

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
(CCTP)**

(CCTP N° DIR-PMI-20-016 du xx)

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

ÉTAT - Ministère de la Transition écologique et solidaire - DIRO

Représentant du Pouvoir Adjudicateur (RPA)

Monsieur le Directeur Interdépartemental des Routes Ouest ayant reçu
délégation de signature par arrêté préfectoral

Objet du marché

DCE_RN12_ECHANGEUR_ST_THONAN_SIR_NANTES

Sommaire

TITRE 1 : GÉNÉRALITÉS.....	6
Article 1.1 – Objet du marché.....	7
Article 1.2 – Consistance des travaux.....	7
Article 1.3 – Description des travaux.....	9
Article 1.4 – Documents à établir préalablement à l'exécution.....	12
Article 1.5 – Journal de chantier.....	17
Article 1.6 – Contraintes à prendre en compte dans l'exécution des travaux.....	17
Article 1.7 – Programme d'exécution des travaux.....	19
Article 1.8 – Assurance Qualité.....	19
Article 1.9 – Plan de respect de l'environnement.....	22
Article 1.10 – Installations de chantier.....	23
Article 1.11 – Laboratoire de chantier.....	25
TITRE 2 : TERRASSEMENTS.....	26
Chapitre 1 : INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	27
Article 1.1 – Consistance des travaux de terrassements.....	27
Article 1.2 – Description des travaux.....	27
Chapitre 2 : ORGANISATION DES TRAVAUX QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX	29
Article 2.1 – Provenance des matériaux.....	29
Article 2.2 – Identification et destination des matériaux.....	29
Article 2.3 – Terre végétale.....	30
Article 2.4 – Géotextile.....	30
Article 2.5 – Matériaux pour substitution de purges.....	31
Article 2.6 – Matériaux pour couche de forme granulaires.....	31
Article 2.7 – Matériaux pour enduit de protection de couche de forme.....	32
Article 2.8 – Modalité de réception des matériaux – délai d'enlèvement.....	33
Chapitre 3 : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	34
Article 3.1 – Conditions générales d'exécution des travaux.....	34
Article 3.2 – Plan général d'implantation.....	34
Article 3.3 – Travaux préalables.....	36
Article 3.4 – Pistes de chantier.....	36
Article 3.5 – Assainissement du chantier.....	36
Article 3.6 – Déblais.....	37
Article 3.7 – Purges.....	38

Article 3.8 – Couche de forme.....	39
Article 3.9 – Enduit de protection sur couche de forme granulaire.....	39
Article 3.10 – Dépôts.....	39
Article 3.11 – Revêtement en terre végétale.....	40
Article 3.12 – Exécution d'un merlon de terre.....	40
Article 3.13 – Végétalisation par semis hydraulique.....	40
Article 3.14 – Volumes de déblais et de remblais.....	41
Article 3.15 – Entretien des ouvrages.....	42
Chapitre 4 : CONTRÔLES.....	43
Article 4.3 – Contrôle extérieur.....	45
TITRE 3 : ASSAINISSEMENT.....	47
Chapitre 1 : INDICATIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	48
Article 1.1 – Consistance des travaux d'assainissement.....	48
Article 1.2 – Description des travaux.....	48
Chapitre 2 : ORGANISATION DES TRAVAUX QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX	49
Article 2.1 – Provenance des matériaux.....	49
Article 2.2 – Terre végétale pour cunettes.....	49
Article 2.3 – Canalisations circulaires.....	49
Article 2.4 – Ouvrages annexes.....	50
Article 2.5 – Matériaux de remblaiement des fouilles.....	52
Article 2.6 – Modalité de réception des matériaux - délai d'enlèvement.....	53
Chapitre 3 : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	54
Article 3.1 – Plan général d'implantation et piquetage des ouvrages.....	54
Article 3.2 – Cunettes en terre.....	54
Article 3.3 – Exécution des fouilles pour canalisation.....	54
Article 3.4 – Pose des canalisations.....	57
Article 3.5 – Ouvrages en béton.....	59
Article 3.6 – Entretien des ouvrages.....	60
Chapitre 4 : CONTRÔLES.....	61
Article 4.1 – Généralités.....	61
Article 4.2 – Contrôle interne et externe.....	61
Article 4.3 – Contrôle extérieur.....	62
TITRE 4 : CHAUSSÉES ET FINITIONS.....	64
Chapitre 1 : DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	65
Article 1.1 – Consistance des travaux de chaussées.....	65
Article 1.2 – Description des travaux.....	65

Chapitre 2 : ORGANISATION DES TRAVAUX - QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX	67
Article 2.1 – Provenance des matériaux.....	67
Article 2.2 – Granulats.....	67
Article 2.3 – Agrégats à recycler.....	69
Article 2.4 – Fillers d'apport.....	70
Article 2.5 – Liants hydrocarbonés.....	70
Article 2.6 – Dopes et additifs pour liants hydrocarbonés.....	71
Article 2.7 – Eau.....	71
Article 2.8 – Modalité de réception des matériaux - Délai d'enlèvement.....	71
Chapitre 3 : EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	72
Article 3.1 – Conditions générales d'exécution des travaux.....	72
Article 3.2 – Plan général d'implantation et piquetage des ouvrages.....	72
Article 3.3 – Déconstruction de chaussées.....	72
Article 3.4 – Enrobés fabriqués à chaud.....	72
Article 3.5 – Enduits superficiels.....	80
Chapitre 4 : CONTRÔLES.....	82
Article 4.1 – Généralités.....	82
Article 4.2 – Contrôle intérieur.....	82
Article 4.3 – Contrôle extérieur.....	83
TITRE 5 : SIGNALISATION TEMPORAIRE.....	85
Chapitre 1 : DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	86
Article 1.1 – Consistance des travaux.....	86
Article 1.2 – Description des travaux.....	86
Chapitre 2 : ORGANISATION DES TRAVAUX – QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX.....	87
Article 2.1 – Provenance des matériaux.....	87
Article 2.2 – Produits de marquage.....	87
Article 2.3 – Signalisation verticale.....	88
Article 2.4 – Dispositifs de retenue.....	88
Chapitre 3 : EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	90
Article 3.1 – Plan de signalisation temporaire.....	90
Article 3.2 – Travaux de marquage.....	90
Article 3.3 – Signalisation verticale.....	91
Article 3.4 – Balisage.....	91
Article 3.5 – Entretien et surveillance des dispositifs d'exploitation.....	91
Chapitre 4 : CONTRÔLES.....	94
Article 4.1 – Généralités.....	94

Article 4.2 – Contrôle interne et externe.....	94
Article 4.3 – Contrôle extérieur.....	95
TITRE 6 : SIGNALISATION HORIZONTALE PERMANENTE.....	96
TITRE 7 : PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA SIGNALISATION VERTICALE PERMANENTE	107
TITRE 8 : PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX DISPOSITIFS DE RETENUE MÉTALLIQUES	126

TITRE 1 : GÉNÉRALITÉS

Article 1.1 – Objet du marché

Le présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) définit les spécifications des matériaux et produits ainsi que les conditions d'exécution des travaux de terrassement, d'assainissement et de chaussée pour la reprise des bretelles nord de l'échangeur de St Thonan.

Les travaux se situent au PR 60 (Droite) de la RN12.

Les travaux sont situés sur le territoire de la commune de Saint-Thonan (Finistère).

Le CCTP définit les spécifications à appliquer pour l'exécution :

- des travaux préparatoires et du suivi de chantier ;
- des travaux de terrassements, d'assainissement et de chaussée ;
- des travaux de mise en œuvre des équipements et de finitions.

Article 1.2 – Consistance des travaux

1.2.1 – Préambule

L'entreprise inclut dans son offre toutes les fournitures et les mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux, objet du présent marché, notamment les sujétions résultant des contraintes d'exploitation, de respect de l'environnement, de respect des procédures qualité, du tri et de l'élimination des déchets ainsi que la remise en état des voiries et lieux mis à la disposition de l'entrepreneur ou modifiés par le déroulement des travaux et les contrôles tant internes qu'externes.

1.2.2 – Travaux compris dans le marché

Les caractéristiques des travaux à réaliser sont décrits par le présent CCTP ainsi que par les vues en plan, les profils en long, les profils en travers types du projet annexés au présent CCTP.

