécutés à sec.

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

#### **1.4.19 | Prévention des pollutions chroniques et accidentelles**

Les dispositions du Code de l'environnement - art. R211-60 relatif à la réglementation du déversement des huiles et des lubrifiants dans les eaux superficielles et souterraines seront respectées.

L'entretien courant (graissage, vidange...) et le plein en carburant pourront être faits sur le site avec les protections adaptées (bac antipollution, réceptacles étanches sous la pompe pendant les manœuvres).

Les pannes importantes ne pourront pas être réparées sur place et la machine devra être substituée. Les huiles de vidange des engins de chantier devront être évacuées. Les stockages dans la zone ne seront pas autorisés.

Dans tous les cas, toutes précautions seront prises, lors des manipulations des produits, pour que tout écoulement, et donc toute pollution, puisse être récupéré dans les limites des emprises de l'ouvrage.

La présence rapide d'un matériel de pompage sur les lieux devra être assurée en cas de besoin.

L'entreprise devra disposer en permanence sur le chantier d'un kit d'intervention anti-pollution permettant d'absorber et de stopper tout écoulement de produit dangereux.

#### 1.4.20 | Limitation des nuisances

D'une manière générale, tous les produits polluants, tels que huiles de vidange, seront récupérés et évacués conformément aux règles édictées dans le cadre de la protection de l'environnement.

Concernant les nuisances acoustiques, l'Entrepreneur devra respecter la législation en vigueur, à savoir (liste non exhaustive) :

- L'arrêté du 11 avril 1972 modifié relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par le ou les moteurs à explosion ou à combustion interne de certains engins de chantier,
- La loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 modifiée relative à la lutte contre le bruit,
- Le décret n°95-79 du 23 janvier 1995 modifié fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi no 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation,
- Le décret n°95-408 du 18 avril 1995 modifié relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique,
- Le code du travail relatif à la protection des travailleurs contre le bruit sur les chantiers,
- L'arrêté du 12 mai 1997 modifié fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier,
- L'arrêté du 22 mai 2006 modifiant l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

L'entrepreneur respectera les engagements pris dans son offre en matière de limitation des nuisances sonores.

#### 1.4.21 | Sécurité sur les chantiers

En complément aux mesures imposées par la législation en vigueur et à l'article du C.C.A.P., l'Entrepreneur est tenu de respecter les mesures particulières d'hygiène et de sécurité qui suivent.

En cas de travail de nuit, les zones de travail devront être éclairées avec une puissance et une répartition suffisante pour ne pas compromettre la sécurité du personnel et des tiers sur le chantier.

Les équipements du personnel sur le chantier seront conformes à la réglementation en vigueur.

Les engins circulant la nuit devront être en permanence équipés de dispositifs lumineux et éclairants leur permettant d'évoluer en toute sécurité et d'être parfaitement visibles du personnel, des autres engins et des tiers.

Sur toutes les zones de travaux ouvertes à la circulation publique et à toutes les intersections avec la voirie existante, l'Entrepreneur devra mettre en place et maintenir une signalisation indiquant les points singuliers, les zones de risques et de ralentissement et les indications particulières de circulation (ralentissements, circulation à gauche, sorties de camions, présence de fouilles ou d'ouvrages, etc...).

La circulation sur les zones déjà réalisées ou en cours de réalisation est interdite sauf accord entre l'entreprise et le Maître d'œuvre.

Toutes les fouilles seront signalées et entourées d'une barrière ou de garde-corps liés entre eux de manière à prévenir toute chute de piétons. De plus, un balisage de la circulation sera mis en place le cas échéant, pour maintenir celle-ci à une distance suffisante pour ne provoquer aucun éboulement des parois.

Le balisage et les protections des réseaux devront être respectés, maintenus ou créés.

Le personnel de l'entrepreneur doit être vacciné contre les maladies et infections susceptibles d'être contractées de par la nature des travaux (tétanos, hépatite A, leptospirose,...).

L'entrepreneur sera contractuellement tenu de prendre toutes dispositions qui s'imposent et de répondre à toutes les demandes du coordonnateur SPS concernant l'intégration de la sécurité et l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé sur les chantiers.



Tous les frais en découlant pour l'entrepreneur sont contractuellement réputés compris dans le montant de son marché.

En cas de non-respect des règles définies au P.G.C.S.P.S. et des P.P.S.P.S. ne mettant pas en cause la vie d'autrui, le coordonnateur pourra mettre en demeure l'entreprise de remédier aux manques constatés, copie sera transmise au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre.

Dans le cas de non mise en conformité dans le délai énoncé, le coordonnateur en informera le Maître d'Ouvrage par écrit qui statuera sur l'arrêt ou non de l'entreprise.

En cas de risque grave et immédiat, le coordonnateur aura autorité pour arrêter une entreprise si les règles de sécurité définies dans le P.G.C.S.P.S., mettant en cause directement la vie des ouvriers, des usagers de la route ou des riverains, ne sont pas respectées.

Le coordonnateur disposera alors d'un délai de 24 heures pour donner son feu vert de redémarrage des travaux après examen des mesures prises par l'entreprise.

Le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Œuvre, les organismes associés (C.R.A.M., Inspecteur du Travail, O.P.P.B.T.P.) et le contrôle extérieur si nécessaire seront tenus informés immédiatement, ainsi que le responsable de l'entreprise, par mail, de tout arrêt des travaux, en précisant la date, l'heure et les raisons de cet arrêt.

#### **1.4.22 | Sécurité des ouvriers lors des travaux de terrassement**

L'entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour respecter la réglementation à ce sujet et notamment les articles R4534-22 à -39 du code du travail.

L'entrepreneur prendra les dispositions décrites dans la norme NF P 98-331 pour ce qui concerne les travaux de tranchées.

#### **1.4.23 | Protection des travailleurs contre les risques liés à l'amiante**

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), l'entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour respecter les réglementations en vigueur, et plus particulièrement l'arrêté du 14 mai 1996 - J.O. du 23 mai 1996 et le décret 2012-639 du 4 mai 2012.

#### **1.4.24 | Contraintes environnementales**

##### **1.4.24.1 | Plan de respect de l'environnement (PRE)**

**L'entreprise devra respecter l'ensemble des prescriptions de l'arrêté préfectoral n°DDTM/SEBF/2021-110 portant autorisation environnementale au titre du code de l'environnement de la déviation sud-ouest d'Evreux en annexe du présent CCTP**

L'entreprise doit mettre en œuvre un PRE selon les modalités définies dans la suite du CCTP.

Les déchets du chantier doivent faire l'objet de BSD (Bordereaux de suivi de déchets).

##### **1.4.24.2 | Déchets**

Dans le cadre de la gestion de l'élimination des déchets, l'entrepreneur soumet à l'agrément du maître d'œuvre :

- les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets,
- les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer,
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre durant les travaux.

L'entrepreneur tiendra le registre chronologique déchets et le transmettra à la fin du chantier.

Le maître d'œuvre établira en collaboration avec l'entrepreneur, un bilan de fin de chantier regroupant l'ensemble des informations liées à la prévention et à la gestion des déchets issus du chantier, récupérées tout au long du chantier.

Il fera état :

- Des tonnages mise en œuvre par type de matériaux et du bilan en terme de provenance des matériaux (issus du réemploi, de la réutilisation ou du recyclage) globalement pour l'opération, pour les couches de surface et pour les couches d'assises ;
- Des tonnages initiaux par type de déchets et du bilan en termes de traitement (réemploi, réutilisation, recyclage, valorisation matière, valorisation énergétique, élimination) et justifiera les écarts constatés ;
- De la manière dont les déchets ont été gérés au niveau du stockage temporaire et de l'enlèvement/expédition vers les exutoires intermédiaires et finaux ;
- Il regroupera l'ensemble des documents relatifs à l'organisation documentaire exigée dans le cadre du chantier qui constituera une pièce du dossier des ouvrages exécutés. Notamment, le titulaire du marché de travaux apportera au maître d'ouvrage la preuve de la destination finale des déchets et de la conformité à la réglementation de cette destination. Pour cela, le(s) bordereau(x) de suivi de déchets devront être intégrés dans le DOE (Dossier des Ouvrages exécutés) ;
- Une attention toute particulière sera apportée au regroupement des informations relatives à la prévention et à la gestion des déchets dangereux issus du chantier.

#### 1.4.24.3 | Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux ou Amiantés

Le BSD assure le suivi et la traçabilité des déchets dangereux (depuis son point de collecte jusqu'à sa destruction totale ou partielle).

La traçabilité des déchets quittant le chantier sera assurée par BSD Dangereux ou Amiantés (BSDD ou BSDA).

Les bordereaux de suivi des déchets doivent indiquer au minimum :

- Le nom du Maître d'Ouvrage – Établissement : DREAL Normandie
- Le nom de l'Entreprise des travaux
- Le nom du transporteur
- La qualité et la quantité de déchets éliminés
- L'installation d'élimination ou nom du destinataire

#### 1.4.25 | Autres contraintes

- Engins explosifs de guerre ;
- Matériaux, objets et vestiges trouvés sur le chantier ;
- Respecter toutes les dispositions du code de la route ainsi que les arrêtés ou décisions pris par les autorités compétentes (limitation de charge, période interdite...) ;
- Eviter le ruissellement et la stagnation d'eau sur les chaussées circulées ;
- Eviter les émanations de poussières et de fumées (utilisation de matériels spécifiques de découpe, arrosage des pistes lors des travaux de terrassements importants par temps sec) ;
- Limiter les nuisances sonores ;
- Ne pas entraver la bonne marche des travaux des autres chantiers et permettre l'accès ou la traversée du chantier ;
- Maintenir en parfait état de fonctionnement l'assainissement des chaussées jusqu'à leur exutoire ;
- Tenir compte des intempéries prévisibles ;
- Adopter des procédés de compactage adaptés à la sensibilité des ouvrages.

## 1.5 | DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

### 1.5.1 | Constat d'état des lieux

Avant tout démarrage des travaux, il sera fait un constat d'état des lieux à la charge de l'Entrepreneur, sur la voirie existante et les ouvrages qui jouxtent les zones de travaux, par huissier. Un exemplaire de ce constat sera remis au Maître d'Œuvre ainsi qu'au Maître d'Ouvrage. Le constat sera remis sous la forme d'un rapport photo qui pourra être complété par un rapport vidéo.

### 1.5.2 | Opérations à exécuter par l'entrepreneur

Les travaux, objet du présent C.C.T.P., comportent une liste non limitative des opérations à exécuter et documents à fournir par l'Entrepreneur pour l'organisation et la préparation des travaux.

Les délais donnés sont des jours calendaires.

OPERATION	REFERENC E	DOCUMENT A ETABLIR	DELA
Programme d'exécution des travaux	CCAP CCTP	Planning	15 jours à compter de la notification
Mise à jour du programme			15 jours à compter de la demande du maître d'œuvre
PPSPS en application du PGC	CCAP	Mémoire et plans	20 jours à compter de la notification
PAQ (inclus tableau complet des contrôles)	CCTP CCAP	Notice Description Documentation Procédures Mémoire Origine des matériaux	15 jours à compter de la notification
PRE	CCTP CCAP	Notice Description Documentation	15 jours à compter de la notification
Sous détail des prix	CCAP		7 jours à compter de la demande du maître d'œuvre
DICT			15 jours à compter de la notification
Projet d'installation de chantier	CCTP CCAP	Plans incluant la signalisation des accès au chantier	15 jours à compter de la notification
Itinéraire d'accès	CCAP CCTP	Plan et accord des gestionnaires	15 jours à compter de la notification
Plans de signalisation et de phasage	CCTP CCAP	Plans	15 jours à compter de la notification
Journal de chantier	CCTP	Compte-rendu	A chaque réunion de chantier
Bordereau de suivi des déchets	CCTP	Bordereau	A chaque réunion de chantier
Plans – notes de calculs agrément des produits et matériaux proposés	CCAG CCTP	Plans Notes de calculs et formules Fiches d'agrément des produits	15 jours avant la mise en œuvre
Plan de calepinage	CCTP	Plans	15 jours avant la mise en œuvre

<b>Assainissement et drainage</b>	CCTP	Dessins d'exécution	15 jours avant la mise en œuvre
<b>Implantation des axes</b>	CCTP	Listing	15 jours avant la mise en œuvre
<b>Dossier des ouvrages exécutés</b>	CCTP	Plans Notes de calcul et formules	Au plus tard à la demande de réception

Les documents seront transmis sous forme papier + PDF + informatique compatible avec les équipements du maître d'œuvre, à savoir les logiciels WORD, EXCEL, et AUTOCAD.

### 1.5.3 | Programme d'exécution des travaux

Le programme d'exécution sera établi par l'Entrepreneur dans un délai de 15 jours à compter de la notification. Il fera notamment apparaître l'ensemble des tâches à accomplir pour exécuter tous les travaux relevant du présent marché. Ces tâches seront représentées sous forme d'un diagramme à barres mettant en évidence les études d'exécution, les visas, les cadences de travail, les ateliers de production, les durées, les points d'arrêt, les points critiques.

L'établissement de ce calendrier d'exécution sera précédé d'un recensement des points d'arrêt et points critiques du contrôle qualité qui sera établi par l'Entrepreneur et soumis au visa du Maître d'Œuvre (15 jours).

Les tâches critiques et leur enchaînement devront apparaître de façon explicite.

Il fera apparaître également le nombre de jours prévus ouverts et devra tenir compte des délais d'établissement et de vérification des documents d'exécution, de l'élaboration des PAQ, procédures d'exécution et PPSPS, de l'agrément et de la fourniture des matériaux, des approvisionnements, de la réalisation des essais du contrôle intérieur.

Le programme d'exécution des travaux devra être compatible avec les délais d'exécution qui figurent à l'Acte d'Engagement.

Il devra faire l'objet d'un suivi et de mises à jour régulières (1 fois par mois au minimum) de la part de l'Entrepreneur par comparaison tâche par tâche entre l'état d'avancement réel et l'état d'avancement théorique. Il sera mis au point en réunion de chantier.

À chaque réunion de chantier, le Maître d'œuvre vérifiera que les travaux se déroulent conformément au programme d'exécution.

En cas de retard sur le programme, le Maître d'œuvre pourra demander, sans indemnité pour l'Entrepreneur si le retard est de son fait, la mise en œuvre de moyens plus importants en personnel et en matériel pour rattraper le retard.

Un exemplaire de calendrier faisant apparaître les tâches exécutées, en retard ou en avance, sera remis au Maître d'Œuvre à chaque réunion de chantier.

#### ⊕ Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution sont établies par nature de travaux. Dans le cadre de ce marché, les procédures exigées sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- implantation générale des travaux,
- décapage et dégagement des emprises,
- exécution des rabotages et déconstruction des voiries existantes,
- exécution des terrassements,
- exécution des couches de forme,
- implantation et pose ou exécution des bordures de tout type,
- bétonnage comprenant les ferraillages et les coffrages éventuels,
- fourniture et mise en œuvre des enrobés,
- fourniture et mise en œuvre de la signalisation,
- mise en œuvre de la signalisation temporaire de chantier.

Cette liste est susceptible d'être modifiée pour tenir compte des sujétions particulières qui pourront être remarquées lors de la réalisation des travaux.

#### 1.5.4 | Installation de chantier

##### 1.5.4.1 | Installation générale

L'Entrepreneur devra fournir au Maître d'Œuvre son projet d'installation de chantier dans un délai de 15 jours suivant la notification du marché. Les accès du chantier et la circulation au sein du chantier devront être particulièrement étudiés et clairement présentés dans ce projet d'installation de chantier.

**Les installations de chantier, ainsi que le stationnement des véhicules hors de la période journalière de travaux, ne pourront se situer dans le périmètre de protection rapproché des captages de chenappeville conformément à l'arrêté préfectoral n°DDTM/SEBF/2021-110 portant autorisation environnementale au titre du code de l'environnement de la déviation sud-ouest d'Evreux en annexe du présent CCTP**

Conformément au PGC et à la réglementation en vigueur en matière d'hygiène, de sécurité et de protection de la santé, cette installation comprendra :

- Les locaux pour le personnel ainsi que les sanitaires correspondants,
- Les branchements d'alimentation du chantier (eau potable, électricité),
- Les clôtures de l'installation de chantier et le portail d'entrée,
- Les dispositifs d'assainissement provisoire,
- Un dispositif de maintien en état de parfaite propreté des voies extérieures au chantier (poste de lavage, balayeuse aspirante),
- L'aire de dépôt du matériel, des matériaux et des fournitures,

Les frais de fourniture d'eau et d'énergie électrique pendant toute la durée du chantier seront à la charge de l'entreprise.

Les installations comprendront obligatoirement :

- un pluviomètre,
- un anémomètre,
- un thermomètre.

##### 1.5.4.2 | Agrément

Le projet des installations de chantier sera soumis à l'approbation du coordonnateur SPS et au visa du Maître d'Œuvre.

##### 1.5.4.3 | Repliement

En fin de travaux, dans le délai maximum de 15 jours, les terrains ayant servi aux installations de chantier, devront être remis en état et la mise à disposition du local pour le maître d'œuvre cessera.

Les matériaux de construction de la plate-forme, les massifs de fondation, les déchets, etc... seront évacués en dépôt définitif.

Les matériaux pollués de la plate-forme seront mis en dépôt dans un centre de retraitement spécialisé.

Après réglage du fond de forme, le terrain sera recouvert de la terre végétale préalablement stockée, afin de lui redonner le profil initial relevé avant travaux.

#### 1.5.5 | Laboratoire de chantier

L'Entrepreneur aura décrit dans son Plan d'Assurance Qualité le détail des équipements de son laboratoire de chantier et les modalités de fonctionnement.

Ce laboratoire pourra être à proximité des lieux de mise en œuvre ou sous la forme de déplacement sur chantier, et servir pour exécuter les essais et contrôles à la charge de l'Entrepreneur.

Les moyens en personnel et matériel de laboratoire que l'Entrepreneur est tenu d'avoir sur le chantier, conformément aux dispositions précisées par le S.O.P.A.Q et le Plan Qualité doivent permettre de réaliser journallement les essais suivants autant que nécessaire à la bonne exécution des travaux, notamment :

- portance des arases, plateformes,
- contrôle de fabrication et de mise en œuvre des matériaux de constitution,
- enregistrement journalier des températures extérieures,
- pluviographe, anémomètre,
- contrôle des canalisations d'assainissement.

L'entreprise doit prévoir un chargé du contrôle intérieur qui devra être présent aux réunions de chantier et à chaque demande de la maîtrise d'œuvre.

Le laboratoire sera réceptionné avant le début des travaux.

En cas d'appel par le titulaire à un laboratoire extérieur pour la réalisation de certains essais, celui-ci devra disposer des mêmes moyens et être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Tous les matériels utilisés tant dans le laboratoire du titulaire du Marché que dans les éventuels laboratoires extérieurs seront maintenus en bon état de fonctionnement et vérifiés avant tout début d'exécution.