1.2.2.1 – Généralités

- installation de chantier et remise en état des lieux ;
- protection du chantier et des installations ;
- mesures de protection de l'environnement (air, eau, faune, flore) ;
- propreté des voiries ;
- piquetage spécial et levé topographique complémentaire ;
- exploitation des routes pendant les travaux (fourniture et mise en œuvre, entretien ou remplacement en cas de détérioration de la signalisation temporaire de chantier, déplacement de la signalisation et des équipements de sécurité provisoires, rétablissement de circulation ou maintien d'une voie de circulation avec alternats ...) ;
- DICT ;
- études d'exécution ;
- Plan d'Assurance Qualité (PAQ), PPSPS ; suivi et mise à jour de ces documents ;
- mise à jour du Plan de Respect de l'Environnement (PRE) ;
- contrôles internes et externes ;
- constitution du dossier de récolement, de gestion et d'entretien à l'issue du chantier ;
- nettoyage complet du chantier et de ses abords en cours et en fin de chantier ;

- remise en état des terrains mis à la disposition ou occupés par l'entreprise.

1.2.2.2 – Terrassements

- reconnaissance, piquetage et protection des réseaux rencontrés en collaboration avec les différents concessionnaires ;
- protection des zones naturelles sensibles (mares zones humides, cours d'eau, ZNIEFF, arbres, etc.)
- **fermeture du chantier vis-à-vis du public** ;
- dépose si nécessaire de clôtures existantes ;
- dépose des dispositifs de retenue existants ;
- construction et entretien de toutes les pistes nécessaires à l'exécution du chantier (accès aux dépôts, maintien des circulations) ;
- débroussaillage et défrichage de l'ensemble du site ;
- dessouchage mécanique ou rognage ;
- broyage, évacuation et/ou valorisation des produits de coupe conformément au PRE ;
- **décapage de la terre végétale** ;
- **exécution des purges et substitutions** ;
- mise en place de géotextile ;
- mise en œuvre de terre végétale avec reprise sur stock ou d'apport ;
- réalisation des couches de forme granulaire et de la couche de protection ;
- réalisation de merlons paysagers ;
- revêtement en terre végétale des merlons ;
- engazonnement hydraulique ;
- évacuation et mise en dépôt des matériaux impropres ou excédentaires ;
- remise en état des dépôts provisoires ;
- réalisation des contrôles internes.

1.2.2.3 – Assainissement

- l'exécution de l'assainissement provisoire nécessaire à l'écoulement maîtrisé des eaux pendant toute la durée des travaux et notamment des ouvrages provisoires linéaires d'écoulements des eaux (fossés, bourrelets, banquettes ...) ou ponctuels (bassins de rétention provisoires, assainissement provisoire et dispositifs de filtration) nécessaires au respect des exigences environnementales ;
- ouverture et remblaiement des tranchées pour pose de canalisations ;
- évacuation des terres excédentaires en dépôt sur chantier ;
- fourniture et pose des diverses canalisations ;
- réalisation de cunettes et fossé en terre ;
- fourniture et pose de têtes de sécurité ;
- raccordement aux ouvrages existants ;
- réalisation des contrôles qualité ;

- réalisation des contrôles internes.

1.2.2.4 – Chaussées

- déconstruction, sciage, scarification, rabotage et reprofilage nécessaires des chaussées ;
- réalisation des différentes couches d'imprégnation ou d'accrochage ;
- exécution des couches de fondation et de base en grave bitume ;
- exécution des couches de liaison et roulement en béton bitumineux ;
- réalisation des accotements ;
- réalisation d'îlots et de surlargeur en béton bitumineux ;
- pose d'une couche de surface en mortier hydraulique de couleur et avec motif ;
- surveillance et entretien des voies durant toute la durée du chantier ;
- réalisation des contrôles qualité ;
- réalisation des contrôles internes.

1.2.2.5 – Signalisation temporaire

- dépose de la signalisation horizontale et verticale existante si nécessaire ;
- fourniture, pose, maintenance et dépose de la signalisation temporaire aux extrémités des travaux ;
- marquage au sol temporaire ;
- fourniture, pose, ripage et dépose de séparateurs modulaires en béton de type BT4 et K16 ;
- fourniture, pose et dépose d'atténuateurs de choc pour SMV béton de type BT4 ;
- réalisation des contrôles.
- fourniture et pose de la signalisation de police ;
- réalisation de la signalisation horizontale définitive « blanche » ;
- fourniture et pose de la signalisation directionnelle ;
- fourniture et pose des dispositifs de retenues.

1.2.3 – Travaux non compris dans le marché

- Approfondissement du réseau AEP d'eau potable géré par VEOLIA ;

Article 1.3 – Description des travaux

1.3.1 – Altimétrie et planimétrie

Les cotes de nivellement indiquées sur les plans sont rapportées au zéro du nivellement du réseau NGF-IGN69.

Tous les points sont repérés en coordonnées planes RGF 93 (CC47).

1.3.2 – Tracé en plan

La vue en plan présente les alignements et courbes définis. Elle est jointe au dossier de consultation.

Détails des caractéristiques géométriques :

Visibilité (distance d'arrêt) :

Largeur de chaussée :

La largeur de chaussée est de 3,50m. Une BDG de 0,50m est prévue également. La largeur de la BDD sera de 2m. Une sur-largeur structurée de 1m est prévue dans la courbe des bretelles à cause de la giration des poids lourds (Remarque MSI prise en compte).

Catégorie de bretelle :

La circulation sur la bretelle actuelle est limitée à 70 km/h. Compte-tenu de la géométrie en courbe (R=40m), **il est proposé de réduire la vitesse à 50 km/h avant l'amorce de la courbe.**

Rayon, dévers et limitation de vitesse :

Afin de définir le rayon extérieur, plusieurs solutions ont été étudiées en partant de la formule présentée en annexe 11.4 du guide ICTAAL.

$$R = \frac{V^2}{g * (cft_s + d)}$$

Ainsi, pour différentes valeurs de vitesse et de rayon, nous obtenons :

- **R=40m avec un dévers de 5%**, la vitesse est de 46 km/h maxi.

Il convient donc de retenir :

- un rayon de R=40 m.
- une limitation de vitesse de 50 km/h dans la courbe ;
- un dévers de 5% maximum. Le dévers de 5% apporte plusieurs avantages. Il permet de limiter le renversement des poids lourds et est plus simple à mettre en œuvre en phase travaux.

Longueur de décélération :

$$L_d = \frac{(V_s^2 - V_R^2)}{2(1,5 + 10p)}$$

La zone de décélération doit permettre à l'usager de passer de la vitesse en section courante (110km/h) à la vitesse conventionnelle au niveau du point S. 1,00m de la bretelle de sortie (V=70 km/h). Pas de dérogation envisagée pour cette longueur.

Longueur d'accélération :

La zone d'accélération doit permettre à l'usager de passer de la vitesse associée au rayon de la dernière courbe sur la bretelle à une vitesse conventionnelle de 55km/h au niveau du point E.1,00m. Pas de dérogation envisagée pour cette longueur.

Dérogations :

La géométrie est conforme aux prescriptions du guide « Echangeurs » ICTAAL.
La coordination tracé en plan / profil en long ne présente pas de points critiques.

Tableau synthétique de la géométrie retenue :

	Réglementation	Géométrie
Bretelles RN		
Visibilité	Distance d'arrêt : Da = 55m mini à 50 km/h (VSA)	Da = 80m, Respecté
Largeur de chaussée	3,50m de chaussée + 2 m BDD + 0,5 m BDG (ACI)	Respecté
Obliquité avec l'axe de la bretelle	p = 5 % (VSA)	Respecté
Arc circulaire	Rayon extérieur de 44m et rayon intérieur de 40m	Respecté
Dévers	5,00 %	Respecté pente de 5% retenu
Vitesse	cf ci-dessous	50 km/h
Distance minimale entre le tpl de la bretelle et le début du biseau	d ≥ 25 m (guide VSA)	Respecté
Voie d'insertion avec zone d'accélération et biseau	Zone d'accélération Li ≥ 70m Longueur biseau ≥ 70m soit L ≥ 140 m minimale	Respecté L=200m + 75m biseau

1.3.3 – Profils en travers

Les profils en travers types sont définis sur les plans annexés au présent CCTP.

1.3.4 – Profil en long

Les profils en long sont conformes aux caractéristiques définies sur les plans annexés au présent CCTP. Les lignes de référence choisies pour définir le profil en long des différentes voies sont leurs axes respectifs définis au I.3.2 ci-dessus. Le Zéro du profil en long étant pris sur l'axe, au niveau de la chaussée terminée.

Article 1.4 – Documents à établir préalablement à l'exécution

1.4.1 – Prestations fournies par le maître d'œuvre

Le maître d'œuvre fournit l'ensemble des documents directeurs définissant le projet (listing d'axe en plan et profils en long). Ces documents sont établis avec le logiciel Covadis-Autopiste.

1.4.2 – Prestations fournies par l'entrepreneur

1.4.2.1 – Généralités

Tous les documents à fournir par l'entrepreneur sont soumis au visa du maître d'œuvre, à l'exception :

- du Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) ;
- des documents de suivi du contrôle interne dont seul le cadre est soumis à son acceptation ;
- du dossier de récolement.

1.4.2.2 – Documents à fournir

L'entrepreneur fournit les documents suivants :

- le programme des études d'exécution et de formulation ;
- les reconnaissances géotechniques ;
- le programme général d'exécution des travaux ;
- le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) sur la base du SOPAQ remis avec l'offre ;
- le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) ;
- le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) sur la base du SOPRE remis à l'offre ;
- le dossier bruit de chantier ;
- le projet des installations de chantier ;
- le plan des itinéraires de transport et d'accès au chantier ;
- les différentes études d'exécution à partir des plans du projet et en particulier :
 - le projet de signalisation temporaire, conformément aux principes définis dans le présent CCTP, et les plans de phasage ;
 - Les cahiers de profils en travers.
 - l'assainissement y compris l'assainissement provisoire et les ouvrages annexes ;
 - le plan de mouvement des terres avec l'établissement des cubatures de déblais/remblais par voie en prenant en compte les éventuelles modifications liées aux compléments topographiques et d'étude de sol ;
 - les études de formulation pour les couches de chaussées ;
- les documents d'identification des matériaux et pièces justificatives du contrôle interne et externe.

1.4.3 – Circulation des documents

En phase de contrôle l'entrepreneur fournit :

- au maître d'œuvre : tous les documents en deux (2) exemplaires papier plus un (1) exemplaire informatique, hormis les listings de notes de calcul en un (1) exemplaire papier et un (1) exemplaire informatique ;
- au bureau de contrôle des études d'exécution : toutes les notes de calculs et plans d'exécution en un (1) exemplaire papier et un (1) exemplaire informatique ;

- **aux laboratoires de contrôle extérieur : tous les PAQ et procédures en un (1) exemplaire papier et un (1) exemplaire informatique ;**
- **au coordonnateur environnemental : le PRE ainsi que tout document dont les dispositions ont une incidence sur l'environnement ;**
- **au coordonnateur SPS : les PPSPS, les PAQ et les procédures d'exécution en un (1) exemplaire papier et un (1) exemplaire informatique.**

Après examen, une note d'observation est dressée en retour à l'entrepreneur dans le délai indiqué au 1.4.2.5 et ce quel que soit l'indice du document.

Cette procédure d'envoi est répétée jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'observation.

L'entrepreneur fait ressortir par un graphisme particulier les modifications qu'il a apportées sur les documents.

En phase de visa l'entrepreneur adresse :

- **au maître d'œuvre : toutes les pièces à viser en deux (2) exemplaires papier minimum plus un (1) exemplaire informatique.**

Le maître d'œuvre conserve deux (1) exemplaires visés et adresse un (1) exemplaire visé en retour à l'entrepreneur.

L'entrepreneur est tenu de communiquer aux équipes chargées de la réalisation des travaux les plans ayant reçu le visa du maître d'œuvre.

Il est rappelé ici, qu'en aucun cas, il n'est admis de commencer des travaux dont les documents d'exécution ne seraient pas visés (cf article 8.1 du CCAP).

1.4.4 – Délais de production et de vérification

Le tableau ci-après, comporte une liste non limitative des documents à fournir et des opérations à exécuter par l'entrepreneur et le maître d'œuvre pour l'organisation, la préparation et la réalisation des travaux (délais en jours calendaires).

N° ORDRE	DÉSIGNATION DES OPÉRATIONS	DOCUMENTS A ÉTABLIR PAR L'ENTREPRENEUR	DOCUMENTS A ÉTABLIR PAR LE MAÎTRE D'ŒUVRE	DÉLAIS ^(*)
1	PIQUETAGE	Piquetage	Polygonale	Quinze (15) jours à compter de la date de départ de la période de préparation
2	PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION ET DE FORMULATION	Note technique et planning détaillé		Quinze (15) jours à compter de la date de départ de la période de préparation
2 Bis	VISA DU PROGRAMME		Observations et Visa	Quinze (15) jours à compter de la date de réception dudit programme
3	PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	Note technique et planning détaillé		Quinze (15) jours à compter de la date de départ de la période de préparation
3 Bis	VISA DU PROGRAMME		Observations et Visa	Quinze (15) jours à compter de la date de réception dudit programme
4	MISE A JOUR DU PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	Planning		Tous les quinze (15) jours
5	PROPOSITION DU PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ (PAQ)	Notice		Quinze (15) jours à compter de la date de début de la période de préparation
5 Bis	VISA DU PAQ		Observations et Visa	Quinze (15) jours à compter de la date de réception du PAQ
6	PROPOSITION POUR ORIGINE ET NATURE DES MATÉRIAUX	Lettre et échantillons Fiche d'identification Résultats d'essais		Quinze (15) jours à compter de la date de début de la période de préparation
7	PROPOSITION POUR AGRÉMENT DES USINES ET CENTRALES DE FABRICATION	Notice technique		Quinze (15) jours à compter de la date de début de la période de préparation
6 Bis ----- 7 Bis	AGRÉMENT DES MATÉRIAUX ET AGRÉMENT DES USINES ET CENTRALES DE FABRICATION		Agrément	Quinze (15) jours à compter de la date de réception de la proposition de l'entrepreneur
8	PROPOSITION DU PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT (PRE)	Notice		Quinze (15) jours à compter de la date de début de la période de préparation
8 Bis	VISA DU PRE		Observations et Visa	Quinze (15) jours à compter de la date de réception du PRE
9	PLAN PARTICULIER DE SÉCURITÉ ET DE PROTECTION DE LA SANTÉ	Plan		Quinze (15) jours à compter de la date de début de la période de préparation
10	PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER – PISTE DE CHANTIER – LABORATOIRE DE CHANTIER	Notes descriptives Plans		Quinze (15) jours à compter de la date de début de la période de préparation
10 Bis	AGRÉMENT DES INSTALLATIONS DE CHANTIER - PISTE DE CHANTIER – LABORATOIRE DE CHANTIER		Agrément	Quinze (15) jours à compter de la date de réception de la proposition de l'entrepreneur

11	PROPOSITIONS DES ITINÉRAIRES DE TRANSPORT	Notice		Simultanément à la proposition 10
11 Bis	AGRÉMENT DES ITINÉRAIRES DE TRANSPORT		Agrément	Simultanément à l'agrément de 10
12	ÉTUDES D'EXÉCUTION	Notes de calcul, plans		Quinze (15) jours à compter du début de la période de préparation
13	VISA DES ÉTUDES D'EXÉCUTION		Observations et Visa	Quinze (15) jours à compter de la date de réception des documents
14	DOSSIER BRUIT DE CHANTIER	Notice	Observations et Visa	Deux semaines après le démarrage de la période de préparation

(*) jours calendaires

Après remise des documents le maître d'œuvre remettra son agrément ou ses demandes de modifications à l'entrepreneur, dans un délai de vingt (20) jours calendaires. Les rectifications, qui seraient demandées à l'entrepreneur devront être faites dans le délai qui lui sera imparti.

Le délai du visa, suite à l'envoi du programme ou de l'étude rectifiée, est de dix (10) jours calendaires.

L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre les diverses notices, notes techniques, notes de calculs et tout document écrit définitif en deux (2) exemplaires et les dessins en deux (2) exemplaires.

Article 1.5 – Journal de chantier

Un journal de chantier est tenu sur le chantier par l'entrepreneur. Ce journal est commun à toutes les entreprises intervenant au titre du marché. Dans ce journal sont consignés chaque jour :

- les conditions atmosphériques constatées ;
- les travaux et opérations réalisées ;
- les observations faites et les prescriptions imposées à l'entreprise.

À ce journal est annexé, chaque jour, un compte-rendu détaillé, établi par l'entrepreneur sur lequel sont indiqués par poste de travail :

- les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel, le matériel sur le chantier, la durée et la cause des arrêts de chantier, l'évaluation des quantités de travaux effectués chaque jour, notamment le lieu d'évacuation des déblais excédentaires ;
- les incidents de chantier.

Des documents complétant les informations consignées dans le journal peuvent y être annexés (photos, procès verbaux, constats d'événement...).

Le journal de chantier est signé chaque jour par le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

Article 1.6 – Contraintes à prendre en compte dans l'exécution des travaux

L'entrepreneur prend en compte les contraintes suivantes dans l'exécution des travaux.

1.6.1 – Environnement

L'entrepreneur prendra toutes les mesures utiles pour éviter les dommages et les nuisances occasionnées à l'environnement, aux riverains, aux cultures et aux animaux.