En cas d'annulation le jour j-1 des travaux planifiés pour le jour j, l'entreprise est tenue d'en avertir le contrôle extérieur le jour j-1.

### 1.5.6 | Journal de chantier

Un journal de chantier sera tenu sur le chantier par l'entreprise et mis à la disposition du Maître d'œuvre.

Sur ce journal devront figurer chaque jour :

- ⊕ **un compte-rendu d'activité établi par l'entrepreneur où seront consignés chaque jour :**
  - les conditions atmosphériques constatées : vent, températures, précipitations
  - les travaux exécutés, leur nature, leur localisation et leur mètre,
  - les horaires de travail, le matériel sur le chantier et son temps de marche, le matériel en panne, l'effectif et la qualification du personnel, les productions réalisées,
  - Les incidents, les arrêts de chantier avec leur durée et leur cause, les détails présentant quelque intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul des prix de revient et la durée réelle des travaux, les défauts d'approvisionnement,
  - les contrôles effectués, contrôles internes notamment.
- ⊕ **un rapport journalier de terrassements établi par l'Entrepreneur où seront consignés chaque jour de travail :**
  - l'origine et le volume des matériaux transportés (n° buttes, annexes, emprunts, etc ...),
  - le mode de transport des matériaux,
  - la destination des matériaux (n° remblais, annexes, dépôts, etc ...),
  - le matériel de mise en œuvre,
  - le volume mis en œuvre,
- ⊕ **un rapport journalier d'assainissement établi par l'Entrepreneur où seront consignés chaque jour de travail :**
  - le personnel et matériel,
  - les travaux effectués,
  - les fournitures (provenance et destination).
- ⊕ **un rapport journalier de chaussées établi par l'Entrepreneur où seront consignés chaque jour de travail :**

- l'origine et le volume des matériaux transportés,
- le mode de transport des matériaux,
- la destination des matériaux,
- le matériel de mise en œuvre,
- l'application éventuelle des liants (nature, quantité, localisation),
- l'approvisionnement éventuelle des liants (nature, quantité, localisation),
- les travaux effectués.

Sur le journal de chantier, le Maître d'Œuvre notera les observations sur la marche générale du chantier et les prescriptions imposées à l'entrepreneur, les observations concernant la sécurité des personnels, l'état des pistes, des accès, de la signalisation, etc ...

A ce journal pourront être annexés, chaque jour, tous les documents venant en complément des informations consignées dans le journal (photographies, résultats d'essais, procès-verbaux de constat ...), les incidents de chantier, les travaux dont la rémunération n'est pas prévue dans le bordereau de prix et tout événement susceptible de donner lieu à réclamation de la part de l'Entrepreneur

Ces journaux devront être tenus dans les 24h.

En outre, pendant l'exécution des travaux, l'Entrepreneur devra adresser au Maître d'Œuvre des rapports hebdomadaires donnant :

- l'état d'avancement du chantier comparé à l'état prévu par le programme d'ensemble et par le programme mensuel,
- le programme mensuel réajusté.

Le journal de chantier sera signé chaque jour par les représentants de l'entreprise et du Maître d'œuvre.

Un exemple de journal de chantier sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre lors de la période de préparation.

### **1.5.7 | Dossier d'ouvrages exécutés**

Le dossier d'ouvrages exécutés, conforme à l'exécution, sera soumis au visa du Maître d'Œuvre, au plus tard au moment de la demande de réception.

Ce dossier comprendra les documents suivants dans le système de référentiel défini dans le présent CCTP (dwg+pdf):

- le plan général des voiries, avec relevés altimétriques, comprenant les axes de conception, bordures, marquages, limites des travaux, types de revêtement, et tous les éléments nécessaires à la représentation graphique en plan des travaux ;
- le modèle 3d des travaux réalisés (niveau fini y compris assainissement en surface), composé soit de polygones et de points 3d, soit de faces 3d ;
- le plan précisant les différentes structures de chaussée et revêtements ;
  - le plan général des réseaux, avec relevés altimétriques, comprenant :
  - les regards et ouvrages annexes dûment numérotés avec les cotes tampon, fils d'eau et radier pour l'assainissement ou les cotes tampon et les profondeurs pour les réseaux secs ;
  - les caractéristiques des tuyaux et fourreaux : sections, nature et classe,
  - les renseignements pour les traversées spéciales,
  - les branchements avec leurs caractéristiques,
- les vidéos et le rapport photographique du test à la caméra pour le réseau EP,
- les tests d'étanchéité sur le réseau EP,
- les plans d'exécution des ouvrages,
- les notices d'entretien et de fonctionnement des ouvrages.

Pour répondre à l'arrêté du 15 février 2012 modifié pris en application du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, les plans de récolement des réseaux devront être géo-référencés en x, y et z dans le système national de référence de coordonnées.

Le dossier de récolement comprend également :

- le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux,
- les comptes rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant,
- le PAQ accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers notamment les éléments relatifs aux chaussées béton.

Le dossier d'ouvrages exécutés sera fourni en trois exemplaires papier et une clé usb avec l'ensemble des fichiers informatiques (pdf + dwg).

L'entrepreneur joindra à ses plans de récolement les plans de détail des ouvrages spécifiques et les fiches techniques des principaux matériels et matériaux employés dans la construction de l'ouvrage.

## 1.6 | PROVENANCE, QUALITÉ ET DESTINATION DES MATÉRIAUX

### 1.6.1 | Stipulations préliminaires

Le titulaire doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent marché.

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements en phase d'exécution comme en phase de service.

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calcul, métrés, mémoire).

### 1.6.2 | Fourniture et provenance des matériaux

**Le projet se situe dans un périmètre de captage d'eau potable. Par conséquent, l'entreprise ne pourra pas proposer des matériaux de type mâchefers d'incinération de déchets non dangereux (MIDND).**

Les matériaux nécessaires à la réalisation des ouvrages seront fournis par l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur devra faire connaître la liste des fournisseurs qu'il propose.

Tous les matériaux utilisés sur le chantier seront conformes aux normes françaises et européennes et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les matériaux indiqués ci-après auront les provenances désignées ci-dessous :

Nature des matériaux	Provenance géographique et nature géologique	Observations
Canalisations, regards, bouches d'égouts, pour assainissement. Fourreaux PVC, TPC, Dynothène, bouches à clé, robinet vanne pour réseaux divers.	Fournisseurs agréés par le Maître d'Œuvre	Conformité aux normes françaises ou européennes
Sables et Granulats pour couches de chaussée	Ballastières ou carrières de roches massives agréées par le Maître d'Œuvre	Conformité à la norme NF P18 545



Grave recyclée	Sites agréés par le Maître d'Œuvre	Conformité à la note d'information IDRRIM n°22
Bitumes et liants	Usines agréées par le Maître d'Œuvre	Conformité à la norme NF EN 12591
Béton	Centrales à béton agréées par le Maître d'Œuvre	Conformité à la norme NF EN 206+A2/CN

Les normes NF, EN et règlements étant fréquemment révisés, modifiés et complétés, soit par additifs, soit par publications nouvelles, les références qui figurent dans le présent C.C.T.P. sont données sous réserve que toutes modifications, nouvelles normes et règles soient automatiquement appliquées dès leur mise en vigueur.

Il est rappelé que la fourniture du contrôle matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. Le titulaire doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

Matériaux fournis par le Maître d'Ouvrage : Néant

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par le titulaire au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au PAQ (DAF).

Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- aux résultats du contrôle interne, dont les modalités sont définies dans le PAQ,
- aux résultats du contrôle extérieur.

Dans l'exercice du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut être amené à :

- s'assurer de l'exercice du contrôle interne et externe,
- exécuter les essais qu'il juge utiles,
- faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits, composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle interne, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG Travaux 2021.

### 1.6.3 | Agrément des matériaux, composants et équipements

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'Œuvre les Fiches Techniques Produit des matériaux qu'il utilisera pour l'exécution du présent marché. Tous les granulats utilisés sur le chantier devront être conformes à la norme NF P 18-545 Granulats - Éléments de définitions, conformité et codification, pour les chaussées. Les matériaux pour les terrassements respecteront la norme NF P11-300 pour le classement des sols et matériaux, et le GTR92 pour définir les conditions d'emploi des matériaux.

Le Maître d'Œuvre pourra prescrire tout essai ou contrôle complémentaire qu'il jugerait utile.

L'Entrepreneur fournira également les analyses caractéristiques intrinsèques et de fabrication des différents granulats.

Il doit donc prendre toutes les dispositions nécessaires pour qu'un laps de temps suffisant à la durée des essais réalisés dans le cadre du contrôle externe ou extérieur soit compris entre l'approvisionnement d'un matériau et sa mise en œuvre.

Aucun accord ne sera donné à l'Entrepreneur sur l'emploi des matériaux si les résultats des essais effectués ne sont pas satisfaisants.

Il appartiendra à l'Entrepreneur de s'assurer du contrôle de la conformité des matériaux avec la fourniture ainsi que des disponibilités des stocks.

#### **1.6.4 | Essais et contrôle des matériaux**

##### **1.6.4.1 | Réalisation de planches d'essais**

Il sera demandé à l'Entrepreneur la réalisation de planches d'essais afin de pouvoir juger de la qualité de la mise en œuvre et de l'aspect définitif des matériaux qu'il se propose de mettre en place pour les domaines suivants :

- Couche d'assise ;
- Couche de forme.

Il sera demandé à l'Entrepreneur de présenter des échantillons des produits qu'il compte mettre en œuvre sur le chantier en particulier pour tous les revêtements de surface des chaussées et des trottoirs. Cette présentation sera faite par application du produit sur au moins 5 m<sup>2</sup> ou la mise en œuvre sur 5 mètres (10 mètres pour les matériaux de chaussée). Cette présentation restera en place pendant toute la durée d'application du produit considéré.

Les planches d'essais et les présentations des produits seront rémunérées par l'application des prix unitaires du bordereau des prix concernés par le produit ou le matériau.

Ces prix sont réputés comprendre la sujétion d'interruption des travaux après réalisation de la planche et la démolition éventuelle en cas de non-agrément.

##### **1.6.4.2 | Contrôle interne et externe**

Le titulaire du marché est responsable de la qualité des matériaux qu'il met en œuvre. Il doit s'assurer que les matériaux qu'il utilise sont conformes aux spécifications du CCTP et refuser toute fourniture non conforme. Il doit apporter la preuve que les caractéristiques demandées sont atteintes. Les résultats du contrôle externe liés aux travaux de la semaine précédant la réunion hebdomadaire de chantier seront présentés au plus tard lors de cette réunion.

##### **1.6.4.3 | Contrôle extérieur**

Le contrôle extérieur du Maître d'Œuvre est adapté à celui exercé par l'Entrepreneur dans le cadre du PAQ. Le Maître d'Œuvre pourra, dans le cadre de ce contrôle extérieur, effectuer des essais de conformité aux spécifications demandées sur toutes fournitures ou produits.

## 2 | DÉGAGEMENT DES EMPRISES ET TRAVAUX PRÉPARATOIRES

---

Une préparation initiale des terrains sera effectuée. Elle comprendra :

- Travaux à proximité de réseaux
  - Marquage - piquetage des réseaux
  - Travaux ponctuels de localisation de réseau enterré réalisés par des techniques de terrassement mécaniques et manuelles
  - Travaux de dégagement partiel ou total des réseaux enterrés situés dans la tranchée ou à proximité de celle-ci, exécutés par tous moyens mécaniques appropriés et à la main, si nécessaire
  - Mise en place de protections mécaniques ou d'éléments mécaniques permettant le maintien des réseaux enterrés situés dans la zone de terrassement
- Démolitions et déposes diverses
  - Nettoyage, débroussaillage et dégagement des emprises
  - Démolition de GBA existante
  - Dépose de balise
  - Dépose de panneau de signalisation y compris support
  - Dépose de mât de jalonnement y compris support
  - Démolition de béton de toute nature
  - Démolition de chaussée
  - Démolition de trottoir/d'îlot/d'accotement
  - Dépose de bordures/caniveaux
  - Sciage de chaussée
  - Fraisage de chaussée sur 14 cm maximum
  - Plus-value pour évacuation des fraisats contenant des HAP
- Travaux de la mise à la cote des tampons
  - Mise à la cote de regards Enedis/Orange
  - Mise à la cote de tampons/grilles d'assainissement
  - Mise à la cote de bouche à clés (gaz et eau potable)
  - Déplacement d'une boîte et d'une armoire à lettres

### 2.1 | TRAVAUX À PROXIMITÉ DE RÉSEAUX

#### 2.1.1 | DT / DICT

L'entreprise exécutant le marché de travaux est informée que le responsable de projet ou son représentant a réalisé conformément à la réglementation en vigueur la DT en phase projet. Les récépissés de cette DT, les éventuelles prescriptions spécifiques demandées par les exploitants de réseaux et retenues par le responsable de projet, ainsi que les résultats des éventuelles investigations complémentaires réalisées préalablement à la consultation des entreprises ont été annexés au Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

Pour sa part, l'entreprise exécutant le marché de travaux est réputée avoir intégrés dans son offre ces éléments fournis dans le DCE et avoir prévu des prestations qui prennent en compte les contraintes éventuelles de proximité des réseaux existants sur le projet avec les incertitudes de localisation indiquées.

L'apparition, en période de préparation et préalablement au compte rendu de marquage-piquetage, d'écarts entre les récépissés de DICT et les éléments de la consultation, constitue un point d'arrêt. Les parties évaluent

l'impact de ces écarts sur le projet, et leurs conséquences contractuelles, techniques et financières, notamment par l'application de prix unitaires définis au marché.

Après analyse des écarts, le responsable de projet ou son représentant informera l'entreprise exécutant le marché de travaux avant le démarrage des travaux des conditions nouvelles de réalisation et notamment des éventuelles adaptations du projet assurant sa compatibilité avec la configuration la plus récente des réseaux tiers existants. Le responsable de projet prendra en compte ces éléments pour les opérations de marquage-piquetage.

Le numéro de DT sera transmis lors de la phase de consultation ou de préparation.

### **2.1.2 | Marquage-piquetage des réseaux**

Ce marquage-piquetage des réseaux sera réalisé conformément aux prescriptions du guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux.

Le présent marché intègre le marquage-piquetage des réseaux et le maintien de celui-ci durant les travaux. Certaines prestations nécessaires à la localisation de 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, ...).

### **2.1.3 | Investigations complémentaires**

Ces opérations de localisation des réseaux consistent 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. Ces opérations 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 (arrêtés 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 voirie 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'approche adaptées doivent être utilisées.

L'entreprise exécutant le marché de travaux réalise ou fait réaliser les plans des réseaux localisés et restitue les informations relatives aux opérations de localisation réalisées dans les conditions visées aux articles 6.8 et 6.11 de la norme NF S70-003-2. Tous les points référencés directement ou indirectement doivent être cotés.

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

Dans le cas où les ouvrages localisés au moyen de ces opérations de localisation remettent en cause les ouvrages objet 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 fait l'objet d'un point d'arrêt.

### **2.1.4 | Obligations concernant l'incertitude sur la localisation des réseaux enterrés à proximité 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.

### **2.1.5 | Arrêt de chantier en cas de découverte d'un réseau non signalé**

Conformément à l'article L. 554-1 du Code de l'Environnement, l'entreprise exécutant le marché de travaux ne subira pas de préjudice en cas d'arrêt de travaux justifié par l'une des situations suivantes :

- Découverte d'un réseau non signalé sur les récépissés des DT et/ou DICT ou non piqueté par l'exploitant ;
- Différence notable sur la localisation entre l'état du sous-sol constaté en cours de chantier et les informations portées à la connaissance de l'entreprise exécutant le marché de travaux, qui entraînerait un risque pour les personnes lié au risque d'endommagement d'un ouvrage sensible pour la sécurité (il faut entendre par différence notable un écart supérieure à la classe de précision de l'ouvrage ou de plus de 1,5 m entre la position reprise sur les plans ou sur le piquetage et la réalité) ;
- Découverte ou endommagement accidentel d'un branchement non localisé et non doté d'affleurant visible depuis le domaine public ou d'un tronçon d'ouvrage, sensible pour la sécurité dont la position exacte s'écarterait des données de localisation qui ont été fournies à l'entreprise exécutant le marché de travaux par son exploitant de plus de 1,5 m ou d'une distance supérieure à l'incertitude maximale liée à la classe de précision de ce dernier.

L'entreprise exécutant le marché de travaux informe le plus rapidement possible et par tout moyen le responsable de projet ou son représentant de la suspension des travaux concernés par ce point d'arrêt et confirme par écrit dans un délai inférieur à 24 heures, les jours ouvrés. Le chantier sera maintenu en sécurité pendant toute la durée de l'arrêt de travaux. L'arrêt de travaux fera l'objet d'un constat contradictoire établi selon le formulaire prévu à cet effet (document CERFA n°14767\*01) avant la reprise des travaux.

Le responsable de projet transmettra à l'entreprise exécutant le marché de travaux un ordre écrit signifiant cet arrêt de travaux, précisant la date de cet arrêt de travaux et éventuellement sa durée. Si le responsable de projet estime que cette suspension est injustifiée, il en informe l'entreprise exécutant le marché de travaux par tout moyen dans un délai inférieur à 24 h (jours ouvrés) à compter de la réception de l'information transmise par l'entreprise exécutant le marché de travaux, et confirme par écrit. A défaut, le responsable de projet indemniserait l'entreprise exécutant le marché de travaux des éventuels préjudices subis jusqu'à l'ordre écrit de reprise des travaux.

Les travaux reprendront sur décision écrite du responsable de projet ou son représentant et après communication des mesures à prendre.

L'entreprise exécutant le marché de travaux établira un mémoire justificatif relatif à l'indemnisation de l'arrêt de travaux, accompagné de tous les justificatifs et des constats contradictoires établis lors de l'arrêt de travaux. L'indemnisation et la prolongation du délai contractuel éventuellement nécessaire seront établies sur la base des justificatifs admis par le responsable de projet ou son représentant et notamment à partir des éléments financiers précisés ci-après.

Les éventuelles indemnisations de l'entreprise exécutant le marché de travaux seront prises en compte depuis la date du fait générateur mentionnée dans le constat contradictoire jusqu'à la date d'effet de l'ordre de service de reprise des travaux.

Le responsable de projet précise à l'entreprise exécutant le marché de travaux les moyens mobilisés pour les travaux concernés par cet arrêt, qu'ils soient humains ou matériels, qui devront rester sur le chantier pendant la durée de l'arrêt des travaux et pour une durée maximale de 5 jours ouvrés (durée à préciser en fonction de la nature des travaux par le responsable de projet).

Le responsable de projet demande à l'entreprise exécutant le marché de travaux, pendant cette durée, d'utiliser ces moyens sur une autre partie du chantier en priorité. Ces éléments seront pris en compte dans l'évaluation des préjudices. Au-delà de la durée maximale d'immobilisation, soit 5 jours ouvrés, l'entreprise exécutant le marché de travaux pourra redéployer le personnel, les engins, et tous autres éléments mobilisés par l'arrêt des travaux sur un autre chantier ; seule la mise en sécurité et le gardiennage de la zone de travaux concernée seront demandés à l'entreprise exécutant le marché de travaux. Les demandes d'indemnisation et de prolongation du délai contractuel devront prendre en compte ces éléments.

De même, au-delà de cette durée maximale, les modalités de reprise des travaux sur la zone concernée devront intégrer un délai de préparation qui ne pourra être supérieur à 10 jours.

## **2.2 | NETTOYAGE ET DÉBROUSSAILLAGE DU TERRAIN**

Le nettoyage et le débroussaillage se feront sur l'ensemble des terrains. Les produits seront évacués vers un centre de retraitement aux frais de l'Entrepreneur, y compris droits de décharge.

## **2.3 | DÉPOSE DE PANNEAUX**

Les panneaux de signalisation directionnelle et de police compris dans l'emprise des travaux seront déposés et reposés provisoirement conformément aux prescriptions du Maître d'Œuvre suivant le phasage travaux.

## **2.4 | DÉMOLITIONS DE BÉTON ET MAÇONNERIE**

L'Entrepreneur pourra être amené à démolir un certain nombre d'ouvrages en béton, béton armé ou maçonnerie qui pourraient exister dans l'enceinte des travaux.

La démolition devra être en principe totale sauf avis du Maître d'œuvre. Tous les produits résultants devront être mis en centre de retraitement.

Les excavations résultant de ces démolitions seront remblayées soigneusement par un matériau de remblai.

## **2.5 | DÉMOLITION DE CHAUSSEE**

La démolition sera réalisée sur une épaisseur de 30 cm. Elle devra débuter par le sciage du revêtement à la limite de la zone à démolir. Les produits résultants devront être mis en ISD.

## **2.6 | DÉMOLITION D'ÎLOTS/DE TROTTOIRS**

La démolition sera réalisée sur toute la hauteur de structure des îlots et des trottoirs. Elle devra débuter par le sciage du revêtement à la limite de la zone à démolir. Les produits résultants devront être mis en ISD.

## **2.7 | DÉPOSE DE BORDURES ET CANIVEAUX**

Les bordures et caniveaux quel que soit leur type seront déposés ainsi que leur fondation en béton. Les produits résultants devront être mis en ISD.

## **2.8 | SCIAGE DE CHAUSSEE**

En cas de simple raccord de revêtement bitumineux neuf sur voirie ou trottoir concerné, ou pour l'ouverture d'une tranchée de réseau sur voirie ou trottoir dont la structure sera démolie ultérieurement, seule la couche de béton bitumineux sera découpée.

Pour l'ouverture d'une tranchée de réseau dans une voirie ou un trottoir, dont la structure hors tranchée sera conservée, le revêtement et le corps de chaussée ou trottoir seront découpés intégralement. Ces stipulations valent également pour la rénovation complète d'une partie de voirie ou trottoir existant.

Toute coupe sera exécutée par sciage mécanique.

Toutefois, le découpage à la bêche pneumatique pourra être autorisé par le Maître d'œuvre, si l'emploi de la scie mécanique s'avère difficilement réalisable.

## **2.9 | RABOTAGE DES COUCHES BITUMINEUSES DE CHAUSSEE**

La démolition des chaussées des voies existantes constituées par un revêtement en matériaux bitumineux sera réalisée par rabotage mécanique à froid sur la totalité de l'épaisseur du matériau bitumineux, sauf cas particulier et après accord du Maître d'œuvre.

Un arrosage permanent afin de limiter l'émission de poussières est obligatoire.

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

La taille des surfaces à fraiser sera très variable et nécessitera l'emploi d'un matériel adapté.

Les matériaux de fraisage seront évacués vers une ISD adaptée (présence d'HAP dans certaines structures).

## **2.10 | MISE À NIVEAU**

Les tampons des regards de visite ou boîte de branchement existant seront mis à niveau en tenant compte des nouvelles cotes projet : à rehausser ou à surbaisser. Il en sera de même des grilles avaloir ainsi que des bouches à clé eau potable.

La prestation de mise à niveau inclut : le descellement, le scellement béton en tenant compte du projet, la fourniture, la pose de rehausse si nécessaire, la dépose, le remplacement et le scellement d'élément de regard, le remplacement du tampon et cadre si nécessaire, le remplacement, le remplacement d'élément de bouche à clé si nécessaire.

## 3 | TERRASSEMENTS ET COUCHE DE FORME

---

### 3.1 | DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Guide des terrassements, des remblais et des couches de forme CEREMA / IDDRIM - Fascicule n°1 : Principe généraux (mai 2023)
- Norme NF P11-300 « Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et couches de forme d’infrastructures routières »
- Guide Technique « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées », mai 1994
- Guide Technique « Organisation de l’assurance qualité dans les travaux de terrassement », janvier 2000
- Guide « Drainage routier » édité par le SETRA en mars 2006,
- Guide « Assainissement routier » édité par le SETRA en octobre 2006.

### 3.2 | DÉCAPAGE

L’Entrepreneur effectuera un décapage de la terre végétale, une fois que les travaux de préparation initiale auront été effectués.

L’épaisseur de décapage de la terre végétale sera de 30 centimètres.

Les produits de décapage non réutilisés seront déposés soit sur un lieu de dépôt définitif soit en centre de retraitement.

### 3.3 | DÉBLAIS ET REMBLAIS

Les terrassements seront limités aux zones d’élargissement de chaussée.

Les déblais (ou terrassements complémentaires) seront évacués vers une Installation de Stockage des Déchets (ISD).

Les remblais seront issus de matériaux d’apport.

#### 3.3.1 | Évacuation des déblais et installation de stockage des déchets (ISD)

Les déblais ainsi que tous les autres matériaux (matériaux de démolition non utilisés, souches, matériaux de purge) sont évacués par l’entreprise en ISD.

L’entreprise établira un PRE (plan de respect de l’environnement) dans lequel elle détaillera notamment les dispositions qu’elle mettra en place pour la gestion, la valorisation et l’élimination des déchets, ainsi que les modalités de contrôle s’y rapportant.

#### 3.3.2 | Réglage du terrain

La réalisation des déblais sera conduite conformément aux documents de référence.

Une portance minimale en fond de forme sera nécessaire afin de permettre la circulation des engins.

Tous les soirs, les matériaux mis en remblai seront réglés et fermés.

En fonction des conditions climatiques des sols mis en œuvre, un passage de niveleuse ou d’engin sur pneus basse pression sera exécuté.



### 3.3.3 | Contrôles de mise en œuvre des déblais et remblais

#### + Documents de référence

DESIGNATION DES ESSAIS	NORMES
I - QUALITE DES SOLS	
Analyse granulométrique	NF EN ISO 17892-4
Limites d'Atterberg	NF EN ISO 17892-12
Essai au bleu	NF EN 17542-3
Indice CBR - IPI	NF P94-078
II - MISE EN ŒUVRE DES REMBLAIS	
Essai Proctor	NF P94 093
Mesure teneur en eau	NF EN 1097-5
Densité	NF P98-241-1
Rapport Q/S	GTR 2023

#### + Contrôle intérieur

Le tableau ci-dessous récapitule les contrôles à réaliser sur les déblais et remblais par l'entreprise.

TACHE ELEMENTAIRE	Moyens	Fréquence
<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>		
Implantation axe, emprise		
Réception piquetage général		
Piquetage complémentaire		
<b>TERRASSEMENTS</b>		
Réception de l'arase Topo	Nivellement, Visuel	
Réception des remblais Topo Compactage, portance	Nivellement, Visuel Essai de plaque	1 tous les 3 profils ou par zone

#### + Tolérances géométriques

Les tolérances d'exécution pour les arases de terrassement sont les suivantes :

- profil de l'arase : plus ou moins trois centimètres ( $\pm 3$  cm) ;

La réception sera effectuée sur la base du plan de nivellement d'exécution complété si nécessaire.

Cette réception topographique sera effectuée aux frais de l'Entrepreneur à l'aide d'un matériel compatible avec celui du Maître d'Œuvre.

#### + Portance

Pour l'ensemble des mesures effectuées, on obtiendra les résultats suivants :

- AR1 - EV2  $\geq 15$ -20 MPa pour l'arase des terrassements en déblais ;
- AR2 – EV2  $\geq 35$  MPa pour la partie supérieure des remblais.

### 3.4 | GÉOTEXTILE ANTI-CONTAMINANT

Les caractéristiques des géotextiles à utiliser seront conformes aux recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes et aux spécifications de la norme NF EN 13249.

Les géotextiles sont utilisés dans une application de route.

Ils seront de type :

- Non tissé ;
- Aiguilleté à filaments continus ;
- De classe 5 ;
- Certifié par l'ASQUAL.

Ils sont réceptionnés, stockés, contrôlés et mis en œuvre selon la norme NF G 38-060.

Le géotextile devra présenter les valeurs de caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Unité	Valeur	Norme
Résistance à la traction	kN/m	≥ 20	NF EN ISO 10319
Déformation à l'effort de traction maximal	%	≥ 30	NF EN ISO 10319
Perforation statique - CBR	kN	≥ 1,6	NF EN ISO 12236
Poinçonnement statique pyramidal	kN	≥ 1	NF G 38019
Perforation dynamique (chute de cône)	mm	≤ 16	NF EN ISO 13 433
Perméabilité normalement au plan	m/s	0,003	NF EN ISO 11058
Ouverture de filtration caractéristique	μm	≤ 160	NF EN ISO 12956
Durabilité		(1)	NF EN ISO 13 433 NF EN ISO 12960 NF EN 12447

(1) le géotextile doit être recouvert dans un délai de 1 semaine après mise en œuvre. La durabilité présumée, dans des sols présentant un pH compris entre 4 et 9 et une température inférieure à 25°C, doit être au minimum de 5 années.

### 3.5 | PURGES

Les purges seront réalisées avec des matériaux de type GNT recyclée 0/31.5 ou 0/63 ou 0/80 et propre (VBS < 0,1).

Ils seront compactés à q3. Après compactage, les talus pourront être dressés à 3 de base pour 2 de hauteur.

Les spécifications énumérées aux §3.3.3 à §3.3.6 sont applicables aux purges.

### 3.6 | COUCHE DE FORME/COUCHE D'ASSISE

#### 3.6.1 | Provenance et qualité des matériaux

Les matériaux pour les couches de forme et les couches d'assise seront issus de matériaux d'apport.

Ils seront constitués de Grave Non Traitée (GNT) de recyclage 0/31.5 sous les chaussées circulées et les trottoirs.

L'entreprise pourra proposer des matériaux alternatifs s'inscrivant dans le cadre des monographie « matériaux alternatifs en Région Normandie » de septembre 2019, **mais les mâchefers ne seront pas autorisés.**

Les matériaux proposés par l'Entrepreneur constituent un point d'arrêt et feront l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre. L'acceptation définitive sera prononcée à la suite de la planche d'essai.

Les matériaux seront conformes à la norme NF P98-105 – Assise de chaussée - Fabrication en continu des mélanges - Contrôle de fabrication des graves et sables traités aux liants hydrauliques ou non traités en centrale de malaxage continue.

Les matériaux proposés seront propres (exempt d'argile,  $VBS \leq 0,1$  et passant à  $80 \mu m < 12\%$ ), résistants (LA et MDE < 45), bien gradués et non gélifs.

#### + GNT de recyclage

La grave de recyclage est élaborée à partir de matériaux recyclés. Dans ce cadre, la nature minéralogique sera conforme aux tableaux A1 (Granulats de béton de ciment concassé mélangé) et A4 (matériaux de chaussées routières concassées) de l'annexe A de la norme NF EN 13285. De plus, ces matériaux devront présenter un % de fer et autres métaux  $\leq 5$ .

La grave aura un indice de plasticité non mesurable et une teneur en matières organiques < à 0.2% (NF EN 1744-1+A1).

### 3.6.2 | Contrôles de mise en œuvre de la couche de forme

Le tableau ci-dessous récapitule les contrôles réalisés par l'Entrepreneur concernant la couche de forme.

TACHE ELEMENTAIRE	Moyens	Fréquence	Valeur cible ou tolérance
<b>Contrôle du compactage</b>			
Epaisseur des couches élémentaires	Visuel		- 3 cm pour 95% des points
Définitions des surfaces élémentaires compactées		Relevé des zones à faire figurer sur fiche Q/S	
Q/S	Contrôlographe	En continu	
Voie verte perméable	Niveleuse + cylindrage léger		
<b>Réception Couche de forme (point d'arrêt)</b>			
Nivellement	Topo	1 point / profil ou zone	+2 cm /- 2 cm
Portance	Essai de plaque	1 point 3 profils ou zone	EV2 $\geq 50$ MPa
Etat de surface	Visuel		Régulier et cohésif
Réimplantation axe (avant réception couche)	Topo	1 point /profil ou zone	

#### + Portance

La portance de la couche de forme devra correspondre à une PF2 (50 MPa).

#### + Nivellement

Un contrôle des niveaux après mise en œuvre de la couche de forme sera réalisé par l'Entrepreneur.

Le contrôle de conformité s'effectuera par relevé topographique à raison de 1 point de levé par zone.

La tolérance d'exécution est que 95 % des points mesurés soient compris entre plus ou moins deux centimètres de la cote théorique (+2 cm /-2 cm).

#### + Épaisseur

L'épaisseur totale de la couche de forme sera conforme aux profils en travers types.

Les tolérances par rapport aux épaisseurs nominales sont les suivantes :

- 95 % des points supérieurs à e-3 cm avec e épaisseur théorique en cm

#### **+ Flaches**

L'entrepreneur est tenu de procéder à des vérifications de la régularité de surfacage par un contrôle des flaches. Les valeurs maximales sont les suivantes :

- 2 cm en travers et 2 cm en long, flache maximal par rapport à la règle de 3 m.

### **3.7 | IMPRÉGNATION GRAVILLONNÉE**

#### **+ Liant**

Les liants utilisés seront des émulsions de bitume de classe ECR 65 cationiques dosés à 65% répondant aux spécifications de la norme NF EN 13808 de 2013.

#### **+ Granulats**

Les granulats sont conformes à la norme NF EN 13043.

Les granulats pour l'imprégnation correspondront à des gravillons 4/6.

#### **+ Composition**

L'imprégnation gravillonnée est composée d'une couche de liant dosée à 1 000 g/m<sup>2</sup> de bitume résiduel et de 6 l/m<sup>2</sup> de gravillons 4/6.

### **3.8 | TERRE VÉGÉTALE**

La terre végétale pourra provenir du décapage et devra alors être émietlée et purgée avec soin des pierres et débris végétaux, brisée menu et roulée au cylindre léger, arrosée si nécessaire. Elle ne sera pas mise en œuvre par temps de pluie.

En cas d'emprunts extérieur, elle sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Le revêtement en terre végétale ne pourra être réalisé qu'après réception par le Maître d'Œuvre de la surface à recouvrir.

### **3.9 | ENGAZONNEMENT**

La réalisation de la mise en herbe des talus en terre, en remblai et en déblai, collatéraux à la chaussée, a pour fonction essentielle de fixer les sols superficiels en les protégeant contre l'érosion due aux intempéries, au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Préalablement aux semis, il sera procédé à l'enlèvement des mauvaises herbes, pierres et racines sur une épaisseur de 15 cm.

Les travaux de semis devront être réalisés ensuite selon le mode opératoire suivant :

- Nivellement définitif à la griffe ou au râteau ;
- Passage au rouleau ;
- Semis uniforme à raison de 350 kg/ha (engazonnement au canon sur talus);
- Ratissage léger sur ½ cm d'épaisseur dans les deux sens ;
- Roulage léger au rouleau au maximum 1kg/m<sup>2</sup> ;
- Façon des filets et contre-filets de 0,05 m de haut et leur découpage après la première coupe.

Les travaux comprennent également une première tonte (gazon à 6-7 cm de hauteur) suivie d'un roulage.

#### **+ Semences**

Tous les matériaux entrant dans les opérations d'enherbement (semences, engrais, amendements, fixateurs, produits de couverture...) et dans les opérations de protection des sols sont fournis par l'entreprise.

L'entreprise doit fournir des produits ayant les caractéristiques adaptées au site : ajustement des solutions techniques d'après les particularités édaphiques, climatiques et écologiques rencontrées.

Aucune variante ne sera acceptée pour le choix du semis.

L'entrepreneur justifiera auprès du maître d'œuvre la provenance des graines par la remise des fiches S.O.C. (Service Officiel de Contrôle et de certification des semences), figurant sur les sacs ainsi que la composition chimique des espèces, le numéro de conditionnement, le poids et la date de fermeture du sac.

La livraison et le stockage éventuel seront sous la responsabilité de l'Entreprise.

#### **+ Adjuvants**

Les produits issus de l'industrie chimique sont à proscrire, afin de ne pas détériorer la qualité de germination des graines employées.

Ils doivent répondre aux exigences suivantes :

- éviter l'entraînement des graines par la pluie ou le vent,
- protéger le sol de tout ravinement superficiel jusqu'au développement suffisant des mélanges projetés,
- être compatibles avec les autres composants du mélange,
- ne pas nuire au développement du mélange projeté.

#### **+ Eau**

L'entrepreneur se renseignera au préalable sur les possibilités de fourniture sur le site. Toutefois, une demande d'autorisation sera formulée par l'entreprise auprès des services gestionnaires du réseau d'eau du secteur.

#### **+ Contrôle(s) et échantillons**

Les semences seront certifiées par le Service Officiel de Contrôle et de certification des semences (SOC).

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de procéder à des prélèvements en ce qui concerne les contrôles de composition, de pureté, qualité et faculté germinative de l'ensemble des mélanges à projeter. Ces prélèvements seront analysés par un laboratoire agréé.

En cas de non-conformité, l'entreprise est tenue, à ses frais, d'évacuer les fournitures concernées et de réaliser l'approvisionnement nécessaire avec les nouveaux produits. Les travaux seront suspendus dans l'attente des fournitures conformes. Dans ce cas précis, si le retard, induit par cette non-conformité des fournitures, ne permet pas de traiter les sites durant la période d'intervention de la campagne courante, l'intervention est reportée à la campagne suivante. L'entreprise prend à sa charge toutes les remises en forme dues aux dégradations par érosion superficielle des sols observées durant la période de report ainsi que les reprises de pelade et les fauches des espèces indésirables qui se seront éventuellement développées.

L'entrepreneur doit pouvoir fournir tous les éléments qui permettent la vérification éventuelle des quantités et de la qualité des produits utilisés et obligatoirement les fiches S.O.C.

Les fiches doivent mentionner :

- le nom ou le code du fournisseur,
- l'origine géographique,
- l'année de la collecte des graines,
- la date d'ensachage,
- le poids brut de chaque sac,
- les noms de l'espèce et de la variété, certifiés,
- le taux de pureté spécifique et les autres espèces présentes,
- le taux de germination et les coordonnées du laboratoire l'ayant déterminé.