1.6.2 – Archéologie

En cas de découvertes de vestiges archéologiques en cours de travaux, l'entrepreneur est tenu d'en informer sans délai le maître d'œuvre. Conformément au titre III de la loi du 27 septembre 1941, il est fait déclaration immédiate de la découverte au maire de la commune concernée qui la transmet sans délai au préfet. Le conservateur régional de l'archéologie examine avec le maître d'œuvre les mesures à prendre pour ne pas compromettre l'étude ou la sauvegarde des vestiges découverts ainsi que les modalités de poursuite des travaux.

1.6.3 – Réseaux

L'entreprise doit veiller à la bonne conservation des canalisations publiques ou privées situées dans les emprises du chantier.

Les réseaux des concessionnaires présents dans l'emprise des travaux ont été recensés préalablement.

Les travaux ont fait l'objet d'une déclaration de travaux (DT), et les réponses des différents concessionnaires sont joints au présent CCTP.

1.6.4 – Circulation et accès de chantier

L'entreprise établira le plan de ses installations de chantier et de ses accès conformément :

- aux dispositions qui figurent au PGCSPS (Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé)
- aux contraintes particulières imposées au chantier, notamment environnementales, visées au présent CCTP.

1.6.5 – Phasage des travaux :

Les principes d'exploitation sous chantier ont été présentés à l'exploitant le 26 aout 2024.

Deux phases de travaux avec traitement indépendant permettent de limiter les contraintes d'exploitation sous chantier. Une notice spéciale détaille ces phases de travaux.

1.6.6 – Exploitation sous chantier :

La signalisation est conforme à l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (arrêté du 24-11-67) et l'ensemble des textes qui l'ont modifiée).

Les manuels de chantier du SETRA (entité CEREMA actuellement) sont appliqués.

Toutes dispositions d'usage sont à prendre par l'entrepreneur pour parer à tout événement naturel (pluies, brume, crépuscule, etc.) ou provenant du chantier (poussières, évaporation, etc.), susceptible d'entraîner une diminution de visibilité des usagers des voies circulées situées à proximité du chantier.

Pendant toute la durée du marché, l'entreprise assure la maintenance de cette signalisation 7 jours sur 7, y compris les jours fériés et 24h sur 24.

L'entrepreneur est responsable de l'état des chaussées empruntées par les véhicules en provenance ou à destination des différentes zones de chantier. Il doit éviter toutes salissures sur ces chaussées et, à ce titre, prévoir des dispositifs de décrochage des véhicules sortant de ces zones.

1.6.7 – Transport de matériaux :

Le trajet emprunté par les camions de transport de matériaux reçoit l'accord préalable du gestionnaire de la voirie à savoir la DIR Ouest pour les RN844 et RN444, les collectivités concernées pour le réseau secondaire.

À cet effet, l'entrepreneur doit préciser le trafic engendré par ses transports sur les différentes voies empruntées.

Les lieux de dépôts ou de décharge sont soumis au visa du maître d'œuvre.

L'entrepreneur est seul responsable de l'entretien ou de la remise en état des voies empruntées pour le transport des matériaux aux lieux de dépôts ou de décharge de l'entreprise.

Quelle que soit la nature des revêtements des voies empruntées par les véhicules de l'entrepreneur, il lui est exigé le maintien en bon état de celles-ci. En particulier, les voies empruntées sont nettoyées au fur et à mesure, la propreté d'ensemble étant exigible sous 24 heures. À défaut le maître d'œuvre peut

prendre toutes dispositions pour faire réaliser le nettoyage aux frais de l'entreprise sans autres formes d'avertissement.

Aucun dépôt n'est toléré sur les voiries au droit des accès de chantier. L'entrepreneur assure la mise en place de dispositifs adéquats pour assurer le nettoyage des roues.

L'entrepreneur est responsable de l'état des chaussées empruntées par les véhicules en provenance ou à destination du chantier ou des zones en dépendant telles que les zones d'emprunt, de dépôt ou de stockage provisoire ou définitive de matériaux. Il doit éviter tout dépôt de boues ou salissures sur ces chaussées et prévoir à proximité de chacun des sites de travaux un dispositif de nettoyage des véhicules sortant de ces zones.

Les dispositifs prévus par l'entrepreneur sont précisés au projet des installations de chantier et sont soumis à l'accord du maître d'œuvre.

Article 1.7 – Programme d'exécution des travaux

1.7.1 – Programme général

L'entrepreneur fournit et met à jour en cours de chantier un programme d'exécution, conformément à l'article 8.1 du CCAP. Ce programme est synthétisé sur un graphique mettant en évidence notamment :

- le respect des délais globaux contractuels ;**
- les différentes tâches à accomplir pour exécuter l'ouvrage et leur enchaînement ;**
- pour chaque tâche, la date prévue pour son achèvement et la marge de temps disponible pour son exécution ;**
- le chemin critique ;**
- les intempéries prévisibles ;**
- les ateliers de production et les cadences de travail ;**
- les différentes contraintes et sujétions définies au présent CCTP.**

Il tient compte des délais d'établissement et de vérification des documents d'exécution, de l'agrément, de la fourniture des matériaux et des études de formulations.

L'amenée et la mise en état opérationnel de chaque unité fonctionnelle de matériel sont considérées comme des tâches élémentaires. Peuvent également apparaître dans ces documents, les limites d'utilisation dans le temps de certains accès.

Une notice précise le personnel, le matériel et les cycles élémentaires de travail, leur durée, ainsi que les détails de commande et d'approvisionnement ou les cadences lorsque celles-ci sont régulières.

Le programme général d'exécution est accompagné d'une liste prévisionnelle des documents d'exécution.

1.7.2 – Programme partiel

Tous les quinze jours, la veille de la réunion de chantier, l'entreprise fournit un programme détaillé des travaux prévus pour le mois à venir.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de modifier la périodicité et la durée complète de ces programmes partiels.

Article 1.8 – Assurance Qualité

L'exécution des travaux prévus au présent CCTP fait l'objet d'une démarche d'assurance qualité. L'entreprise se conforme aux stipulations des différents fascicules du Cahier des Clauses Techniques Générales concernant le Plan d'Assurance Qualité.

1.8.1 – Contenu du Plan d'Assurance de la Qualité

Le Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ), établi pour la totalité des travaux, est constitué :

- d'un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier ;
- d'un document de définition et de suivi pour chacune des tâches (procédures d'exécution);
- des résultats de mesures, essais et épreuves.

Organisation générale

- Le document d'organisation générale définit tous les éléments concourant à l'obtention de la qualité sur la base du SOPAQ.

Procédures d'exécution

Les procédures d'exécution sont établies conformément aux prescriptions du présent CCTP, et définissent notamment :

- la partie des travaux faisant l'objet de la procédure considérée ;
- les moyens en personnel spécifiques à la tâche ;
- les moyens matériels spécifiques utilisés ;
- les matériaux, produits et composants utilisés (qualité, certification, origine, marque et modèle exact s'il y a lieu);
- la liste des documents annexés ou non à la procédure et utiles à l'exécution de la tâche ;
- les points sensibles de l'exécution (points qui doivent particulièrement retenir l'attention en vue d'une bonne réalisation), avec le cas échéant une description des modes opératoires et les consignes ou instructions spécifiques pour l'exécution ;
- le cas échéant, les interactions avec d'autres procédures et les conditions préalables à remplir pour l'exécution ultérieure de certaines tâches ;
- les modalités de contrôle intérieur (interne et externe);
- la liste des tâches pour lesquelles il est prévu d'effectuer des épreuves d'étude et de convenance.

La partie du document traitant du contrôle intérieur explicite :

- pour les matériaux, produits et composants utilisés, soumis à une procédure officielle de certification de conformité, les conditions d'identification sur le chantier des lots livrés ;
- en l'absence de procédure officielle de certification ou lorsque, par dérogation, le produit livré ne bénéficie pas de la certification, les modalités du contrôle de conformité des lots en indiquant les opérations qui incombent aux fournisseurs ou sous-traitants ;
- la nature des contrôles et des intervenants ;

- le modèle des documents, dits de suivi d'exécution, à recueillir ou à établir au titre du contrôle intérieur, ainsi que les conditions de transmission au maître d'œuvre ou de tenue à disposition ;
- les précisions sur la conduite à tenir en cas d'anomalies prévisibles ;
- les points de l'exécution qui doivent retenir une attention particulière et notamment les "points critiques, points de l'exécution qui nécessitent une matérialisation du contrôle interne et les « points d'arrêt », points critiques pour lesquels un accord formel du maître d'œuvre ou de son représentant est nécessaire à la poursuite de l'exécution ainsi que le traitement des non-conformités.