## 4 | ASSAINISSEMENT

---

### 4.1 | PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX

#### 4.1.1 | Canalisations d'assainissement

##### 4.1.1.1 | Documents de référence

Les caractéristiques générales des éléments préfabriqués de canalisation sont définies dans la norme NF EN 476 : « Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre ».

Ces produits peuvent faire l'objet des certifications de qualité suivantes :

- Marque NF-SP PVC Assainissement.

Ils seront conformes aux normes en vigueur :

- NF EN 1401-1+A1 « Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) - Partie 1 : spécifications pour tubes, raccords et le système »
- NF 390 : « Systèmes de canalisations plastiques pour la rénovation des réseaux d'assainissement »
- NF EN 1916 et NF P 16-345-2 « Tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibré acier et béton armé »
- NF EN 598+A1 « Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile »
- NF EN 681-1 « Garnitures d'étanchéité en caoutchouc »

##### 4.1.1.2 | Canalisation PVC

Les canalisations seront en PVC, tuyaux de classe CR8, à joints caoutchouc et paroi alvéolée, et devront être préfabriqués dans des usines agréées et satisfaire aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG et de la norme NF EN 1401-1.

Chaque tuyau devra comporter une marque indélébile qui indique ou identifie :

- le nom du fabricant ;
- la classe du tuyau ;
- la date de fabrication.

Cette marque devra être apparente même après la pose du tuyau. Tout tuyau qui ne porterait pas cette marque sera rejeté.

##### 4.1.1.3 | Matériaux pour protection intérieure et extérieure des canalisations

Les revêtements intérieurs ou extérieurs doivent assurer une protection durable en service des canalisations, compte tenu de la nature des eaux transportées et du milieu environnant. Ils doivent adhérer fermement et constituer une protection continue à la surface du matériau en contact avec l'effluent ou avec le sol.

Avant mise en œuvre, les tuyaux seront examinés et réceptionnés par l'entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre.

Les modes de fabrication, poids, tolérance, caractéristiques de tuyaux et la nature des revêtements devront satisfaire aux conditions du fascicule 70 du C.C.T.G. Il est en particulier précisé que les tuyaux devront résister à toute action de l'eau ou des terrains traversés, soit par leur fabrication, soit par leur revêtement intérieur et extérieur. L'entrepreneur aura la charge les études et essais correspondants et devra éventuellement proposer au Maître d'Œuvre les modifications au projet qu'il aura jugées nécessaires.

Le tamisat à 0.063 mm ou 63µm est compris entre 2 et 7%.

#### 4.1.2 | Ouvrages d'assainissement

##### 4.1.2.1 | Génie civil

Chaque élément vertical résistera à une charge minimale de rupture de 300 kN/m<sup>2</sup> pour les matériaux à comportement rigide.

Pour les matériaux à comportement flexible, l'élément présentera un module de rigidité minimale de 2 kN/m<sup>2</sup> (article 4.2.2. - annexe 1 du fascicule 70 du C.C.T.G.).

Les dalles de réduction en béton armé résisteront à 300 kN (article 4.2.2. - annexe 1 du fascicule 70 du C.C.T.G.).

Les ouvrages en béton armé installés sous voirie seront calculés avec surcharge roulante de type BC, conformément au fascicule 70.

Dans tous les cas :

- Les éléments constituant les cheminées de descente seront étanches sous une pression interne de 0,05 MPa.
- Les éléments de fond seront étanches sous une pression interne de 0,1 MPa (article 4.2.1. - annexe 1 du fascicule 70 du C.C.T.G.).
- Les autres éléments constituant l'ouvrage seront étanches sous une pression interne de 0,05 MPa et 0,03 MPa pour les boîtes de branchement. Les jonctions avec les tuyaux sont réalisées à l'aide de joints souples, eux-mêmes étanches sous une pression identique à celle prescrite pour l'ouvrage considéré (article 4.2.1. et 4.3.1. du fascicule 70 du C.C.T.G.)
- L'ensemble des éléments constituant les regards visitables, les bouches d'égout, les boîtes de branchement et les regards non visitables seront conformes aux prescriptions des normes :
  - NF EN 476 « Exigences générales pour les composants utilisés pour les branchements et les collecteurs d'assainissement »
  - NF EN 1917 « Regards de visite et boîtes de branchement en béton non armé, béton fibré acier et béton armé »
  - NF P16-346-2 « Regards de visite et boîtes de branchement ou d'inspection en béton non armé, béton fibré acier et béton armé - Partie 2 : Complément à NF EN 1917 (P16-346-1) »

##### 4.1.2.2 | Dispositifs de fermeture

Les dispositifs de fermeture, les grilles et les bouches d'engouffrement seront en fonte ductile et devront répondre à la norme :

- NF EN 124 - Dispositif de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules
  - Partie 1 : définitions, classification, principes généraux de conception, exigences de performances et méthodes d'essai ;
  - Partie 2 : dispositifs de couronnement et de fermeture en fonte ;
- Spécifications européennes et françaises.

Ils résisteront à une charge de 400 kN sur chaussée, 250 kN sous trottoir/accotement et 125 kN en espaces verts.

Les pièces de couronnement, dalles réductrices et les structures d'accueil des dispositifs de fermeture résisteront à 300 kN (article 4.2.2. - annexe 1 du fascicule 70 du C.C.T.G.).

##### 4.1.2.3 | Pièces galvanisées à chaud

Pour les pièces galvanisées à chaud, il sera exigé une protection de 500 grammes par mètre carré simple face (70 microns) à plus ou moins 100 grammes près conformément à la norme NF EN ISO.1461.

Les trous des échelles de descente destinés à recevoir la crosse et les queues de carpe des extrémités seront obtenus par la forge. Aucune soudure ne sera tolérée

#### 4.1.2.4 | Garnitures d'étanchéité en caoutchouc

Les produits utilisés présentent des caractéristiques conformes aux spécifications des normes en vigueur :

- NF EN 681-1 « Garnitures d'étanchéité en caoutchouc pour joints de canalisation - spécifications des matériaux ».

Dans les zones où la mise en place d'une garniture en caoutchouc ne peut se faire (exemple : raccordement à des ouvrages existants), il convient d'assurer l'étanchéité par un moyen approprié.

Le caoutchouc utilisé comme joint devra comporter au moins 60 % de gomme pure naturelle, des résines synthétiques et produits bitumineux qui devront conserver, dans le temps, leurs qualités de souplesse, d'étanchéité et d'adhérence aux tuyaux. Ils seront insensibles aux acides dilués.

Placé pendant 10 jours dans une solution acide diluée à pH 3, le caoutchouc ne devra montrer aucune altération appréciable.

#### 4.1.3 | Matériaux de remblayage de tranchées

Les graves utilisées en enrobage de canalisation et en remblayage de tranchée seront conformes aux normes ci-dessous :

- NF P 98-331
- NF EN 13 285
- Guide de remblayage des tranchées de mai 1994 (NF P11-300)

#### ⊕ Grave recyclée 0/31.5

La grave recyclée sera de granularité 0/D avec  $D \leq 31,5$  mm (selon la norme NF EN 13285), de dureté "D" correspondant à :  $LA \leq 35$  (NF EN 1097-2 /  $MDE \leq 30$  (NF EN 1097-1) et  $LA + MDE \leq 55$ . La granularité 0/31.5 mm est symbolisée par le chiffre : 3. Elle appartient à la classe géotechnique F71 selon la norme NF P 11-300 et présente une Valeur de Bleu de méthylène :  $VB\ 0/D \leq 0,20$  g/kg (NF EN 933-9) avec un indice de concassage :  $IC > 90\%$ .

Les impuretés prohibées, selon la norme NF P 18-545, telles que : plastiques et matériaux putrescibles comme le bois, contenues dans ces graves recyclées (GR) doivent être inférieures à 0,3% en poids et les métaux inférieurs à 0,2% en poids.

La teneur en sulfates solubles selon la norme NF EN 1744-1 doit être inférieure à 0,7%.

Le tamisat à 0.063 mm ou 63µm est compris entre 2 et 7%.

**L'utilisation des MIDND est interdite.**

Avant toute utilisation, ce matériau devra être impérativement soumis à l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

## 4.2 | MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT

### 4.2.1 | Documents de référence

- Fascicule 70 du C.C.T.G. « Travaux d'assainissement »
- Guide Technique « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées », mai 1994
- Guide Technique « Étude et réalisation des tranchées », novembre 2001,
- Norme NF EN 1610 « Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement »



## 4.2.2 | Réseaux enterrés

### 4.2.2.1 | Terrassements en tranchée

Les canalisations seront posées dans des tranchées dressées verticalement à ciel ouvert.

L'Entrepreneur devra étayer, à ses frais, toutes ses fouilles au fur et à mesure de leur approfondissement, soit par des boisages à claire-voie, soit, s'ils sont nécessaires, par des boisages jointifs à enfilage, soit par coffrage mécanique, y compris toute protection complémentaire qui pourrait être demandée par l'inspection du travail.

L'ouverture d'une longueur de tranchée ne devra pas dépasser la longueur journalière de pose, ceci pour des raisons de sécurité des usagers et de pérennité du domaine de la route.

Les fonds de fouille seront soigneusement dressés suivant les pentes à donner aux canalisations.

L'Entrepreneur devra s'abstenir de causer des dommages aux ouvrages, canalisations, câbles et branchements souterrains existants.

Il sera responsable :

- de tous les éboulements qui pourraient survenir,
- de tous les dommages consécutifs à l'exécution des travaux, en particulier des dégâts que subiraient les constructions voisines et les canalisations de toutes sortes,
- des accidents qui pourraient arriver sur les voies publiques et chemins de desserte quel qu'en soit le motif, même occasionnés par des éboulements d'eaux superficielles ou d'eaux souterraines dont il doit assurer l'écoulement.

L'Entrepreneur prendra, à ses frais, les mesures nécessaires pour soutenir et protéger les canalisations rencontrées, étant entendu qu'en aucun cas les dispositions adoptées pour réaliser ce soutien ne prendront appui sur les étrépillons des étalements ou blindage des fouilles.

### 4.2.2.2 | Blindage

Conformément à l'article R4534-24 du code du travail, l'entrepreneur doit s'assurer que les fouilles en tranchée de plus de 1,30 mètre de profondeur et d'une largeur égale ou inférieure aux deux tiers de la profondeur sont, lorsque leurs parois sont verticales ou sensiblement verticales, blindées, étrépillonnées ou étayées.

Ces dispositions sont rappelées dans le guide technique « étude et réalisation des tranchées » de novembre 2001, publié par le SETRA. En tout état de cause, seule la largeur théorique de tranchée (parois verticales) sera prise en compte pour l'établissement des métrés, les tranchées étant rémunérées au mètre linéaire.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que l'ouverture d'une tranchée large peut conduire à utiliser des tuyaux d'une classe supérieure à celle qui serait nécessaire en tranchée étroite.

### 4.2.2.3 | Dimensions des tranchées

Les largeurs théoriques des tranchées sont les suivantes :

(seules les formules ci-dessous seront retenues pour les métrés de remblai d'apport)

Tranchée simple :

$D + 0,4 D$  de part et d'autre

avec  $0,4 D \geq 0,30$  m - sur largeur minimale, conformément à l'article 5.4.3. du fascicule 70 du C.C.T.G. pour les diamètres  $\leq \varnothing 600$  mm et  $0,40$  m pour les diamètres  $> \varnothing 600$  mm.

Dans le cas de tranchée commune :

$(D + 1/2 d) + 0,4 (D + d) + (e + 1/2 d) (n - 1)$

avec  $0,4 D \geq 0,30$  m et  $0,4 d \geq 0,30$  m sur largeur minimale conformément à l'article 5.3.4. du fascicule 70 du C.C.T.G. pour les diamètres  $\leq \varnothing 600$  mm et  $0,40$  m pour les diamètres  $> \varnothing 600$  mm.

et avec  $e = 0,50 \text{ m}$  à condition que  $e + 1/2 d \geq 0,80 \text{ m}$

- D étant le diamètre extérieur du plus grand tuyau,
- d étant le diamètre extérieur du plus petit tuyau,
- e étant la cote entre les tuyaux,
- n étant le nombre de tuyaux.

#### 4.2.2.4 | Lit de pose

Lorsque la charge au-dessus des canalisations sera trop importante (charge roulante et poids de terre), des mesures de protection devront être proposées par l'entreprise, qu'elle devra soumettre au Maître d'Œuvre.

L'épaisseur et le matériau employé pour le lit de pose devront être compatibles avec le type de sous-couche de terrain rencontré et avec le type et la classe de tuyau à mettre en place.

En cas de venue d'eau, le fond de la tranchée sera drainé au moyen d'un drain  $\varnothing 100 \text{ mm}$  enrobé de cailloux 20/40 (massif drainant 30 x 30) enveloppés d'un non tissé.

Le lit de pose sera renforcé dans ce cas avec des cailloux 20/80 enveloppés d'un non tissé.

En cas de nécessité due à la mauvaise qualité du terrain ou à la surcharge des terres sur les canalisations, l'Entrepreneur devra renforcer le lit de pose par un berceau en béton, un pontage ou tout autre moyen qu'il devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre.

#### 4.2.2.5 | Joints des canalisations

Les joints seront exécutés sur des tuyaux comportant un emboîtement spécial dont le profil permettra d'obtenir l'étanchéité par compression radiale d'un anneau d'élastomère de section appropriée placé entre l'extrémité mâle du tuyau et l'emboîtement.

Toutes les précautions et dispositions devront être prises pour que les tuyaux soient bien centrés et pour éviter la fissuration des tuyaux à leur jonction sur les regards.

#### 4.2.2.6 | Tolérance d'exécution

Après pose de la buse et avant remblayage, les canalisations seront réceptionnées entre chaque regard dans les tolérances suivantes :

- implantation en plan : 0.04 m
- altitude du fil d'eau : 0.01 m

#### 4.2.2.7 | Remblayage des tranchées d'assainissement

Avant de mettre les tuyaux en place, l'Entrepreneur préparera leur assise de la manière suivante :

Il établira la purge des points durs et des terrains impropres en remplaçant les vides avec un matériau graveleux soigneusement compacté par couche (Sur la totalité du tracé situé sous voirie jusqu'au niveau des tampons, avec du matériau graveleux 0/31,5)

Le fond de la tranchée sera réglé avec une pente transversale vers une des deux parois de la tranchée. Il sera mis en place un drain de diamètre 100 mm enrobé de cailloux drainants 20/40 sur une épaisseur de 0,20 m. L'eau collectée par ce drainage devra être recueillie dans un puisard et pompée à l'extérieur de la fouille.

Ce drain devra être obturé aux deux bouts du tronçon réalisé avant le remblayage de la tranchée ainsi que la couche drainante par un écran d'argile. Le drain en fond de tranchée ne doit être mis en œuvre qu'en cas d'arrivée d'eau, et qu'en ce cas le drain devra être déposé avant le remblaiement de la tranchée.

Au droit de chaque joint, le fond de fouille sera approfondi de façon à ce que le tuyau porte sur toute la longueur du corps et non sur les collets.

Le remblayage et le compactage des tranchées seront conformes aux spécifications techniques des guides techniques cités plus haut.

Au-dessus des remblais de protection en sable, le remblayage des tranchées d'assainissement s'effectuera avec de la grave 0/31,5.

L'Entrepreneur présentera au Maître d'Œuvre pour accord une note de calcul établissant le mode et le matériel de compactage envisagés, issue de la prise en compte de la classification géotechnique selon la norme NF P 11-300 et de l'état hydrique du matériau mis en œuvre au moment des travaux.

Le compactage assurera pour chaque couche une performance de compactage au moins égale à celle prévue pour le fond de forme.

Le remblayage aura lieu au fur et à mesure de la pose et, à chaque fin de journée, chaque tranchée devra être remblayée.

Les remblais, préalablement arrosés si nécessaire, seront énergiquement compactés dans les fouilles par couche de 0,20 m.

Les déblais correspondants seront déposés sur le site aux endroits indiqués par le Maître d'Œuvre.

#### 4.2.2.8 | Circulations des engins au-dessus des canalisations

Aucun camion ou véhicule de chantier ne sera autorisé à circuler sur les canalisations tant que celles-ci n'auront pas été recouvertes par une couche de sable ou de terre soigneusement compactée au moyen d'engins manuels (cylindriques vibrants, dames, etc.). La hauteur de couverture sera fonction de la nature de la canalisation et devra être définie par l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur sera responsable de toutes les dégradations occasionnées aux canalisations au cas où la prescription ci-dessus n'aurait pas été respectée. Il devra remplacer, à ses frais, toutes les canalisations détériorées ou écrasées.

S'il était nécessaire pour le fonctionnement du chantier de franchir les canalisations avant l'exécution de la couverture de protection de 1,00 m minimum, l'Entrepreneur établira, à ses frais, des platelages ou des dallages pour assurer ces franchissements.

Il devra soumettre au Maître d'Œuvre les dispositions proposées et l'emplacement de ces passages.

Les surcharges d'exploitation à prendre en compte pour la mise en place de ces ouvrages sont de 13 tonnes à l'essieu pour les passages de véhicules.

#### 4.2.3 | Ouvrages d'assainissement

Les regards de visite et ouvrages spéciaux seront coulés ou posés dans les fouilles dont les parois auront été dressées suivant les profils extérieurs.

Le béton sera vibré mécaniquement pour les ouvrages coulés en place.

Les éléments préfabriqués seront, en plus du joint normal de pose, jointoyés au mortier de ciment additionné de résine.

Les cadres des tampons seront scellés au mortier sur le dernier élément préfabriqué ou sur les maçonneries. Ils porteront sur tout le pourtour.

Le scellement des échelles dans les regards devra se faire avec un mortier aux résines.

De même, pour toute reprise sur le dessus des radiers, des cunettes et des parois qui s'avérerait nécessaire, le rattrapage sera effectué à l'aide de mortier de ciment additionné de résine.

Le remblayage autour des ouvrages se fera avec le même matériau que celui employé pour le remblayage de tranchée des collecteurs.

#### 4.2.4 | Exécution des bétons, chapes et enduits

La fabrication et la mise en œuvre des mortiers et bétons non armés, l'exécution des ouvrages en béton armé seront réalisées suivant les dispositions des fascicules du C.C.T.G. relatifs à ces travaux.

Il s'agit des fascicules :

- N° 62 Règles techniques de conception et de calcul des fondations d'ouvrages de génie civil,
- N° 64 Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil,
- N° 65 Exécution des ouvrages de Génie Civil en béton armé ou précontraint.

Pour la construction des ouvrages, il sera utilisé, dans la mesure du possible, du béton prêt à l'emploi préparé en usine ou en centrale à béton.

#### 4.2.4.1 | Coffrages

Toutes les maçonneries qui doivent rester apparentes auront leur coffrage particulièrement soigné. Aucun étrier traversant le béton ne sera toléré pour raidir les coffrages. Avant tout commencement d'exécution, l'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'Œuvre le type de coffrage qu'il compte utiliser.

#### 4.2.4.2 | Injection de blocage

Les vides éventuels derrière les maçonneries d'ouvrages seront comblés au moyen d'injections sous pression. L'Entrepreneur réservera ou exécutera systématiquement à cet effet les percements nécessaires aux injections. Les appareils d'injection utilisés devront permettre de suivre la marche du remplissage.

Le matériau mis en œuvre sera un coulis de cendres volantes et de ciment BCN B32. La pression de refus ne doit pas nuire à la stabilité des ouvrages et ne saurait dépasser 2 bars.

#### 4.2.5 | Ragréages

En fonction du résultat d'exécution, un ragréage sera prévu pour éliminer les imperfections de réalisation. Il se fera par adjonction de résines.

### 4.3 | ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ ET D'ÉCOULEMENTS

La totalité du réseau d'assainissement enterré subira ces contrôles :

#### 4.3.1.1 | Épreuve d'étanchéité

Après remblayage des tranchées, il sera procédé à des essais d'étanchéité des canalisations, suivant la norme NF EN 1916, et sur regards de visite suivant la norme NF EN 1917.

#### 4.3.1.2 | Épreuve d'écoulement

Le bon écoulement est vérifié visuellement après l'épreuve d'étanchéité.

#### 4.3.1.3 | Test à la caméra

Avant ou après l'essai d'étanchéité réalisé après remblayage de la tranchée, un test à la caméra sera demandé. Le rapport de visite caméra devra faire ressortir :

- les défauts de pose, notamment jonction entre les tuyaux,
- les fissurations, percements et éclats,
- les défauts de pente,
- l'ovalisation,
- l'état des branchements.

## 5 | CHAUSSÉES-TROTTOIRS

---

### 5.1 | NATURE DES MATÉRIAUX

#### + Sur chaussée

- Grave Bitume (GB) 0/14mm de Classe 3
- Béton Bitumineux Semi Grenu (BBSG) 0/10mm de Classe 3

#### + Sur trottoir

- Béton Bitumineux Mince (BBM) 0/6mm de Classe 1

### 5.2 | DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

#### + Les normes produits à respecter sont les suivantes :

- La norme NF EN 13043 et la norme NF P18 545 pour les granulats,
- La norme NF P98 150-1 pour l'exécution des assises de chaussées en enrobés,
- Les normes NF EN 12591 et 12597 pour les bitumes routiers,
- La norme NF EN 14023 sur les bitumes et liants bitumineux : cadre de spécifications des bitumes modifiés par des polymères,
- La norme NF P98-149 pour la terminologie relative aux composants, composition des mélanges et mise en œuvre des enrobés,
- La norme NF EN 13108-1, pour les spécifications relatives aux enrobés bitumineux,
- La norme NF EN 13108-2, pour les spécifications relatives aux bétons bitumineux très minces,
- La norme NF EN 12273, pour les spécifications relatives aux matériaux bitumineux coulés à froid,
- La norme NF EN 13108-8 sur les agrégats d'enrobés,
- La norme NF EN 13108-20 sur les épreuves de formulation,
- La norme NF EN 13808, pour les émulsions de bitume.

#### + Les normes de fabrication et de mise en œuvre à respecter sont les suivantes :

- Les normes NF P 98 728-1 et 2 pour les centrales de fabrication des enrobés,
- La norme NF EN 13108-21 sur la maîtrise de la production,
- La norme NF P98 150-1 exécution des corps de chaussées, couches de liaison et couches de roulement, partie 1 pour enrobés hydrocarbonés à chaud, constituants, formulation, fabrication, mise en œuvre et contrôle sur chantier,
- Fascicule 25 du C.C.T.G. « Exécution des corps de chaussée »
- Fascicule 27 du C.C.T.G. « Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés »
- NF P98-115 Assises de chaussées - Exécution des corps de chaussées - Constituants - Composition des mélanges et formulation - Exécution et contrôle (Tirage 2 - 2010-02-01)
- Utilisation des matériaux de Haute-Normandie (guide technique et monographie) mars 2000, édité par le CETE Normandie Centre
- La norme NF EN 124 pour les dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules.

### 5.3 | PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX

#### 5.3.1 | Granulats des enrobés hydrocarbonés

##### + Description des granulats

Les fractions granulaires des enrobés hydrocarbonés proviendront essentiellement de carrières de roches massives.

Les fractions granulaires issues d'autres matériaux, type silico-calcaire, sont interdites pour toutes les formules.

Les granulats pour enduits de surface correspondront à des 2/4, 4/6.3 ou 6.3/10.

Tous les granulats employés seront conformes à la réglementation sur le marquage européen (niveau 2+) au sens de la directive européenne relatives aux produits de construction N° 89/106.

#### ⊕ Caractéristiques des granulats

(Normes NF EN 13-043 ET NF P18-545)

Tous les granulats feront l'objet d'une Fiche Technique Produit.

Pour la mise en œuvre d'enrobés sur les giratoires, la nature minéralogie des granulats de type « quartzite » est interdite.

TABLEAU A - Catégories normalisées auxquelles doivent répondre les gravillons et sables objet du marché.

Granulats pour	Caractéristiques intrinsèques		Caractéristiques de fabrication	
	Gravillons	Angularité	Sables et Graves	
	LA+MDE, LA, MDE	Ang	Code granulométrie P	Code de propreté
GB	Cnc	Ang 1	III	a
BBSG et BB	Bnc	Ang 1	III	a
Imprégnation et enduit	Bnc	Ang 1	II	

#### ⊕ Agrégats d'enrobés

Les agrégats proviennent du fraisage ou de la démolition d'enrobés bitumineux, ainsi que des surplus de centrales d'enrobage (conformément à la norme NF EN 13108-08).

La classification des agrégats d'enrobés ainsi que leurs emplois sont définis selon le chapitre 7 du Guide Technique sur l'utilisation des normes enrobés à chaud. La fiche Technique doit préciser la classe d'agrégat en référence au tableau 11 du guide cité précédemment. Elle doit faire valoir au moins 3 contrôles sur les agrégats d'enrobés associant les caractéristiques du bitume. Elle doit être datée de moins d'un an.

L'utilisation d'agrégats d'enrobés est autorisée sous les réserves suivantes :

- Enrobés discontinus : non autorisé.
- Enrobés continus de couche de roulement : 10% maximum utilisable sans changement de formulation. Un taux maximal de 20% est admis dans la limite d'utilisation d'un bitume de grade 50/70 en tant que bitume d'apport.
- Enrobés pour couches de fondation : 30% maximum.

La caractérisation des agrégats d'enrobés par des essais n'est pas obligatoire (sauf pour les amiantes et HAP) lorsque le taux de recyclage envisagé en couche de roulement, d'assise et de liaison ne dépasse pas 10%, sous réserve d'un stock homogène quant à l'origine.

#### ⊕ Fiche technique produit agrégat d'enrobés

A l'appui de la Fiche Technique de formulations d'enrobés présentant un taux d'incorporation d'agrégats d'enrobés supérieur à 10%, l'entreprise doit fournir une FTPAE élaborée selon la norme NF EN 13108-8.

Cette fiche doit comprendre les éléments suivants :

- Éléments de composition en tant que granulats

- Éléments de composition en tant que bitume d'ajout
- Éléments de caractérisation concernant l'absence de fibres amiante (chrysolite et actinolite)
- Éléments de quantification concernant les HAP (<50mg/Kg)

Jusqu'à un taux de 20% d'ajout la FTP comprendra cinq caractérisations granulométriques et teneur en bitume, avec une caractérisation du bitume résiduel.

Pour un taux supérieur d'ajout, la caractérisation bitume sera au nombre de trois unités.

Pour l'amiante et les HAP la fréquence minimale de contrôle retenue est d'une unité pour deux mille tonnes d'agrégats.

#### + Chantiers d'exception

A la demande du maître d'ouvrage, ou sur proposition de l'entreprise, le taux de recyclage en agrégats d'enrobés peut être supérieur à 30% et inférieur à 50% pour les enrobés de liaison et d'assise. Ce cas sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre sur présentation d'un dossier préparé par l'entrepreneur comprenant :

- Une identification du matériau recyclé portant sur au moins 12 analyses granulométriques et teneurs en liant, avec une identification du liant hydrocarboné (pénétrabilité à 25°C, température de ramollissement Bille-Anneau) portant sur au moins trois échantillons de liant récupéré.
- La définition précise de la nature du liant hydrocarboné (bitume pur ou liant spécial de régénération). La qualité de ce liant devra être appréciée en laboratoire sur le mélange du liant résiduel extrait et du liant de régénération.
- Une étude de formulation, avec les agrégats d'enrobés utilisés pour le chantier, comprenant impérativement un essai d'orniérage.

#### + Filler d'apport

La nature minéralogique des fines n'est pas définie. Toutefois, les fillers d'apport utilisés devront être conformes aux spécifications suivantes, issues de la norme NF EN 13043 : Granulats pour mélanges hydrocarbonés.

TABLEAU B - Catégories normalisées auxquelles doivent répondre les fillers pour mélanges bitumineux, objet du marché.

2 mm	0.125 mm	0.063 mm	MB <sub>f</sub>	Porosité Rigden v	Teneur en eau w	Δ <sub>R&amp;B</sub>	Blaine	Masse volumique réelle ρ <sub>f</sub>	Perte au feu des cendres volantes
Vsi 100	Li85 e10	Li 70 e10	MB <sub>f</sub> 10	V <sub>28/38</sub>	Vss 1	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/16	e décl. ≤ 140	Valeur déclarée	e décl. ≤ 6

Il pourra être demandé de procéder à l'ajout de filler sous forme de chaux.

#### + Stockage des granulats

L'entreprise indique dans son SOPAQ l'emplacement des centrales.

En cas de stockage sur aire, l'entreprise doit conduire les travaux de mise en dépôt des classes granulaires dans les conditions suivantes :

- La hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 6 mètres.
- Le stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées.
- Il ne doit pas y avoir interférence entre les tas.

### 5.3.2 | Liant hydrocarboné

La fourniture des liants hydrocarbonés est à la charge de l'Entrepreneur.

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries ou fournisseurs est interdit. Le changement éventuel de raffinerie ou fournisseur doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessite une acceptation de la part du Maître d'Œuvre.

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12 591 pour les bitumes routiers, NF EN 13924-1 pour les bitumes routiers de grade dur, NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères et NF EN 13808 pour les émulsions pour couche d'accrochage

La modification par polymère sera exécutée en usine dédiée.

Les liants modifiés ou non normalisés sont soumis à l'accord du maître d'œuvre. Dans ce cas, l'entreprise doit joindre à son offre une fiche technique caractérisant le liant. Ils feront l'objet systématiquement d'un dopage dans la masse à hauteur minimum de 3/1000 de dope d'adhésivité dont la fiche technique sera jointe à celle du bitume modifié.

La terminologie des Fiches Techniques Produits sera conforme à la norme NF EN 12597.

Dans tous les cas, le liant retenu par l'entreprise, doit permettre d'obtenir les performances demandées au présent CCTP.

Préférentiellement, les liants utilisés pour les enrobés auront les caractéristiques ci-après :

ENROBES	Classe de bitume selon le trafic de la voie		
	T> ou = T0	T1 et T2	< ou = T3
<b>Pour couche de roulement</b>			
EB10, BBSG	35/50 (ou 50/70 si utilisation recyclés) liant modifié	50/70 et 35/50 liant modifié	50/70
EB10, BB			35/50 ou 50/70 liant pur
<b>Pour fondation</b>			
EB 14 GB	35/50	35/50 50/70	35/50 50/70

#### + Couche d'accrochage

Type d'enrobés	Couche concernée	Type d'Emulsion	Dosage minimal de liant résiduel à obtenir
EB10-BBSG	Roulement	- ECR 60 ou 65	400 g/m2
EB14-GB	Fondation/Base	- ECR 60 ou 65	400 g/m2

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique de bitume de concentration en bitume pur entre 60% et 65% à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808, répandue mécaniquement à la rampe à raison de 400 g/m<sup>2</sup> minimum de bitume résiduel pour les GB et les BBSG, et appliqué sur la chaussée avant la mise en œuvre de l'enrobé ainsi qu'avant le reprofilage éventuel.

La couche d'accrochage doit assurer le collage des couches entre elles et au support.

Le support de la chaussée sera intégralement nettoyé avant la mise en œuvre de la couche d'accrochage. Un temps de rupture sera laissé à l'émulsion avant la mise en place des engins de mise en œuvre des enrobés. Tout arrachement de la couche d'accrochage devra être évité notamment au niveau des roues des alimentateurs ou des finisseurs.

#### + Additifs



Des additifs de formulation peuvent être utilisés spécifiquement pour obtenir les performances requises. Ces additifs de formulation devront disposer d'une Fiche Technique Produit reprenant la composition globale du produit. En aucun cas ils ne devront nuire à la durabilité des enrobés, ainsi qu'être reconnus ou classés comme nocifs pour l'environnement.

### 5.3.3 | Composition des produits hydrocarbonés

#### 5.3.3.1 | GB 0/14 Classe 3

La Grave Bitume de fondation et de reprofilage est en GB 0/14 Classe 3 et sera conforme à la norme NF EN 13108 1.

L'entrepreneur devra fournir un dossier d'épreuve de formulation de niveau 3 respectant les caractéristiques définies dans le tableau 1a de la norme NF EN 13108-1.

La même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.

#### 5.3.3.2 | BBSG 0/10 Classe 3

Le béton bitumineux en couche de roulement sera un BBSG 0/10 de classe 3 conforme à la norme NF EN 13108-1.

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre les caractéristiques de fabrication (formulation, % de fines et de bitume) et les performances mécaniques des bétons bitumineux proposés.

L'Entrepreneur devra fournir un dossier d'épreuve de formulation de niveau 3 respectant les caractéristiques définies dans le tableau 1a de la norme NF EN 13108-1.

La même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.

#### 5.3.3.3 | BB 0/6

Un BB 0/6 conforme à la norme NF EN 13108-2 sera mis en œuvre sur les trottoirs.

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre les caractéristiques de fabrication (formulation, % de fines et de bitume) et les performances mécaniques des bétons bitumineux proposés.

L'entrepreneur devra fournir un dossier d'épreuve de formulation de niveau 0.

## 5.4 | MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX ET TOLÉRANCES

### 5.4.1 | Tolérances géométriques sur le rabotage

Les tolérances d'exécution après exécution des rabotages de chaussées sont les suivantes :

- Profil du fond de rabotage : plus ou moins un centimètre ( $\pm 1$  cm).

### 5.4.2 | Prescriptions de fabrication

#### ⊕ Catégorie, classe et capacité de la centrale.

Les bétons bitumineux seront fabriqués exclusivement en centrale d'enrobage à chaud de catégorie C de niveau 2, conformément à la norme NF P 98-150-1, agréée par le Maître d'Œuvre.

#### ⊕ Seuil de conformité conduisant à une non-conformité avec arrêt de chantier.

Les spécifications en fabrication retenues pour les enrobés sont les suivantes :

Tolérance	
Passant à 6,3 ,10 et 14 mm	+/- 3 % en valeur absolue
Passant à 2 mm	+/- 3 % en valeur absolue

Passant à 0,063mm	+/- 0.8 % en valeur absolue
Teneur en liant	+/- 0.25% en valeur absolue

Le module de richesse minimum étant imposé dans la formulation des enrobés, les tolérances vis-à-vis de la fabrication seront les suivantes :

Tolérance	
Module de richesse	-0,05/+0,10

#### ⊕ Seuil de conformité conduisant à un refus.

Les seuils de refus sont ceux du tableau A-1 de la norme NF EN 13108-21 « moyenne de 4 échantillons »

### 5.4.3 | Pesage

Une bascule de pesage devra être intégrée à un système de pesage à l'agrément du Maître d'Œuvre et comportant:

- une chaîne de mesure globalement agréée par les services de l'Etat,
- un système de gestion informatisée des pesées avec enregistrement continu,
- un système d'édition des bons pré-numérotés de livraison.

### 5.4.4 | Dosage, stockage et chauffage des composants

Les dispositifs de dosage, stockage et chauffage des composants des graves bitumes et enrobés doivent satisfaire aux prescriptions des articles 4.8.2 et 4.8.5 de la norme NF P 98-150-1.

### 5.4.5 | Stockage et chauffage du liant

Les bitumes purs seront stockés à une température de  $155 \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

### 5.4.6 | Chauffage et déshydratation des granulats

Les granulats seront chauffés à une température compatible avec la température préconisée pour les graves bitumes et enrobés dans l'article 4.8.5 de la norme NF P 98-150-1. La température maximale est fixée à  $170^{\circ}\text{C}$ .

La teneur en eau résiduelle des enrobés est au maximum de 0.5%.

### 5.4.7 | Transport

Le transport des matériaux hydrocarbonés devra satisfaire aux dispositions de la norme NF P 98-150-1.

En outre, les camions utilisés pour ce transport devront, en toutes circonstances, satisfaire aux prescriptions du code de la route, et, en particulier, à celles des articles R 55 à R 58 concernant le poids des véhicules en charge.

L'approvisionnement des matériaux fabriqués se fera exclusivement par un itinéraire préalablement soumis au Maître d'Œuvre.

Le transport des enrobés de la centrale de fabrication au chantier de mise en œuvre sera effectué dans des véhicules à bennes métalliques, lesquelles doivent être nettoyées de tout corps étranger avant chaque chargement.

Tous les camions utilisés pour le transport des enrobés doivent satisfaire aux dispositions suivantes :

Présenter des caractéristiques qui les rendent aptes à déverser, dans des conditions satisfaisantes, leur chargement dans les matériels du chantier de mise en œuvre et en particulier, en évitant au maximum les risques de ségrégation,

Tous les camions devront être bâchés : L'Entrepreneur devra s'attacher particulièrement à faire respecter de strictes consignes de bâchage des camions. Les bâches devront être en bon état et assurer une réelle isolation

thermique entre le matériau et l'air ambiant. Elles devront être placées dès la fin du chargement de la dernière gâchée et n'être enlevées qu'après la vidange complète de la benne dans la trémie du finisseur,

Tout camion qui n'aurait pas été bâché pendant le transport, sauf dérogation du Maître d'Œuvre, sera rebuté.

#### 5.4.8 | Mise en œuvre

##### + Conditions générales

La mise en œuvre des matériaux lorsque la température relevée le matin à sept heures sous abri sera inférieure à cinq degrés Celsius pour les graves bitumes et bétons bitumineux est subordonnée à l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

La mise en œuvre des matériaux sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies et pluies modérées mais continue, elle pourra être autorisée par le Maître d'Œuvre en cas de pluies fines.

Dans ce cas, les précautions indiquées dans la norme NF P 98-150-1 seront respectées.