Cette partie présente également les modèles des fiches types de contrôle que l'entrepreneur compte utiliser au cours des travaux, notamment pour :

- la réception, l'identification et le contrôle des approvisionnements portant en particulier sur :
 - les éléments préfabriqués ;
 - les bétons prêts à l'emploi préparés en usine ;
 - les matériaux d'apport extérieurs pour substitution de purge éventuelle ;
 - les matériaux d'apport extérieur pour couche de forme ;
 - les matériaux d'apport extérieur pour chaussées ;
 - les fournitures et équipements divers (canalisations, drains, fourreaux, géotextiles,...).
- le suivi d'exécution portant principalement sur :
 - les travaux préalables ;
 - la réalisation des purges et substitutions diverses ;
 - la réalisation des dépôts ;
 - l'exécution des déblais et l'organisation du tri des matériaux ;
 - l'exécution des assainissements et drainages ;
 - la mise en œuvre de la couche de forme ;
 - la mise en œuvre des matériaux de chaussées ;
 - la réalisation des assainissements de surface ;
 - la réalisation des finitions.
- les fiches de non-conformité.

Les fiches de contrôle dressées au fur et à mesure du déroulement du chantier doivent répondre à trois objectifs :

- constituer le support de la matérialisation des différents contrôles effectués ;
- permettre au maître d'œuvre de s'assurer que les travaux sont bien conformes aux prévisions ;
- offrir au gestionnaire de l'ouvrage, lorsqu'ils seront regroupés dans le dossier de récolement, les moyens d'être informé sur les conditions d'exécution.

1.8.2 – Consistance du contrôle extérieur :

Le maître d'œuvre effectue des contrôles extérieurs de vérification ou de réception adaptés à ceux de l'entreprise.

Les paragraphes suivants donnent la trame indicative du contenu du contrôle extérieur appliqué au chantier.

Validation du contrôle intérieur

Le maître d'œuvre s'assure du bon fonctionnement du contrôle intérieur et en particulier de l'application effective du PAQ et de ses procédures d'exécution.

La validation du contrôle intérieur est effectuée :

- par validation des documents de suivi, d'essais et de contrôles fournis par l'entrepreneur ;
- par des contrôles non contractuels de fréquence variable (ou « sondages ») réalisés à la charge du maître d'ouvrage.

Points d'arrêt :

Au cours de l'exécution des ouvrages, le maître d'œuvre procède à des contrôles préalablement définis pour lesquels la poursuite des opérations par l'entreprise est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé. Ces points de contrôle sont appelés "*Points d'Arrêt*" ; ils sont associés à des délais de préavis et de levé indiqués dans le tableau ci-après, délais au-delà desquels l'entreprise peut poursuivre l'exécution en l'absence de manifestation du maître d'œuvre.

Le contenu du contrôle extérieur est précisé dans les différents titres.

La liste définitive des points d'arrêt et la teneur précise des contrôles extérieurs sont arrêtés définitivement dans le cadre de la mise au point du PAQ.

Les délais de prévenance et de levé des points d'arrêt figurent dans le tableau ci après :

Point d'arrêt	Délai de prévenance	Délai de levé
Tous	8 jours calendaires	3 jours ouvrables

Article 1.9 – Plan de respect de l'environnement

L'entrepreneur établit un plan de respect de l'environnement (PRE) et en assure la mise en œuvre et le suivi pour l'ensemble des travaux du marché.

Le PRE définit dans le détail les mesures prises par l'entreprise pour respecter les contraintes de l'environnement du chantier et pour limiter et maîtriser les impacts sur cet environnement notamment :

- les mesures de protection des eaux ;
- les mesures de protection du milieu naturel (faune, flore,...) ;
- les mesures de protection des riverains et des usagers des voies publiques (bruit, risques,...).

Le PRE comporte au minimum les rubriques suivantes :

- l'engagement de la direction de l'entreprise à mettre en œuvre une démarche de prise en compte de l'environnement ;
- l'identité des différents intervenants du chantier (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, coordonnateur environnement, entreprise mandataire, entreprises co-traitantes et sous-traitantes) ;
- l'organisation de l'entreprise pour assurer la mise en œuvre effective et le suivi du PRE (organigramme du chantier et attributions des différents acteurs de l'entreprise, identité et coordonnées du responsable environnement, sensibilisation et information des personnels, intégration des co-traitants ou sous-traitants dans la démarche,...) ;
- l'analyse du contexte environnemental et des contraintes relatives au chantier ;

- l'analyse des nuisances et des risques liés aux différentes activités du chantier ;
- la liste des procédures techniques par nature d'intervention (description des modes opératoires, mesures de protection,...) ;
- les mesures de recyclage et les modalités de traitement et d'évacuation des déchets de chantier (méthodes de tri des déchets, modes de transport, procédés de recyclage, centres de stockage ou de regroupement des différents déchets à évacuer, moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité,...) ;
- les moyens de suivi et de contrôle de l'application des procédures ; les modalités de gestion des anomalies ;
- les consignes en cas de pollution accidentelle (conduite à tenir, matériels et moyens disponibles,...).

L'entrepreneur est tenu de désigner un Responsable Environnement qui est l'interlocuteur du maître d'œuvre sur les questions de prise en compte de l'environnement et qui assure le suivi et la mise à jour du PRE.

Toute anomalie ou non-conformité constatée dans la mise en œuvre du PRE doit faire l'objet d'une fiche d'anomalie dressée sans délai. Suivant la gravité de l'impact, les travaux à l'origine de l'anomalie pourront être stoppés.

La fiche d'anomalie établie par le Responsable Environnement fait état le cas échéant des mesures d'urgence prises pour limiter les impacts et propose les actions correctives nécessaires pour la suite des travaux.

L'ensemble des fiches de suivi et d'anomalies sont annexées au PRE.

Article 1.10 – Installations de chantier

Les installations de chantier sont réalisées en tenant compte des indications du CCAP, du présent CCTP ainsi que des spécifications du PGCSPPS.

Le maître d'ouvrage met à disposition de l'entrepreneur pour ses installations de chantier les emprises du chantier.

L'entrepreneur reste cependant libre de s'installer en d'autres lieux sous réserve de respecter la réglementation, notamment en matière d'urbanisme et de protection de l'environnement.

Les installations générales de chantier comprennent :

- les pistes de chantier y compris les franchissements hydrauliques et la protection des réseaux ;
- les divers locaux nécessaires au personnel Chantier (bureaux, salle de réunion, ateliers, sanitaires) et au matériel, les réseaux d'alimentation en eau, électricité, téléphone (téléphone et connexion internet) ;
- les voies de circulation et les zones de stationnement des véhicules ;
- les installations de lavage, de distribution de carburant, sur aires étanches hors zones sensibles ;
- les aires de stockage des matériaux ;
- les ouvrages de protection de l'environnement ;
- la signalisation fixe de chantier ;
- un laboratoire de chantier permettant les essais et contrôles prescrits (identification des sols, état des sols, portance, compactage, adhérence par hauteur au sable) et ceux proposés au PAQ ;

Le local du maître d'œuvre a une surface de 30 m² minimum. Il est équipé de sanitaires, éclairage, chauffage, climatisation et est meublé d'un bureau, 4 chaises, deux fauteuils, une armoire, une table. Il comprend également une photocopieuse, un téléphone fixe avec abonnement, un accès internet avec abonnement, une imprimante avec les consommables.

La salle de réunion est équipée et doit permettre de recevoir environs 10 personnes.

Le projet d'installation de chantier comporte :

- un plan à une échelle adaptée sur lequel figurent les divers bâtiments constituant l'installation, les voies de circulation et emplacements de parkings et le tracé des différents réseaux d'alimentation (eau, électricité, téléphone, etc.), dont l'amenée jusqu'au site est à la charge de l'entrepreneur ;
- un plan de chaque bâtiment ;
- les installations ou dispositions prévues pour :
 - l'approvisionnement et la manutention des différents matériaux (liants, granulats, eau, tuyaux, etc.);
 - la protection des matériaux stockés ;
- la signalisation de chantier, y compris le jalonnement de déviation ;
- les circulations et aires de stationnement prévues, les accès de chantier ;
- les pistes de chantier ;
- les installations de lavage, de distribution de carburant ;
- les dispositions pour éviter les nuisances aux riverains ;
- les dispositions prévues pour la protection de l'environnement et le traitement des rejets ;
- les modalités de fonctionnement et les circuits de rotation et de manœuvre des engins et matériels de transport ;
- les mesures de sécurité ;
- une copie des engagements pris avec le ou les propriétaires des terrains concernés, le cas échéant.

L'entrepreneur doit fournir avant le démarrage des travaux le nom et le n° de téléphone du responsable pouvant être joint à tout moment, chaque jour calendaire, notamment pour des problèmes liés à la signalisation mais également à tout autre problème lié au chantier. Une astreinte 24 h / 24 et 7 j / 7 est assurée par l'entrepreneur.

Les installations sont clôturées (hauteur minimale 1,80m). Les clôtures ne doivent pas constituer de danger, notamment pour les enfants.

La garde de ces installations est à la charge de l'entrepreneur.

L'aire des installations générales de chantier ne doit pas servir d'aire de stockage pour le matériel de l'entreprise ni d'aire de stationnement aux engins de chantier.

Au droit des voies publiques, des panneaux indiquant que le chantier est interdit au public sont apposés.

En fin de travaux, les terrains ayant servi aux installations de chantier sont remis en état. En particulier, tous les matériaux de construction de la plate-forme, les massifs de fondation, les déchets, etc. sont évacués en dépôt définitif extérieur au chantier. La remise en état est conforme aux engagements pris avec les propriétaires concernés s'il y a lieu.

En outre, la remise en état des lieux en fin de travaux comporte un nettoyage général des emprises et des zones d'occupation temporaire.

Une copie du quitus de remise des terrains aux propriétaires est adressée au maître d'œuvre en fin de chantier.

Article 1.11 – Laboratoire de chantier

L'entrepreneur sera tenu d'avoir, pour son contrôle intérieur, un laboratoire dont l'organisation est acceptée par le maître d'œuvre. Ce laboratoire doit être apte à réaliser les contrôles et essais sur les fournitures et travaux, conformément aux prescriptions des différents articles du CCTP, du CCTG et des normes.

L'entrepreneur fournit, à l'acceptation du maître d'œuvre, la liste et les caractéristiques des matériels de laboratoire nécessaires à l'exécution des essais.

Tous les matériels utilisés par l'entrepreneur dans son laboratoire de chantier sont maintenus en état de bon fonctionnement et étalonnés avant tout début d'intervention sur le chantier.

Les copies des certificats d'étalonnage sont transmises au maître d'œuvre.

L'entrepreneur est tenu de fournir au maître d'œuvre les résultats de ses essais d'auto-contrôle, au plus tard dans un délai de 24 heures suivant la fin de la mesure.

Dans le cas de mauvais fonctionnement du laboratoire de l'entrepreneur (retard ou non-fourniture des essais prévus au présent CCTP, écarts entre les résultats fournis par le laboratoire de l'entrepreneur et celui du maître d'œuvre, etc.) le maître d'œuvre peut interrompre le chantier. Les frais relatifs à ces arrêts de chantier ou qui résulteraient d'essais complémentaires ainsi que les frais occasionnés par ces essais sont entièrement à la charge de l'entrepreneur.

Pour les contrôles de réception des matériaux (granulats, liants, etc.), l'entrepreneur fournit à la livraison les échantillons nécessaires à la réalisation des essais prévus par le laboratoire du maître d'œuvre.

TITRE 2 : TERRASSEMENTS

Chapitre 1 : INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES TRAVAUX

Article 1.1 – Consistance des travaux de terrassements

Elle figure à l'article 1.2 du titre 1 : Généralités.

Article 1.2 – Description des travaux

1.2.1 – Dégagement des emprises

Le dégagement des emprises à réaliser dans le cadre du présent marché concerne principalement :

- le dessouchage des arbres, et la suppression de broussailles et haies, situés dans les emprises du chantier ;
- la suppression de clôtures herbagères ;
- la dépose de la signalisation de police existante ;

La réglementation sur les déchets a fixé les priorités de la politique des déchets :

- prévention ou réduction de la production des déchets ;
- organisation du transport des déchets et sa limitation en distance et en nombre ;
- valorisation des déchets pour réemploi, recyclage ou valorisation énergétique sans hiérarchie à priori entre ses différents modes ;
- information du public.

La présente opération fait l'objet d'un tri sélectif des déchets.

Dans ce cadre, l'entrepreneur est chargé d'assurer quotidiennement le nettoyage de ses zones de travail, de trier les déchets et de les transporter à ses frais dans un centre de valorisation ou de stockage approprié.

1.2.2 – Travaux de terrassements

Le décapage des emprises travaux hors chaussée existante est prévu sur 20 cm. La terre végétale est stockée dans les emprises et réutilisée par la suite pour habiller les merlons, modelés de terrain, accotements et constituer les cunettes.

Les déblais du site sont réaffectés à la réalisation d'un merlon avec l'évacuation éventuelle des excédents.

Les différentes formations rencontrées sont définies dans le dossier des études géologiques et géotechniques.

1.2.3 – Couche de forme

L'objectif est d'obtenir une plate-forme PF2 au minimum ($EV2 > 50\text{MPa}$).

Une couche de forme en matériaux d'apport est mise en œuvre :

- 50 cm en graves non traitées 0/80mm insensible à l'eau ;

Une couche de réglage en GNT classe 2 de type 0/31,5 sera mise en œuvre.

Les matériaux pour couche de forme des chaussées seront des matériaux d'apport concassés non gélifs propres et bien gradués, type R41/R61 suivant la norme NF P11-300.

Leur provenance est précisée dans le PAQ de l'entreprise et reste soumise à l'agrément du maître d'œuvre en temps utile.

La couche de forme est protégée par un enduit.

Les dispositions prévues ci-dessus sont susceptibles de modification en cours de travaux, dans les conditions définies dans le présent CCTP.

Chapitre 2 : ORGANISATION DES TRAVAUX QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX

Article 2.1 – Provenance des matériaux

L'entreprise indique dans son PAQ la ou les provenances des matériaux nécessaires à la réalisation des travaux.

L'entrepreneur peut proposer des caractéristiques différentes de celles figurant au présent CCTP à condition de justifier de leur aptitude à garantir la pérennité des ouvrages. Ces justifications sont soumises à l'appréciation du maître d'œuvre.

Les différents matériaux sont proposés au maître d'œuvre sous forme de fiche d'agrément de matériaux (fiches techniques produits FTP).

Les fournitures sont soit titulaires du droit d'usage de la marque NF ou d'une marque équivalente, soit caractérisées par des essais prouvant leur conformité aux normes et leur régularité dans le temps.

Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.

Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et que l'entrepreneur les a soumis à l'accord du maître d'œuvre. Les granulats d'une même classe granulaire, mais de provenance différente sont alors stockés séparément.

Le maître d'œuvre lève le point d'arrêt d'acceptation des constituants et produits.

De plus, concernant le marquage CE des granulats, le niveau requis d'attestation de conformité du fournisseur est 2+.

Article 2.2 – Identification et destination des matériaux

2.2.1 – Reconnaissance préalable des matériaux

Pendant la période de préparation, l'entrepreneur est tenu de réaliser une reconnaissance complète des différents déblais dans l'emprise du chantier dans le but d'identifier la nature des matériaux rencontrés et leur teneur en eau (1 mesure par nature de matériaux et par couche).

Les matériaux sont identifiés par l'entrepreneur qui établit leur classement selon le guide technique pour les terrassements routiers ainsi que la grille de décision pour leur réemploi. Le classement définitif des matériaux et la grille de décision sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

De même, préalablement à l'exécution des déblais pour la mise en remblai, il est procédé à une reconnaissance complémentaire des matériaux pour déterminer la nature et les teneurs en eau des matériaux en place. Il est dressé chaque jour, des profils hydriques au droit de la zone concernée, avant l'exécution des travaux de mise en remblais de telle sorte que les résultats soient significatifs et puissent être exploités à temps pour en tirer les conclusions utiles.

La reconnaissance (sondages) permet, outre l'identification de la nature des matériaux et leur teneur en eau, de définir :

- leur densité ;
- leurs conditions de réemploi ;
- l'épaisseur des couches pour une mise en œuvre en remblai ;
- l'intensité de compactage ;
- les dosages en liant et en chaux et les besoins d'arrosage éventuel, en fonction des études préalablement réalisées par l'entrepreneur pendant la période de préparation, pour les matériaux destinés à constituer les remblais.

En fonction des résultats de la reconnaissance, le mouvement de terres est établi par l'entrepreneur.

Article 2.3 – Terre végétale

La terre végétale pour revêtement des merlons et constitution des cunettes provient du décapage effectué préalablement aux terrassements et mise en dépôt provisoire dans l'emprise des travaux. En cas de déficit, un apport de terre végétale sera demandé.

Article 2.4 – Géotextile

Un géotextile devra être mis en œuvre entre le terrain naturel après décapage et les remblais quelle que soit leur nature. De même en cas de substitution lors d'une purge et de base drainante.

Les géotextiles utilisés seront des produits certifiés ASQUAL et répondront aux caractéristiques minimales suivantes :

- résistance à la traction (NF EN ISO 10-319) : ≥ 25 KN/m,
- déformation à l'effort de traction (NF EN ISO 10-319) : ≥ 30 %,
- poinçonnement statique (NF G 38-019) : ≥ 1.2 KN,
- masse surfacique (NF EN 14196) : ≥ 300 g/m².