Si des parties du chargement en enrobés ont une température inférieure à 130°C dans la vis du finisseur, ces parties du chargement devront être éliminées aux frais de l'Entrepreneur. En cas de température inférieure à 130 °C, le matériau répandu sera démonté à la charge de l'Entrepreneur.

La prise de température dans le finisseur constitue un point de contrôle.

##### + Plan d'épandage

Le plan d'épandage soumis au visa du Maître d'Œuvre est réalisé conformément à la norme NF P 98-150-1. Il définit les conditions de réalisation de l'épandage au plan géométrique : nombre d'engins, largeur et longueur de bande, ordre et sens de réalisation des diverses bandes. Il sera étudié de manière :

- à limiter la longueur totale des joints (longitudinaux et transversaux),
- à limiter au maximum les zones pour lesquelles il faudra recourir à une mise en œuvre à l'aide d'un petit finisseur ou à une mise en œuvre manuelle,
- à conserver les caractéristiques et les qualités générales de la couche de mise en œuvre.

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre les modes de guidage des finisseurs.

##### + Température d'épandage

Les températures d'épandage sont conformes à la norme NF P 98-150-1 et rappelées ci-dessous :

Température en fonction de la classe de bitume (relevée à la vis du finisseur)

Classe de bitume	T° minimale d'épandage (° C)
10/20 – 15/25	155
20/30	140
35/50	130
50/70	125

Dans le cas d'utilisation d'une technique permettant d'abaisser la température d'enrobage, l'entreprise indique dans sa fiche de procédure l'amplitude des températures de mise en œuvre.

##### + Joints longitudinaux

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

##### + Joints transversaux

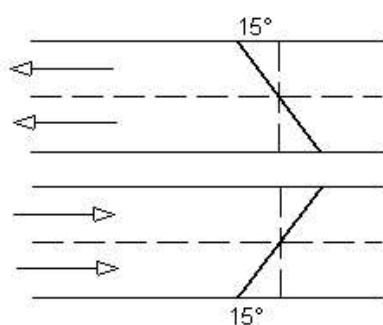
Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9, en particulier les joints générés par une interruption d'exécution à l'intérieur d'une section (rupture d'approvisionnement, reprise d'une journée sur l'autre...).

### + Raccordements définitifs à la voirie existante

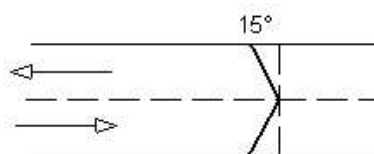
Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9. De plus, ils sont réalisés par engravures biaisées par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés par engravures. Les raccordements sont réalisés selon les schémas et les prescriptions ci-après :

#### Vue en Plan

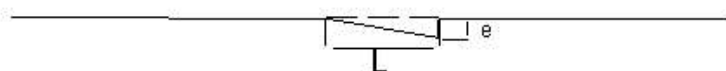


*Chaussées unidirectionnelles*



*Chaussées bidirectionnelles*

#### Coupe en long



La profondeur maximale doit être égale à :

- l'épaisseur du tapis si cette dernière est inférieure ou égale à 4 cm ;
- à 4 cm pour des épaisseurs de tapis supérieures à 4 cm.

La longueur d'application longitudinale L est telle que le rapport L/e soit supérieur à 150.

### + Couche d'accrochage

La couche d'accrochage sera mise en œuvre sur un support propre, balayé et dépoussiéré. Elle sera répandue après accord du Maître d'Œuvre.

### + Compactage de la GB et des bétons bitumineux

L'exécution du compactage devra satisfaire aux dispositions de l'article 4.1.4 de la norme NF P 98-150-1.

Le nombre de compacteurs à utiliser est défini par l'entreprise de manière que le compactage soit terminé avant que la température ne soit descendue à 110 °C.

L'atelier est composé des types de compacteurs suivants (norme NF P 98-736) :

- compacteur à pneus classe P1,
- compacteur tandem vibrant classe VT2 ou VT3,
- compacteur mixte vibrant classe VX2PI ou VX3P1.

Les compacteurs à pneus sont équipés de jupes de protection et d'un système anti-collage des pneus à l'enrobé.

### + Acceptation

L'acceptation des engins de mise en œuvre constitue un point d'arrêt. L'atelier de mise en œuvre fera l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'Œuvre.

L'acceptation définitive sera prononcée à l'issue de la planche d'essai.

## 5.5 | CONTRÔLES DE MISE EN ŒUVRE

### 5.5.1 | Généralités

L'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la qualité de la mise en œuvre des enrobés ; il doit également - par des essais et mesures - fournir au Maître d'Œuvre la justification journalière que cette qualité satisfait :

- A la norme : NF P 98-150-1 : Exécution des corps de chaussées, couches de liaison et couches de roulement, partie 1 pour enrobés hydrocarbonés à chaud, constituants, formulation, fabrication, mise en œuvre et contrôle sur chantier,
- A la norme : NF P 98-150-2 : Exécution des corps de chaussées, couches de liaison et couches de roulement, partie 2 pour enrobés hydrocarbonés à froid, constituants, formulation, fabrication, mise en œuvre et contrôle sur chantier,
- Ainsi qu'aux spécifications suivantes :

	GB3 0/14	BBSG3 0/10	BB 0/6
<b>Teneur en vide</b>	Pour 100% des valeurs : de 5% à 8%  Moyenne :  Inférieure 8%	Pour 100% des valeurs : de 2% à 10%  Moyenne :  Comprise entre 4% et 8%	-
<b>Planéité</b>	Le contrôle est réalisé selon la norme NF EN 13036-7 Les seuils de tolérance sont ceux de la norme NF P 95150-1		
<b>Epaisseur</b>	La quantité moyenne par unité de surface ne doit pas différer de $\pm 10$ % de la quantité prescrite.		
<b>Nivellement</b>	Profil de référence $\pm 1$ cm		
<b>Profils en travers</b>	Ecart aux pentes prescrites $\pm 1$ cm/m pour 95% des mesures	Ecart aux pentes prescrites $\pm 0.5$ cm/m pour 95% des mesures	

### 5.5.2 | Spécificités pour la couche de roulement

#### ⊕ Macrotexture des BBSG

La macrotexture est mesurée par la Profondeur Moyenne de Texture (NF EN 13036-1).

Ces mesures sont à la charge de l'entrepreneur (effectuées une semaine après la mise en service).

	Nature couche de roulement	PMT en moyenne supérieure à :	PMT 95 % des mesures supérieures à :
NF P 98-150-1	BBSG	0,6	0,5

#### ⊕ Orniérage – Flaches – Dégradations de surface

Les contrôles porteront sur les essais liés à l'uni et seront effectués selon les normes suivantes :

- NF P98 218-2 – Partie 2 : Mesure avec la règle roulante de 3 m,
- NF P98 218-3 – Partie 3 : Détermination de quantificateurs d'uni longitudinal à partir de relevés profilométriques.

Le contrôle avec la règle roulante de 3 m s'appliquera à la surface de la couche de roulement dans le sens transversal et longitudinal. La déformation de surface doit rester inférieure à 10 mm sur tout le linéaire hors

ouvrage d'art calculé pour chaque portion élémentaire de 100 m de longueur, pour les couches de roulement. Ces mesures sont à la charge de l'entrepreneur.

#### **⊕ Joints**

Le contrôle avec la règle roulante de 3 m s'appliquera à la surface de la couche de roulement dans le sens transversal et longitudinal. La déformation de surface doit rester inférieure à 10 mm sur chaque joint transversal hors ouvrage d'art. Ces mesures sont à la charge de l'entrepreneur.

## 6 | BORDURES-CANIVEAUX/ILOTS

### 6.1 | BORDURES-CANIVEAUX

Les bordures devront impérativement répondre aux normes et prescriptions suivantes :

- NF EN 1340 - Éléments pour bordures de trottoir en béton - Prescriptions et méthodes d'essai ;
- Fascicule 31 du CCTG - Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton ;
- NF P 98 340/CN - Éléments pour bordures de trottoir en béton - Prescriptions et méthodes d'essai.

Le béton des bordures sera conforme aux prescriptions du présent CCTP (§6.3. Béton).

#### 6.1.1 | Bordures préfabriquées

##### + Provenance et qualité des matériaux

L'entreprise devra fournir un certificat de conformité par rapport aux normes européennes et une note attestant de la mise en application de cette norme.

Le fournisseur sera agréé par le maître d'œuvre.

Les bordures à mettre en œuvre seront des éléments monobloc de classe U+B, à résistance aux sels de déverglaçage (classe D), préfabriqués en béton d'aspect de surface gris béton.

Les bordures en béton seront de longueur 1 m mais les courbes de petit rayon seront réalisées au moyen d'éléments de 0,33 m de longueur.

Les faces vues ont un aspect homogène et régulier.

Aucune bordure cassée ou épaufrée ne sera tolérée.

##### + Mise en œuvre

Ils seront scellés sur fondation et solins en béton selon les prescriptions des différents plans du marché et du bordereau des prix.

Lorsque les voiries sont exécutées en deux phases, il sera coulé une longrine béton en première phase en blocage de l'assise de chaussée. En phase définitive, la bordure sera posée collée à cette longrine.

Les bordures seront encastrées sur la chaussée.

Une fondation en béton ordinaire dosé à 250 kg de ciment/m<sup>3</sup>, de 10 cm d'épaisseur minimum, reposant sur la fondation de chaussée, sera réalisée.

Les bordures seront posées à bain de mortier sur la fondation indiquée ci-dessus.

La longueur des éléments préfabriqués permettra la réalisation de courbes convexes de rayon de 0,25 à 5 m et de courbes concaves de rayon de 0,50 à 5 m.

La longueur des éléments préfabriqués sera de 1 m au maximum en alignement droit et 0,33 m dans les courbes de faible rayon inférieur à 15 m.

En alignement ou courbe de rayon > 20 mètres, les éléments mis en place seront normaux.

Tous les éléments brisés lors de la pose seront obligatoirement remplacés.

Des joints de dilatation seront réalisés tous les 10 m. Les joints auront 10 (dix) millimètres d'épaisseur maximale. Ils seront serrés et lissés au fer.

Les joints entre bordures et caniveaux sont réalisés :

- soit avec un espace de 0,5 cm maximum rempli en partie ou en totalité d'un mortier spécifique faiblement dosé (200 à 250 kg de ciment par m<sup>3</sup>) ou d'un matériau élastoplastique (notamment dans les courbes de faible rayon inférieur à 15 m),
- soit à pose jointive (joints de 2 à 3 mm) avec un joint de dilatation de 0,5 cm minimum tous les 10 mètres (l'absence de joint de dilatation peut conduire à des désordres : soulèvements, épaufures...).

**Remarque importante relative à la réalisation des joints au mortier :**

Le respect du dosage maximal en ciment du mortier des joints est impératif. En effet, l'un des rôles du mortier est d'autoriser la libre dilatation de l'ouvrage sans générer de contraintes excessives sur les arêtes de bordures. Ce rôle « d'amortisseur » ne peut être obtenu qu'avec des mortiers de faible module d'élasticité.

Le mortier de joints est normalement différent du mortier de pose.

### **6.1.2 | Bordures couléées en place**

#### **⊕ Provenance et qualité des matériaux**

Le béton utilisé pour la réalisation des bordures extrudées sera conforme à la norme NF EN 206/CN (décembre 2014 - Béton - Spécification, performance, production et conformité) et il aura les caractéristiques et dosages suivants :

- Classe de résistance : C35/45 ;
- Classe d'exposition : XF2 ;
- Dosage en ciment : 300kg/m<sup>3</sup> (E/C=0,55) ;
- Teneur en air : 4 à 6% ;
- Classe de consistance : S1 ;
- Classe de teneur en chlorure : Cl 1,0.

Le fournisseur du béton sera agréé par le maître d'œuvre.

Les faces vues ont un aspect homogène et régulier.

#### **⊕ Mise en œuvre**

Les bordures seront réalisées en extrusion par vis ou extrusion par vibration. Le choix de la technique de réalisation fera l'objet d'une procédure et sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

En cas d'extrusion par vis, le support sera réglé en planimétrie exacte.

En cas d'extrusion par vibration, le support aura une tolérance en altimétrie de  $\pm 2$  cm.

Le support sera réceptionné par le maître d'œuvre avant réalisation des bordures.

Une implantation des bordures en XY sera réalisée au préalable sur le support.

En cas d'extrusion par vibration, des palpeurs seront mis en place en nombre suffisant pour respecter le profil en long général et l'implantation du projet, notamment dans les paraboles et courbes.

Les abaissés de bordures seront réalisés à la main.

L'entrepreneur devra se montrer vigilant sur le respect du profil de la bordure ou du caniveau sur tout le linéaire, notamment lors des reprises de bétonnage. Si nécessaire, des reprises à la main devront être réalisées sur le béton frais afin d'obtenir le profil souhaité.

Le retrait du béton doit être maîtrisé afin de limiter l'apparition de fissures.

Des joints de retrait seront réalisés tous les 3 à 5 m soit à la truelle dans le béton frais, soit par sciage du béton jeune.

En cas d'arrêt de bétonnage supérieur à 1 h, un joint de construction sera réalisé.



### 6.1.3 | Réception

Pour les bordures coulées en place, les tolérances maximales en altitude et en alignement ne doivent pas dépasser  $\pm 1$  cm par rapport au projet. Les écarts en tête de bordure, en tête de caniveau et sur le fil d'eau, mesurés à la règle de 3 m, ne doivent pas dépasser 0,5 cm.

Pour les bordures préfa, la tolérance d'alignement en plan et en profil en long est de + ou – 3 (trois) millimètres.

### 6.1.4 | Mise en service

Un délai de sept jours minimum est nécessaire entre la pose des éléments franchissables et l'ouverture à la circulation y compris celle de chantier.

## 6.2 | BÉTON CLAIR POUR ÎLOTS

Le béton de revêtement des îlots sera constitué de béton clair d'épaisseur 0,20 m et aura les caractéristiques et dosages suivants :

- dosage en ciment : 350 kg,
- granulats : 3/8 et 5/15,
- dosage en eau : 160 l/s,
- teneur totale en éléments fins supérieure ou égale à 550 kg/m<sup>3</sup>,
- fibres polypropylène – 0.91 kg/m<sup>3</sup>.

## 6.3 | BÉTON

### 6.3.1 | Documents de références

⊕ Les normes produits à respecter sont les suivantes :

- NF EN 197-1, Ciment – Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.
- NF EN 206-1 Béton — Partie 1 : Spécification, performances, production et conformité
- NF EN 206/CN : 2014, Béton – Spécification, performance, production et conformité – Complément national à la norme NF EN 206.
- NF EN 12620+A1, Granulats pour béton.
- NF EN 1008, Eau de gâchage pour bétons - Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour béton. CEN/TS 14754-1
- NF EN 10080 Aciers pour l'armature du béton — Aciers soudables pour béton armé — Généralités
- NF EN 14188-1, Produits de scellement de joints – Partie 1 : spécifications pour produits de scellement appliqués à chaud.
- NF EN 14188-2, Produits de scellement de joints – Partie 2 : spécifications pour produits de scellement appliqués à froid.
- NF EN 14188-3, Produits de scellement de joints – Partie 3 : spécifications pour les joints d'étanchéité moulés.
- NF EN 14188-4, Produits de scellement de joints – Partie 4 : spécifications pour primaires utilisés avec les produits de scellement de joints.
- NF P18-370, Adjuvants - Produits de cure pour béton et mortier – Définition, spécifications et marquage.
- NF P18-545, Granulats – Éléments de définition, conformité et codification.

### 6.3.2 | Provenance et qualité

Les ciments seront conformes à la norme NF EN 197-1.

La classe requise et le dosage sont précisés suivant l'utilisation du béton. Si le béton est exposé aux sels déverglaçants, la classe d'environnement sera XF2.

UTILISATION	Classe du béton	Classe du liant
Mortier au ciment	BPS C25/30	32,5
Enduits et chapes ordinaires	BPS C35/45	52,5
Joint des tuyaux enduits étanches	BPS C35/45	52,5
Jointement de pavage, de maçonnerie, de carrelage et scellement solins		
Béton de propreté, béton maigre	BCN B15	32,5
Béton pour massifs et fondations des bordures	BPS C25/30	32,5
Autres bétons non armés	BPS C35/45	52,5

Le ciment sera conforme aux normes FDP 15-010 et NF EN 197-1.

#### **+ Sable**

Il ne devra pas contenir, en poids, plus de 5 % de grains retenus sur le tamis de 5 mm. Il ne devra pas renfermer de grains dont les dimensions dépasseraient les limites ci-après :

- Mortier de joints : deux millimètres cinq (2,5 mm)
- Béton : cinq millimètres (5 mm)
- Propreté des sables : P.S.  $\geq 60$
- Friabilité des sables : F.S.  $\geq 60$
- Variation du module de finesse : V.M.F.  $\pm 0,4$

#### **+ Gravillons**

Les granulats sont d'origine de roche massive. Pour le béton, la granularité des gravillons sera du 5/12.5 mm et 12.5/25mm ou tout autre coupure intermédiaire entre 5mm et 25mm.

- Caractéristiques :
  - Los Angeles L.A. + Microdeval : M.D.E.  $\leq 55$
  - Coefficient d'aplatissement : A  $< 20$
  - Propreté des gravillons : P  $\leq 2\%$

#### **+ Eau**

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est du type 2, conformément à la norme NF EN 1008. Son origine sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

#### **+ Adjuvants**

Les adjuvants sont définis dans les normes NF EN 934-2+A1 et NF EN 934-6.

L'emploi d'un adjuvant autre que l'entraîneur d'air fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une étude de compatibilité avec les autres constituants conformément à la norme NF P 98-170.

L'utilisation des adjuvants est soumise à l'approbation du maître d'œuvre ; ils doivent faire partie de la liste d'agréments en vigueur publiée par les circulaires du ministère de l'Équipement ; leur proportion et leur utilisation doivent être conformes aux fiches des fournisseurs.

#### **+ Aciers**

Les aciers seront conformes aux normes visées au commentaire de l'article 61 du fascicule 65A du C.C.T.G. et à l'article 23.1 du fascicule 68 du C.C.T.G.

### **+ Fabrication des bétons**

La centrale de fabrication doit pouvoir fournir à tout instant les dosages en sable, gravier et la quantité d'eau de gâchage correspondant aux gâchées de fabrication du béton.

### **+ Transport et manutention des bétons hydrauliques**

Le béton est livré au moyen de bétonnières portées. La durée de transport du béton ne devra, en aucun cas, dépasser une heure. A cette fin, il sera procédé à l'arrivée des camions sur le chantier à un contrôle des bons de livraison où sera indiquée, obligatoirement, l'heure de départ du camion de la centrale à béton.

### **+ Produits de cure**

La cure du béton sera assurée soit :

- Par répandage d'un produit de cure conforme à la norme NF P18-370 ;
- Par un film de protection ;
- Par un retardateur de surface faisant office de produit de cure.

Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

À l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure seront conformes à la norme NF P18-370. Les films de protection utilisés seront de couleur claire ou transparents. Ils ne présenteront pas de discontinuité.

### **+ Produits pour joint**

Les spécifications des produits pour joint sont conformes à l'une des normes suivantes :

- NF EN 14188-1 pour les produits de scellement à chaud, supportant des dilatations admissibles jusqu'à 25 % et réservés aux voies à trafic routier, et sans agressions chimiques spéciales,
- NF EN 14188-2 pour les produits de scellement à froid, supportant des dilatations admissibles jusqu'à 35 % et réservés aux voies à trafic routier et/ou aéroportuaires, et aux voies exposées aux agressions chimiques de toutes natures ainsi qu'au souffle des réacteurs,
- NF EN 14188-3 pour les produits de scellement moulés, supportant des dilatations admissibles jusqu'à 35 % et réservés aux voies à faible trafic routier et sans agressions chimiques spéciales,
- NF EN 14188-4 pour les primaires utilisés avec les produits de scellement de joints.

### **+ Coffrage**

À l'exception du cas pour lequel la mise en œuvre est effectuée à l'aide d'une machine à coffrage glissant, l'utilisation des coffrages est indispensable pour la mise en œuvre du béton.

Les coffrages peuvent être des éléments en bois, en tôle d'acier, des bandes d'éléments modulaires (cas d'un calepinage), des rails en acier (cas d'une mise en œuvre au vibro-finiisseur).

Les coffrages des ouvrages sont des coffrages ordinaires pour les surfaces devant demeurer cachées, des coffrages soignés pour les surfaces vues et des coffrages spéciaux (coffrages avec clef) pour joints de construction.

## **6.3.3 | Mode d'exécution des travaux**

### **6.3.3.1 | Fabrication et transport du béton**

Le béton sera fabriqué dans une centrale à béton conforme à la norme NF P 98-730.

Le mode de transport du béton sera conforme à l'article 4.3 de la norme NF P98-170 et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

La centrale sera soumise par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans le cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, on choisira de préférence une centrale disposant du droit d'usage de la marque NF BPE (ou inscrite sur les listes d'aptitude du ministère de l'Équipement).

Dans tous les cas, les conditions de fabrication seront conformes à la norme NF EN 206+A2/CN.

#### 6.3.3.2 | Travaux préalables

##### + Protection du chantier

L'entrepreneur doit réaliser un balisage du chantier et assurer en permanence l'aménagement des passages pour la gestion des accès riverains. Il doit en outre mettre en place tout dispositif empêchant le passage des véhicules, des piétons et des animaux sur le béton frais.

##### + Protection des ouvrages existants

L'entrepreneur doit assurer la protection des ouvrages existants pendant toute la durée des travaux. Il mettra en œuvre des produits de protection nécessaires.

#### 6.3.3.3 | Mise en œuvre du béton

##### + Conditions de mise en œuvre

Les bétons seront mis en œuvre suivant une des méthodes ci-dessous :

- A l'aide de machines à coffrage glissant (applicable pour tout type d'épaisseur), machines répondant aux caractéristiques définies dans la norme NF P98-734 ;
- Manuellement avec utilisation d'aiguilles vibrantes, avec finition à la règle vibrante.

La méthodologie de mise en œuvre retenue par l'entrepreneur sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

##### + Prise en compte des conditions météorologiques

L'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, forte chaleur ou gel.

Dans le cas d'un chantier important, l'entrepreneur devra installer, à une hauteur d'un mètre du sol, à un point du chantier accepté par le maître d'œuvre, un enregistreur de température et d'hygrométrie.

Les conditions atmosphériques ont une action sur la vitesse d'évaporation de l'eau du béton.

L'entreprise devra prendre des précautions en fonction des conditions atmosphériques telles que celles définies dans le tableau ci-après :

Précautions en fonction des conditions atmosphériques				
Hygrométrie/T° ambiante	De 5°C à 20°C	De 20°C à 25°C	De 25°C à 30°C	> 30 °C
De 60 % à 100 %	Conditions normales de bétonnage			Cure renforcée
De 50 % à 60 %		Cure renforcée	Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Bétonnage à partir de 12h Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme
De 40 % à 50 %	- Cure renforcée - Arrosage maintenu de la plate-forme		Bétonnage à partir de 12h	
< 40 %			Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Pas de bétonnage sans mesures spéciales

##### + Bétonnage par temps chaud et/ou par temps sec

Le béton avant mise en place est à une température inférieure à 30 °C. Si la température ambiante est supérieure à 20 °C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %, deux précautions particulières sont prises :

- l'heure de début du bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs,
- la cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes.

Si la température ambiante est supérieure à 30 °C, la mise en œuvre du béton est annulée.

#### **+ Bétonnage par temps froid**

La température du béton avant mise en place est supérieure à 5 °C. Si la température ambiante est inférieure à 5°C tout en étant supérieure à 0 °C, et s'il y a des risques de gel dans les 24 heures qui suivent la mise en place du béton, des protections particulières sont mises en place après acceptation du maître d'œuvre.

Tout bétonnage sera interdit lorsque la température mesurée sur le chantier à 8 heures du matin sera inférieure à 0 °C.

Lorsque le béton est mis en œuvre par temps froid et que la température peut descendre à 2 °C, l'entrepreneur doit disposer, le long de l'ouvrage à bétonner, soit de la paille, soit des paillasons, soit des éléments en matériau isolant ou tout autre matériel approprié qui sera utilisé pour empêcher le béton frais de geler. Le béton endommagé par le gel devra être enlevé et remplacé, et cela, aux frais de l'entrepreneur.

#### **+ Bétonnage par temps humide**

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple ou des coffrages légers seront approvisionnés afin de pouvoir protéger la surface de la dalle et maintenir les bords en place.

En cas de prévision d'orage, la fabrication du béton sera suspendue.

En cas de pluie violente, le chantier est arrêté, les dispositions suivantes sont prises :

- pour le béton encore frais, mis en œuvre par des machines à coffrage glissant, des coffrages latéraux doivent être immédiatement mis en place,
- pour le béton dont le striage a disparu, un nouveau striage doit être exécuté si le béton n'a pas commencé sa prise,
- à la fin de la pluie, lorsque le béton reprend sa teinte mate un nouvel épandage du produit de cure est effectué sur les zones dégradées ou non traitées,
- si le béton est très dégradé, il est immédiatement remplacé.

#### **+ Bétonnage par grand vent**

Dans le cas de vent fort (supérieur à 6 m/s), la cure de béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes.

#### **+ Approvisionnement du béton**

Le délai de livraison entre la fabrication et le site de mise en œuvre du béton fera l'objet d'un suivi permanent par l'entreprise avec consignation sur un registre spécial.

#### **+ Coffrages : pose et contrôle**

La pose des coffrages sera réalisée par l'entreprise et le nivellement effectué sous sa responsabilité.

Les coffrages ne doivent pas présenter de risque d'absorption de l'eau du béton.

Ils sont fixés au sol à l'aide de fiches dont l'espacement est inférieur à 1 m. Leur alignement ne doit pas s'écarter de plus de 1 cm de l'alignement théorique.

Leur calage et leur rigidité sont tels qu'ils ne présentent pas de creux ou de bosses supérieurs à 3 mm sous la règle de 3 m et que le passage des machines de mise en place du béton ne provoque pas de déplacement de plus de 3 mm en niveau et de 6 mm en plan.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de nettoyer, après usage, les coffrages pour préserver leur système de réglage et ne pas les alourdir inutilement.

#### **+ Mise en place du béton**

L'entrepreneur veillera à assurer une répartition homogène du béton.

#### **+ Vibration du béton**

La vibration du béton est obligatoire.

Le mode de vibration sera choisi en fonction des résultats des planches d'essai et sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, la consistance du béton sera adaptée pour supporter cette vibration sans remontée de laitance excessive.

Dans le cas d'une mise en œuvre entre coffrages fixes, toutes les surfaces de béton, une fois leur vibration effectuée, devront être lissées à la règle.

#### **+ Talochage et lissage du béton**

Après la mise en œuvre du béton, le revêtement doit présenter une surface lisse, fermée, exempte de cavités et de vagues. L'emploi d'une lisseuse large à grand manche est fortement recommandé.

#### **+ Confection des joints**

La confection des joints de dilatation et retrait-flexion doit respecter les normes en vigueur.

#### **+ Cure du béton frais**

La cure de béton doit être effectuée par épandage d'un produit de cure.

Dans le cas des produits de cure, l'épandage du produit est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre la couverture de la dalle et de ses flancs de manière homogène et conformément au dosage prescrit. Le produit de cure, son dosage et son matériel d'application devront être soumis avant l'emploi à l'approbation du maître d'œuvre. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir sur le chantier un appareil de rechange pour l'épandage du produit de cure.

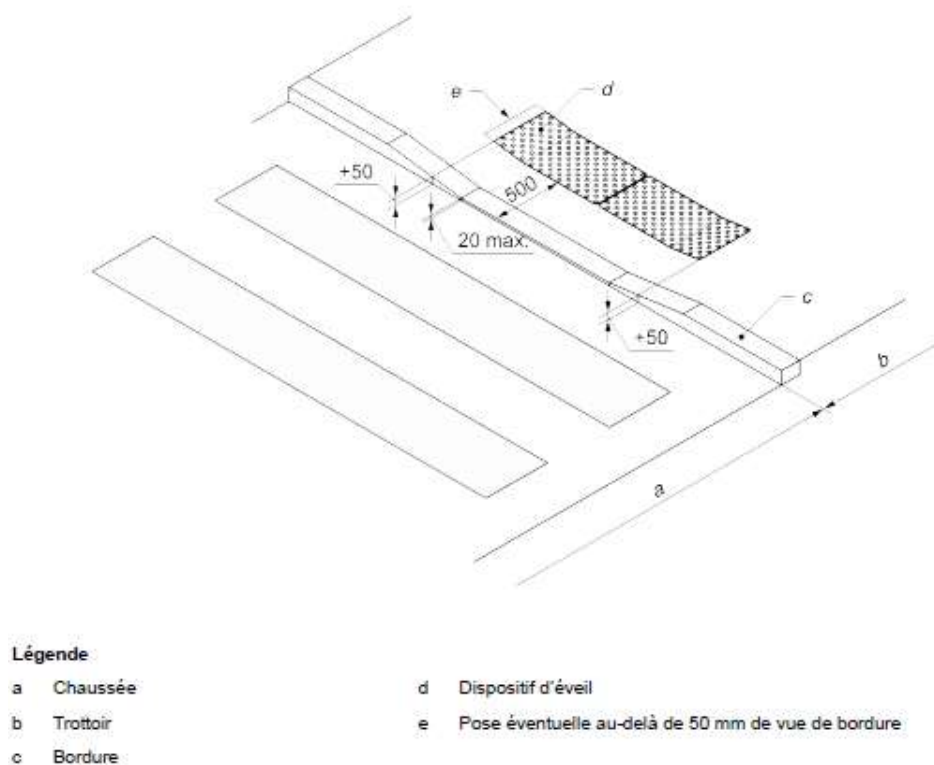
Dans le cas de la feuille de protection, les moyens mis en œuvre doivent permettre la mise en place d'une feuille dont la dimension assure le recouvrement de la dalle et de ses flancs avec une surlargeur de 2 x 20 cm. Des précautions seront prises pour empêcher l'envol des feuilles par le vent.

### **6.3.4 | Contrôle du béton**

L'entreprise fournira au maître d'œuvre les résultats des contrôles de fabrication de la centrale de béton.

## 6.4 | BANDES PODOTACTILES

La nature du dispositif d'éveil et de son matériau répond à la norme NF P98-351 d'août 2021 et à l'arrêté du 31 Août 1999 modifié.



*Extrait norme NF P98-351*

La largeur de la Bande d'Éveil de Vigilance (BEV) est de 60 cm en configuration standard et de 40 cm en configuration réduite (norme NF P98-351).

Les dalles podotactiles seront en béton blanc de classe 100 et de 8 cm d'épaisseur.

Les caractéristiques de la bande podotactile en béton blanc sont définies ci-dessous :

- Aspect : béton de couleur claire blanc – crème, favorisant la lecture du contraste avec le matériau du sol pour les personnes mal voyantes,
- Densité de type B30 avec durcisseur de surface,
- Granulométrie 4/6 ou 6/10,
- Utilisation d'un sable silico-calcaire,
- Finition : grenaillé sur les faces vues,
- Epaisseur : 8 cm,
- Pose : Les joints devront être de la même couleur que les dalles podotactiles.

### 6.4.1 | Mise en œuvre des dalles

#### ⊕ Piquetage - implantation

Le piquetage de positionnement sera effectué par l'entrepreneur, à ses frais, et comprendra : la matérialisation des débuts et fins de lignes, les emplacements des marquages spéciaux, et le positionnement des points singuliers définis sur les plans d'exécution, établis par l'entrepreneur, et approuvés par le maître d'œuvre.

#### ⊕ Lit de pose et mise en œuvre

Le lit de pose des dalles podotactiles sera réalisé en mortier de ciment. Le dosage en ciment sera d'au moins 250 kg par mètre cube. Le mélange sera réalisé par malaxage mécanique.

Les mortiers sont préparés ou approvisionnés au fur et à mesure de l'avancement.

Avant la pose, il pourra être appliqué une barbotine en sous-face des dalles pour améliorer leur adhérence au mortier. Puis les dalles sont mises en place et affermies vigoureusement à l'aide d'une massette.

L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit. Le mortier ne doit pas être mis en œuvre à une température inférieure à 5°C.

#### **⊕ Réalisation des joints**

Les joints seront réalisés en mortier de ciment. Le dosage en ciment sera d'au moins 300 kg par mètre cube et le mélange sera réalisé par malaxage mécanique.

Les joints auront une largeur de 10 mm. Ils seront réalisés avec le même matériau que le béton blanc pour conserver une unité de ton. Ils sont soigneusement garnis et finis à l'éponge. Ils seront réalisés dans un délai entre 24h et 72h après la pose des dalles. Aussitôt après la réalisation des joints, le revêtement est nettoyé, afin d'éviter tout voile ou dépôt à la surface des dalles.



## 7 | SIGNALISATION

### 7.1 | SIGNALISATION HORIZONTALE

#### 7.1.1 | Provenance et qualité des matériaux

Tous les travaux de signalisation horizontale seront réalisés conformément aux termes de :

- l'arrêté du 24 novembre 1967 modifié relatif à la signalisation routière « Marquage sur chaussée » et ses mises à jour,
- l'arrêté du 14 octobre 1988 relatif à l'homologation des produits antidérapants pour produits de marquage de chaussées,
- l'arrêté du 1 juillet 1991 relatif à l'homologation des produits de marquage de chaussées.

Les produits utilisés seront des produits certifiés NF2 par l'Association pour la CERTIFICATION et la Qualification des Equipements de la Route (ASQUER) et répondant à la norme NF EN 1436 Produits de marquage routier - Performances des marquages appliqués sur la route et méthodes d'essai.

Le marquage définitif sera en résine thermoplastique à chaud classe S3 de type 1 RH.

Les produits rétro réfléchissants doivent être utilisés avec la même nature de microbilles que celle désignée sur la fiche technique annexée au certificat de droit d'usage NF.

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

Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi doivent obligatoirement porter le marquage de référence de certification NF conforme aux prescriptions de l'Annexe 2 du règlement particulier NF - Equipements de la Route.

#### ⊕ Durée de vie certifiée des produits

La durée de vie certifiée des produits de marquage est imposée à six (6) mois pour la peinture jaune et à vingt quatre (24) mois pour la peinture blanche.

#### ⊕ Contrôle d'identification des produits

Le maître d'œuvre peut prélever, pendant toute la durée du chantier, sans avoir à en aviser au préalable l'entrepreneur, un emballage complet et fermé de produits, à défaut, des échantillons de quatre fois un (4 x 1) kilogramme de produits, et, le cas échéant, de diluant correspondant, sans que le nombre total d'échantillons puisse dépasser quatre (4).

En ce qui concerne les microbilles, le prélèvement comporte un sac entier fermé et étiqueté.

Ces contrôles sont à la charge du maître d'ouvrage si les produits contrôlés satisfont aux exigences de la certification, et à la charge de l'entrepreneur dans le cas contraire, compte tenu des prescriptions de l'article ci-après.

Les essais sur échantillons comporteront :

- pour les produits de marquage :
  - une détermination de la masse volumique,
  - une détermination de la teneur en cendres,
  - une détermination de la teneur en extrait sec pour les peintures,
  - une détermination du point de ramollissement bille - anneau pour les enduits à chaud.
- pour les microbilles :
  - une détermination de la granularité,

- une détermination du pourcentage de défaut.

Si les produits ne répondent pas aux prescriptions de certification ils seront refusés et enlevés des chantiers. Les travaux déjà exécutés avec ces produits ne seront pas rémunérés.

Les essais de laboratoire, sur échantillons prélevés, seront réalisés selon les procédures prévues par les normes correspondantes, à savoir :

- pour les produits de marquage :
  - norme NF P98-609 Signalisation routière horizontale - Marquages appliqués sur chaussées - Dénominations
  - norme XP P98-633 Signalisation routière horizontale - Marquages appliqués sur chaussées - Détermination des caractéristiques d'identification rapide
- pour les microbilles de saupoudrage :
  - norme NF EN 1423 Produits de marquage routier - Produits de saupoudrage - Microbilles de verre, granulats antidérapants et mélange de ces deux composants.

## 7.1.2 | Mode d'exécution des travaux

### 7.1.2.1 | Piquetage - implantation

Le piquetage de positionnement sera effectué par l'entrepreneur, à ses frais.

### 7.1.2.2 | Travaux de nettoyage

Le nettoyage initial par décrottage, balayage et arrosage, y compris le nettoyage préalable par jets à haute pression, et le maintien en état de propreté de la partie de chaussée à marquer est exécuté par l'entrepreneur et accepté par le représentant du maître d'œuvre avant toute exécution de marquage.

Le nettoyage initial de la chaussée procède également aux éventuels nettoyages des sections de voiries salées.

### 7.1.2.3 | Prémarquage

Le prémarquage des lignes est effectué par filet continu de 1 mm ou par pointillé. Il représente selon le type de lignes et la technique retenue, soit l'axe de la ligne, soit l'un des bords, l'entrepreneur ne devant en aucun cas changer la ligne de référence au cours des travaux.

La vérification du prémarquage est effectuée par le maître d'œuvre. Les éventuelles modifications demandées à l'entrepreneur doivent être faites dans un délai de quarante-huit (48) heures, l'application des produits ne pouvant intervenir qu'après cette vérification.

### 7.1.2.4 | Application des produits de marquage en peinture

Le marquage des chevrons ou zébra pourra être réalisé manuellement ou mécaniquement.

Aucune application de produit ne sera tolérée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de température indiquées aux certificats de droit d'usage NF (données du fabricant).