Ces caractéristiques pourront être adaptées, le cas échéant, en cours de chantier.

L'entrepreneur fournira une fiche d'identification du géotextile comportant :

- la désignation commerciale,
- l'identification du producteur,
- le mode de fabrication et les caractéristiques des constituants,
- la masse surfacique,
- l'épaisseur nominale,
- le conditionnement des rouleaux.

Chaque rouleau livré sur chantier devra comporter un étiquetage précisant la désignation commerciale, le type et le conditionnement du produit. Le géotextile proposé par l'entrepreneur est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Le stockage des géotextiles devra être effectué de manière à éviter tout colmatage par la poussière et la boue. Les rouleaux seront maintenus dans leur emballage d'origine jusqu'au moment de la mise en œuvre.

Article 2.5 – Matériaux pour substitution de purges

Les matériaux proviennent de roches massives et sont concassés.

Ils sont de classification D31, D32, C2B31 ou C2B32 selon la norme NFP 11-300 et de granulométrie O/D avec $200 \text{ mm} < D < 300 \text{ mm}$.

Article 2.6 – Matériaux pour couche de forme granulaires

2.6.1 – Caractéristiques des matériaux 0/80

Les matériaux pour couche de forme des chaussées sont des matériaux d'apport concassés non gélifs propres et bien gradués suivant le NF P11-300 de type 0/80 - 0/100.

a) granularité

Fuseau conforme à la norme NF EN 13285, tableau de l'article 4.4.1.

b) angularité

(selon NF EN 933-5/A1) : catégorie C50/10

c) propreté

(selon NF P 94-068) : VBs < 0,1g de bleu pour 100g de sol 0/50 mm

d) caractéristiques intrinsèques

(selon NF EN 1097-1 et NF EN 1097-2):

Caractéristiques mesurées sur la fraction 0/D de couche de forme :

- $L.A \leq 45$ et $M.D.E \leq 45$

e) non gélivité

- coefficient d'absorption d'eau selon NF EN 1097-6/A1 : $WA_{24} < 2 \%$.
- sinon résistance au gel selon NF EN 1367-1 : catégorie $\leq F4$

2.6.2 – Caractéristiques des matériaux 0/31,5

Les matériaux pour couche de forme des chaussées sont des matériaux d'apport concassés non gélifs propres et bien gradués suivant le NF P11-300 de type 0/31,5.

a) granularité

Fuseau conforme à la norme NF EN 13285, tableau de granularité GNT2

b) angularité

(selon NF EN 933-5) : catégorie C50/10

c) propreté

(selon NF P 94-068) : VBs < ou = 0,1g de bleu pour 100g de matériaux sec 0/50 mm

d) caractéristiques intrinsèques

(selon NF EN 1097-1 et NF EN 1097-2):

caractéristiques mesurées sur la fraction 10/14 (annexe A)

- $L.A \leq 40$ et $M.D.E \leq 35$

e) non gélivité

- coefficient d'absorption d'eau selon NF EN 1097-6/A1 : $WA_{24} < 2 \%$.
- sinon résistance au gel selon NF EN 1367-1 : catégorie $\leq F4$

2.6.3 – Caractéristiques des matériaux 0/20 :

Les matériaux pour couche de forme des chaussées sont des matériaux d'apport concassés non gélifs propres et bien gradués suivant le NF P11-300 de type 0/20.

a) granularité

Fuseau conforme à la norme NF EN 13285, tableau de granularité GNT3

b) angularité

(selon NF EN 933-5) : catégorie C50/10

c) propreté

(selon NF P 94-068) : VBs $<$ ou $= 0,1g$ de bleu pour 100g de matériaux sec 0/50 mm

d) caractéristiques intrinsèques

(selon NF EN 1097-1 et NF EN 1097-2):

caractéristiques mesurées sur la fraction 10/14 (annexe A)

- $L.A \leq 40$ et $M.D.E \leq 35$

e) non gélivité

- coefficient d'absorption d'eau selon NF EN 1097-6/A1 : $WA_{24} < 2 \%$.
- sinon résistance au gel selon NF EN 1367-1 : catégorie $\leq F4$

2.6.4 – Pesage et transport des matériaux de couche de forme

Les matériaux sont livrés avec un bon d'identification comportant notamment :

- le numéro du bon ;
- la raison sociale du producteur ;
- la désignation des matériaux ;
- la date, heure de départ de la centrale ;
- le tonnage transporté ;
- l'identification du transporteur.

L'entrepreneur dispose sur l'aire de fabrication, pour la durée du chantier, un pont-basculé permettant la pesée de chacun des camions en une seule fois, dont il est tenu d'assurer la gestion sous le contrôle du maître d'œuvre. La bascule doit avoir fait l'objet d'une vérification depuis moins d'un an par un service agréé.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité d'effectuer des vérifications inopinées du pont-basculé à ses frais. En cas d'anomalie, les quantités de matériaux prises en compte à partir de la date de vérification sont redressées.

Article 2.7 – Matériaux pour enduit de protection de couche de forme

Cet enduit monocouche sera dosé à $1,5 \text{ kg/m}^2$ de bitume résiduel et de 10 L/m^2 de granulat 10/14. Le répandage des gravillons sera obligatoirement suivi d'un compactage.

2.7.1 – Granulats

Les matériaux sont de granulométrie 10/14, et leurs caractéristiques seront les suivantes :

- indice de concassage $\geq 80 \%$;
- caractéristiques intrinsèques des gravillons D (mesurées sur la fraction 10/14) LA et MDE ≤ 45 ;
- caractéristiques de fabrication des gravillons III ;
- propreté VBS $\leq 0,1$ et tamisat à $80 \mu\text{m} \leq 12 \%$;
- angularité selon NF EN 933.5 : détermination du pourcentage de faces cassées,
- catégorie c 50/10 ;
- non gélivité : coefficient d'absorption d'eau selon NF EN 1097-6, articles 7 ou 8 ;
- $WA_{24} > 2 \%$ sinon résistance au gel selon NF EN 1367-1, catégorie $\leq F4$.

2.7.2 – Liant

Le liant est une émulsion cationique à 69% de bitume pur (norme NF EN 13808).

Article 2.8 – Modalité de réception des matériaux – délai d'enlèvement

Les vérifications et contrôles sont faits sur le chantier ou sur les lieux de production pour les matériaux d'apport. Les prélèvements nécessaires aux vérifications, contrôles et essais sont faits sur le chantier.

Les matériaux non conformes aux spécifications du présent CCTP sont refusés par le maître d'œuvre et sont enlevés dans un délai de 48 heures.

En cas de retard dans l'enlèvement de ces matériaux, le maître d'œuvre fait procéder à leur enlèvement d'office, le transport et la mise en dépôt des matériaux étant aux frais, risques et périls de l'entrepreneur.

Toute réclamation éventuelle de l'entrepreneur quant au refus de matériaux est présentée par écrit au maître d'œuvre dans le délai de 3 jours suivant ce refus.

Chapitre 3 : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Article 3.1 – Conditions générales d'exécution des travaux

Les contraintes d'exploitation sous chantier, de signalisation et de phasage sont stipulées à l'article 1.6 du titre 1 du présent CCTP.

L'entrepreneur soumet à l'agrément du maître d'œuvre, le matériel qu'il compte utiliser (matériel adapté aux difficultés d'exécution normalement prévisibles) ainsi que les modalités d'exécution des travaux qu'il envisage de prendre pour que les travaux réalisés sous circulation ne présentent aucun danger pour les usagers.

Article 3.2 – Plan général d'implantation

3.2.1 – Plan général d'implantation

L'implantation du projet fait l'objet des documents visés à l'article 2 du CCAP qui donnent les coordonnées x et y des débuts et fin des éléments en plan.

Ils sont complétés ultérieurement par le tableau des coordonnées de points avec notamment les coordonnées x et y des profils en travers.

Les bornes de la polygonale sont implantées par le maître d'ouvrage.

Les points intermédiaires éventuels sont calculés par l'entrepreneur.

Pendant toute la durée du chantier, l'entrepreneur est responsable de la conservation des bornes de la polygonale et de tous les piquets d'implantation qui ont fait l'objet d'une réception préalablement aux travaux.

En cas de destruction et quel qu'en soit l'auteur, les bornes ou repères sont immédiatement rétablis par les soins et aux frais de l'entrepreneur, la remise en ordre étant contrôlée et constatée par procès verbal établi contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entreprise.

En outre, si au cours du chantier le maître d'œuvre juge que l'entrepreneur ne remplit pas correctement les obligations définies au présent article, il peut procéder aux lieux et place de l'entrepreneur et à ses frais aux opérations définies ci-dessus.