## 7.1.3 | Contrôles

### ⊕ Vérification du matériel – Planche d'essai

Le démarrage effectif du chantier est conditionné par le réglage de la machine sur une planche d'essai au cours de laquelle le maître d'œuvre s'assure en particulier :

- des caractéristiques et de l'état du matériel qui lui est soumis
- de la conformité des produits utilisés

### ⊕ Contrôles

L'entrepreneur devra assurer un autocontrôle de la largeur des lignes mises en place.

Les contrôles à intervenir sur la signalisation horizontale porteront :

- Sur la nature des matériaux fournis : tout composant non conforme aux stipulations du présent C.C.T.P. sera refusé et remplacé sans frais par le fournisseur ;
- Sur la conformité des matériels fournis avec les certificats de droits d'usage NF les concernant : tout élément non conforme sera refusé et remplacé sans frais par le fournisseur ;

Le maître d'œuvre pourra faire remplacer, aux frais de l'entrepreneur, tout élément défectueux. Il pourra exiger une modification de la signalisation en cas d'erreur d'implantation ou de défaut d'exécution des consignes données.

## **7.2 | SIGNALISATION VERTICALE**

### **7.2.1 | Provenance et qualité des matériaux**

Les provenances des matériels et produits devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Il est rappelé que les équipements de signalisation verticale mis en place dans le cadre de ce marché devront être conformes aux stipulations et exigences contenues dans l'ensemble des normes XP P 98- 501 à XP P 98-541.

Tous les ensembles ou parties d'ensembles relevant de la procédure de certification du droit d'usage de la marque NF devront être scrupuleusement conformes à la fiche technique annexée au certificat d'admission à la marque NF les concernant.

#### **+ Supports**

Les supports sont de type aluminium de :

- Diamètre = 76 mm pour 2 panneaux ;
- Diamètre = 60 mm pour un panneau.

Les glissières de fixation sont de section suffisante pour assurer également le rôle de raidisseur. La fixation des glissières est conforme à la norme NF EN 12899-1 avec une exigence de type P3. La liaison de ces glissières avec le panneau est assurée de telle sorte qu'en aucun cas elle ne soit apparente sur la face principale du panneau.

Les colliers de fixation sont en aluminium.

La boulonnerie est en aluminium.

#### **+ Panneau de police**

Les panneaux de police à fournir et à mettre en place devront avoir reçu l'homologation du Ministère de l'Équipement et des Transports. La marque d'homologation des panneaux doit être inscrite au dos de façon indélébile et comporter les renseignements suivants :

- Le numéro d'agrément du fournisseur titulaire ;
- Le numéro d'homologation du produit ;
- L'année de fabrication.

Les catégories d'homologation seront : SP pour les panneaux de police.

La marque d'homologation pourra être remplacée par la marque NF de certification de conformité aux nouvelles normes entrées en vigueur en 1994, délivrée par l'ASQUER.

Quant à leur taille, les panneaux de police seront de la gamme normale (sur route) ou miniature (piste cyclable).

La protection des ouvrages en acier sera faite soit par galvanisation à chaud et peinture en usine, soit par métallisation au pistolet. La protection anticorrosion des éléments d'ouvrages sera réalisée après leur complet achèvement. Les prescriptions applicables sont définies dans le fascicule 56 du CCTG.

Le bord des panneaux doit être conforme à la norme NF EN 12 899-1 avec une exigence de type E2 ou E3. Le bord tombé est rendu non coupant au moyen d'un rebordage ou tout autre moyen.

Le revêtement des panneaux sera rétro réfléchissant de classe 2 DG.

## **7.2.1 | Mode d'exécution des travaux**

### **7.2.1.1 | Piquetage - implantation**

Le piquetage général des ouvrages exécutés dans les conditions prescrites à l'Article 27 du CCAG, est à réaliser par l'entrepreneur et à ses frais, avec les précisions définies ci-après :

- La matérialisation par piquet dans l'axe du ou des supports est assurée avec une précision de 10 cm pour les autres supports.
- La mise en place ne sera entreprise qu'après accord du maître d'œuvre sur le piquetage.

La signalisation verticale est représentée dans les pièces graphiques du présent dossier.

Leur implantation pourra être légèrement modifiée pour adaptation au site.

### **7.2.1.2 | Règles de calculs**

Les règles de conception et de méthodes de calcul résulteront de l'application :

- du titre V du fascicule 61 du CPC pour les ouvrages en acier ;
- des règles de conception et de calcul des charpentes ou alliage d'aluminium du DTU « travaux du Bâtiment », pour les ouvrages en alliage d'aluminium.

Le vent sera pris avec une pression de 160 kg/m<sup>2</sup>.

La surface des panneaux sera majorée de 40 %.

L'excentrement des efforts dus au vent 10 %.

### **7.2.1.3 | Exécution des massifs de fondation**

Les massifs de fondation ne devront pas dépasser du sol, tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques et permettre la mise en œuvre des revêtements tels que prévus au marché.

Pour chaque type de support, il est utilisé un massif type dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant du type de support employé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux réellement supportés.

Le niveau supérieur des massifs sera arasé à au moins dix centimètres du niveau du terrain naturel ou plus selon le revêtement définitif à mettre en œuvre.

Les mâts seront posés sur des fourreaux de réservation afin de faciliter leur remplacement, ceux-ci seront remplis de béton de classe B30 (résistance de 30MPa à 28 jours), dosé à 350 kg de ciment par m<sup>3</sup>.

### **7.2.1.4 | Fixation des supports**

Pour les supports sans platine ou embase, la longueur de la fiche ne sera pas inférieure au 1/5e de la hauteur du support au-dessus du sol. En outre, ces supports ne seront pas noyés directement dans le béton : des fourreaux en PVC ou métalliques, de diamètre adapté à la taille des supports utilisés, seront prévus dans les massifs. Le calage des supports dans ces fourreaux sera réalisé au sable.

Pour les supports chevalets, ils devront être suffisamment lestés pour résister au vent et aux sollicitations dues aux passages des différents véhicules. Les lests ne devront pas constituer un obstacle pour la sécurité des usagers de la route.

#### 7.2.1.5 | Montage sur chantier des superstructures

Les composants de construction réalisés en usines sont assemblés et montés sur le chantier. Sauf accord express du maître d'œuvre, la pose des ouvrages sur les massifs de fondation ne peut avoir lieu avant quinze jours après achèvement du coulage de ces massifs.

#### 7.2.1.6 | Pose des panneaux

##### ⊕ Angulation

Les panneaux seront implantés de façon à ce que le reflet des feux sur la surface du panneau ne soit pas gênant, l'angle formé par l'axe de vision et la face du panneau sera compris entre 93° et 105° excepté les cas particuliers pour lesquels l'angle pourra être supérieur à 105°.

##### ⊕ Montage et assemblage sur chantier

Le montage sur place devra être fait en observant soigneusement les aplombs, les alignements et les niveaux. En particulier, tous les supports devront être parfaitement verticaux.

Les manipulations devront être faites avec soin pour éviter de blesser les pièces. En cas de déformations légères, les pièces seront redressées soigneusement à froid sous la surveillance d'un responsable.

Si les avaries paraissent présenter une certaine gravité, les pièces seront retournées dans un atelier où il sera décidé au besoin de leur remplacement.

Après montage, tous les points des éléments et des assemblages doivent rester accessibles pour l'entretien et il ne doit exister aucun point bas où pourrait s'accumuler l'eau venant soit de l'extérieur, soit des condensations.

La tige des boulons devra être de longueur telle que le filet ne se trouve pas dans l'épaisseur des parties qui doivent être assemblées. Toutefois, il devra rester, pour l'écrou serré, au moins un filet complet de part et d'autre de sa hauteur.

Des rondelles devront être employées sous la tête des boulons, sous les écrous. Ces rondelles seront, soit du même alliage que les pièces à assembler, soit d'un alliage ayant des qualités équivalentes.

Les écrous devront se visser sans difficulté sur les vis avec le maximum dans la qualité courante de filetage. Le freinage des écrous sur boulons travaillant à la traction sera obligatoire.

#### 7.2.1.7 | Remise en état des lieux après travaux

L'entrepreneur devra remettre les sols, après travaux, dans leur état primitif ; il devra notamment reconstituer les revêtements superficiels antérieurs.

Aucune partie d'ouvrage, après travaux ne devra dépasser du sol et constituer un danger pour les usagers de la route.

#### 7.2.1.8 | Contrôles de la signalisation

Les contrôles à intervenir porteront :

##### ➤ Durant l'exploitation sous travaux

- Nature des matériaux fournis : tout composant non conforme aux stipulations du présent C.C.T.P. sera refusé et remplacé sans frais par le fournisseur ;
- Conformité des matériels fournis avec les certificats de droits d'usage NF les concernant : tout élément non conforme sera refusé et remplacé sans frais par le fournisseur ;
- Présence des marques normalisées au dos des panneaux : tout manquement conduira au refus des panneaux concernés ;
- Qualité d'exécution du travail effectué : le contrôle portera aussi bien sur la qualité d'exécution des éléments fabriqués en usine que sur la qualité d'exécution des travaux de mise en place des ensembles ;

- Le maître d'œuvre pourra faire remplacer, aux frais de l'entreprise, tout élément défectueux. Il pourra exiger une modification de la pose des ensembles en cas d'erreur d'implantation ou de défaut d'exécution des consignes données.
- Dimensions et éléments du décor des panneaux : les erreurs constatées seront relevées sur place. Dans le cas d'une erreur imputable au fournisseur, ce dernier assurera, à ses frais, les rectifications nécessaires et toutes sujétions induites par celles-ci.
- Visibilité de nuit : rétro réflexion – luminance : tout élément défectueux sera remplacé sans frais par le fournisseur.

➤ A la réception sur le chantier

- Sur la nature des éléments fournis et sur leur homologation. Le maître d'œuvre vérifiera que les divers éléments fournis sont conformes aux éléments ayant fait l'objet d'un certificat d'homologation. Tout élément non homologué sera immédiatement refusé, et devra être remplacé aux frais du fournisseur.
- Sur la qualité d'exécution du travail effectué. Le contrôle portera aussi bien sur la qualité des éléments fabriqués en usine que sur la qualité d'exécution des travaux de mise en place des éléments de signalisation. Le maître d'œuvre pourra faire remplacer aux frais de l'entreprise, tout élément défectueux. Il pourra exiger une modification de la pose des ensembles en cas d'erreur d'implantation et de défaut d'exécution des consignes données par le maître d'œuvre.
- Sur les mentions figurant sur les décors des panneaux. Dans le cas d'une erreur imputable au fournisseur, ce dernier assurera la rectification des mentions erronées à ses frais en ce qui concerne la dépose, la rectification et la repose des éléments en cause.
- Sur la dimension du panneau et du message

➤ A la mise en service

- Sur la visibilité de nuit : rétroreflexion, luminance.

Les essais sur échantillons prélevés peuvent être réalisés par les Laboratoires Régionaux de l'Équipement. Ils seront conformes aux essais décrits au titre 3 du Cahier des Charges d'Homologation des panneaux de signalisation.

Dans le cas où les éléments fabriqués ou fournis ne répondraient pas aux prescriptions d'homologation, l'ensemble de la fabrication du lot dont faisait partie l'élément, ou de la livraison correspondante, sera refusé.

Dans un délai de quinze jours à dater de la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux, l'entrepreneur fournira une notice descriptive donnant notamment :

- Les moyens utilisés pour la présentation des surfaces destinées à être galvanisées,
- Les moyens de contrôle de l'épaisseur du zinc,
- La marque, la qualité, la composition de la peinture et toutes les caractéristiques utiles, ainsi que le procédé d'application de la peinture, aussi bien sur acier galvanisé que sur alliage d'aluminium,
- Les spécifications des matériaux utilisés pour les panneaux et le mode d'exécution des inscriptions et symboles,
- La nature des travaux qu'il se propose d'exécuter en atelier d'une part, et sur le chantier d'autre part.
- Le maître d'œuvre se réserve un délai de QUINZE (15) jours pour faire part de ses observations éventuelles, à compter de la réception des documents.

## 7.2.2 | Plots en verre

Les plots en verre (rétrorefléchissants) seront carottés dans les bordures I2.

Les caractéristiques sont les suivantes :

- Verre trempé.
- Omnidirectionnels 360°.
- Conforme à la norme EN 1463.
- Dimension : Ø51mm.

## 8 | PLAN D'ASSURANCE QUALITE

---

### 8.1 | GÉNÉRALITÉS

Le titulaire du marché est responsable de la qualité de tous les produits qu'il fabrique et met en œuvre. Il devra, en conséquence, respecter le PAQ qu'il aura proposé et qui aura été visé par le Maître d'Œuvre après mise au point et notification.

L'ensemble des dispositions de cet article est applicable pour tous les éventuels co-traitants et sous-traitants.

Faute pour le titulaire du marché de se conformer aux dispositions qu'il a prévues dans son PAQ, le Maître d'Œuvre peut, après mise en demeure non suivie d'effet, effectuer les contrôles aux frais du titulaire.

#### 8.1.1 | Objet du S.O.P.A.Q.

Le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance de la Qualité (S.O.P.A.Q.) énonce l'ensemble des dispositions préalables et systématiques permettant à l'entreprise de garantir au Maître d'Œuvre qu'elle obtiendra des résultats conformes aux exigences du marché.

Ces dispositions touchent :

- à l'organisation du chantier (moyens humains et matériels, définition des rôles et des responsabilités, définition des interlocuteurs aux agents du Maître d'Œuvre...),
- à l'organisation des contrôles (interfaces, contrôle interne/contrôle externe/contrôle extérieur, objet, modalités et moyens des contrôles, établissement et diffusion de fiches de suivi et de non-conformité, définition des points sensibles, points d'arrêt et points clés,...),
- à l'établissement et à la diffusion (auprès du personnel d'exécution et des agents de contrôle) de procédures d'exécution.

Elles permettent au Maître d'Œuvre d'apprécier la compétence des agents de l'entreprise et de leur volonté de s'organiser, d'anticiper les sources de non-qualité, de contrôler ou de se faire contrôler pour satisfaire aux objectifs.

Le S.O.P.A.Q. est remis par l'Entrepreneur dans son offre et fait partie du marché.

#### 8.1.2 | Rémunération des contrôles

Les dispositions relatives au contrôle extérieur sont à la charge du Maître d'Ouvrage.

Les dispositions relatives au contrôle interne et externe de l'entreprise sont réputées être rémunérées par l'ensemble des prix du marché.

#### 8.1.3 | Définition des types de contrôle

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 contrôle intérieur, le Maître d'Œuvre le contrôle extérieur.

#### 8.1.4 | Le contrôle intérieur

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

- 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.
- le contrôle externe : l'Entrepreneur met en place une structure de contrôle indépendante de la hiérarchie de production. Il assure, par un ensemble de contrôles codifiés dans un Plan



d'Assurance de la Qualité, le respect des prescriptions et de la qualité des ouvrages réalisés conformément aux exigences du marché.

### **8.1.5 | Le contrôle extérieur**

Il est entièrement réalisé par le Maître d'Œuvre, aux frais du Maître d'Ouvrage.

Il consiste principalement à :

- s'assurer de la bonne exécution du P.A.Q. et du plan des contrôles par l'Entrepreneur (exécution des contrôles et production des fiches correctement remplies dans les délais prescrits),
- exercer lui-même des contrôles par sondages ou en continu pour les points sensibles (compactage,...),
- procéder aux contrôles contradictoires prévus pour les points d'arrêt (portance, implantation, réception de matériaux),
- procéder aux contrôles de réception des ouvrages élémentaires,
- examiner les difficultés ou faits nouveaux apparaissant au cours des travaux,
- détecter les non-conformités, examiner les propositions d'action qualité,
- instruire les demandes d'agrément de matériaux,
- vérifier la conformité de l'ouvrage réalisé.

## **8.2 | COMPOSITION DU PLAN ASSURANCE QUALITÉ**

Le P.A.Q. est constitué de :

- un document d'organisation générale présentant les éléments communs du chantier en reprenant les dispositions du S.O.P.A.Q.,
- des documents particuliers :
  - des fiches de procédures d'exécution définissant les moyens et les conditions de réalisation des travaux,
  - des fiches de suivi et de contrôle,
  - un détail des principaux postes sous-traités,
  - des fiches de non-conformité,
  - un tableau de synthèse des contrôles de l'entreprise.

### **8.2.1 | Phases d'établissement et d'application du P.A.Q.**

Les documents constituant et appliquant le P.A.Q. sont établis en quatre phases :

#### **8.2.1.1 | Première phase avant la signature du marché**

- Mise au point du Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (S.O.P.A.Q.) ; l'entrepreneur remet une proposition du S.O.P.A.Q. dans son offre.

#### **8.2.1.2 | Deuxième phase pendant la période de préparation des travaux**

- Mise au point du document d'organisation générale,
- Établissement des procédures d'exécution et des fiches de suivi et de contrôle correspondant aux différentes natures de travaux.

Ces procédures seront soumises au visa du Maître d'Œuvre.

#### **8.2.1.3 | Troisième phase en cours de travaux, mais avant toute phase d'exécution et conformément aux délais prescrits par le marché**

- Préparation des documents de suivi d'exécution, et de contrôle,

- Renseignement et tenue à disposition sur le chantier des documents de suivi et de contrôle.

#### 8.2.1.4 | Quatrième phase à l'achèvement des travaux :

- Regroupement et remise au Maître d'Œuvre de l'ensemble des documents du PAQ et des documents de suivi d'exécution; ces documents sont fournis en un seul exemplaire facilement reproductible.

### 8.2.2 | Points clés et points d'arrêt

Les points d'arrêt et les points clés sont décrits dans les procédures particulières et référencés sur les fiches de suivi d'exécution.

Rappel des définitions :

- Point clé : point sensible pour lequel il a été décidé d'effectuer un contrôle intérieur, le Maître d'Œuvre étant formellement informé du moment de son exécution et/ou de son résultat.
- Point d'arrêt : point clé pour lequel un accord formel du Maître d'Œuvre est nécessaire à la poursuite de l'exécution. Le Maître d'Œuvre est averti de ces points.

Le contrôle extérieur lève le point d'arrêt en signant la fiche de suivi d'exécution.

Les contrôles intérieurs et les points clés seront détaillés dans le cadre de l'établissement du PAQ lors de la préparation du chantier.

La liste définitive des points d'arrêt sera arrêtée conjointement entre le Maître d'œuvre et l'Entrepreneur lors de la mise au point du PAQ. Cette liste sera modulée en fonction du plan de contrôle intérieur de l'Entrepreneur.

### 8.2.3 | Fiches de non-conformités

Dès lors que les résultats du contrôle intérieur conduisent au non respect des spécifications libellées, l'entreprise est dans l'obligation de procéder à l'élaboration d'une fiche de non-conformité comprenant entre autres :

- la nature, localisation des produits, la quantification des écarts, l'origine de la non-conformité,
- une analyse des conséquences de la non-conformité
- une proposition de traitement

Cette fiche de non-conformité ne sera fermée qu'après accord formel du MOE. Toute fiche de non-conformité non fermée conduira à un refus de réception de l'ouvrage.