Il arrêtera lui-même le montant des débours fait par lui de ce fait et retiendra sur le décompte définitif le montant de ces débours majoré de 30% pour frais généraux. En aucun cas, l'entrepreneur ne sera admis à élever de contestation concernant l'application de cette clause.

3.2.2 – Piquetage général

Le piquetage général est effectué par l'entrepreneur et vérifié contradictoirement avec le maître d'œuvre avant le début des travaux.

Le plan de repérage des bornes de la polygonale et le tableau de coordonnées de ces bornes sont remis à l'entrepreneur avant le démarrage des travaux.

Pour le piquetage :

- les points considérés comme principaux sont les points de contacts d'éléments sur l'axe. Ces points sont implantés sur le terrain ;
- les points considérés comme secondaires sont les points de position des profils en travers et les points d'intersection avec les axes.

Pour les points principaux et les points secondaires les précisions à obtenir sont les suivantes : 5 cm en plan et 1 cm en nivellement.

Après achèvement du piquetage, l'entrepreneur établit le plan de piquetage général. Ce plan de piquetage général comporte :

- les éléments et points piquetés ;
- les éléments géométriques utilisés pour piqueter chaque élément ;
- les repères utilisés.

L'entrepreneur est tenu de veiller à la conservation des piquets et de les rétablir ou de les remplacer dans des conditions identiques en cas de besoin, soit à leur emplacement primitif, soit en un autre point si l'avancement des travaux l'exige.

3.2.3 – Piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés

Le piquetage spécial du tracé des canalisations, câbles ou ouvrages souterrains est à effectuer par l'entrepreneur, contrairement avec le maître d'œuvre et les services gestionnaires concernés avant le début des travaux. Pour ce faire, l'entrepreneur a obligation de faire une déclaration d'intention de commencer les travaux (DICT) auprès de chaque service gestionnaire de réseau.

Pour chaque ouvrage, l'entrepreneur établit un plan de piquetage.

Les plans mis à jour sont remis au maître d'œuvre en fin de travaux afin d'être intégrés au DIUO.

3.2.4 – Piquetage travaux

Dans les zones de déblais, les « entrées en terre » ou « chaises » ou « gabarits » sont obligatoirement implantés avant le début des travaux.

Ils sont implantés conformément au croquis ci-dessous. Les tolérances sont de 5cm en plan et 2cm en nivellement.

Ils sont constitués de 2 piquets bois de 40mm x 40mm x 40cm et 40mm x 40mm x 1,00m environ et d'une latte bois de 30mm x 10mm x 1,00m environ.

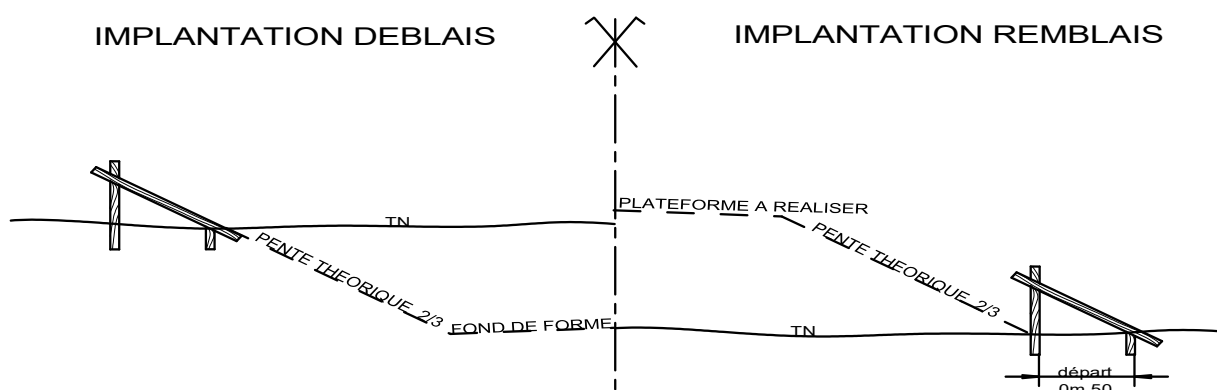
L'écartement entre les 2 piquets est de 50cm. Si l'entreprise choisit un autre écartement, il doit rester constant.

Sur le grand piquet sont notés de manière indélébile :

- face à la plate-forme pour être lisible en cours de terrassements, le numéro du profil et la cote à descendre (exemple P12 - 0,80 m);
- sur chacun des cotés du grand piquet, mais toujours pour qu'elles soient lisibles du lieu des travaux :
 - la distance par rapport à l'axe des 2 piquets (ex.17.40 + 0.50);
 - l'altitude du petit piquet enfoncé et du terrain naturel (exemple 22.80).

Pour éviter que les piquets soient bougés ou cassés, les "gabarits" sont déportés de cinquante centimètres. Cet écartement peut être supérieur mais doit rester constant. C'est alors le grand piquet qui détermine le pied du talus mais les références de nivellement sont celles du petit piquet.

Cette implantation est obligatoire pour tous les profils comptabilisés sur les profils en long. La solidité des gabarits doit être compatible avec la durée des travaux. Le maître d'œuvre peut agréer une autre méthode d'implantation que si l'entreprise prouve qu'elle est supérieure en précision, fiabilité et contrôle.



Article 3.3 – Travaux préalables

Préalablement à tous travaux de terrassement, l'entrepreneur procède à la démolition des éventuels bordures, talus de terre, etc...

Les canalisations et autres réseaux enterrés situés dans l'emprise des déblais et remblais et non réutilisés seront déposés et évacués en dehors du chantier. Les canalisations abandonnées sont obturées à leur extrémité par du béton ou autre dispositif proposé par l'entrepreneur et accepté par le maître d'œuvre.

Les matériaux de démolition jugés non réutilisables en remblais par le maître d'œuvre ou étant considérés comme polluants sont triés et évacués par l'entrepreneur vers les sites de stockage et de traitement appropriés.

L'entrepreneur est chargé d'assurer quotidiennement le nettoyage de ses zones de travail, de trier les déchets et de les transporter à ses frais dans un centre de stockage ou de recyclage approprié.

Article 3.4 – Pistes de chantier

Les transports de matériaux réutilisés entre les points d'extraction et les lieux de dépôt ou de mise en œuvre se font dans l'emprise du projet. À cet effet, l'entrepreneur prend toutes dispositions pour assurer à tout moment la continuité de la circulation des engins et véhicules quels qu'ils soient le long du tracé, soit sur l'assiette des terrassements, soit par création de pistes de chantier. La réalisation et l'entretien de ces pistes est à la charge de l'entrepreneur (nivellement, arrosage).

Article 3.5 – Assainissement du chantier

L'entrepreneur met en œuvre toutes les dispositions nécessaires pour éviter que les eaux de ruissellement du chantier ne polluent les écoulements naturels. Il est notamment tenu de réaliser avant le démarrage des terrassements, pour les rejets dans les ruisseaux, des fossés avec barrages

de filtration. L'entrepreneur est tenu de surveiller et d'entretenir ces dispositifs, (par curage régulier), en particulier après les pluies.

L'entrepreneur fournit les notes de calcul justifiant le dimensionnement des ouvrages provisoires en prenant pour hypothèse une pluie de retour 2 ans.

L'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux une pente transversale suffisante sur les plate-formes en cours de réalisation et réaliser en temps utile différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées, rigoles, fossés collecteurs, descentes d'eau, etc.).

Au cas où, en cours de travaux, il est conduit à procéder à l'évacuation des eaux, par pompage, les frais correspondant restent à sa charge.

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

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

Article 3.6 – Déblais

3.6.1 – Définition

Les matériaux à déblayer sont classés en deux catégories suivant leur nature.

Les deux catégories sont définies en fonction d'engins de référence. En cas de contestation qui remettrait en cause la classification d'un terrain en 1^{ère} catégorie, l'entrepreneur devra disposer sur le chantier d'un engin qui correspond à la puissance de référence, pour faire la preuve du bien fondé de la contestation.

Déblais de 1^{ère} catégorie :

Sont considérés comme matériaux à déblayer de 1^{ère} catégorie ceux que l'entrepreneur ne justifie pas comme étant de 2^{ème} catégorie.

Déblais de 2^{ème} catégorie :

Sont considérés comme matériaux à déblayer de 2^{ème} catégorie, les matériaux qui selon le type de matériel utilisé dans l'atelier d'extraction, ne peuvent pas être extraits à l'aide :

- d'une pelle de deux cent vingt kilowatts DIN (220 kW = 300 CV DIN) au moins, équipée d'un godet de deux mètres cubes (2m³) en rétro et trois mètres cubes (3 m³) en butte, avec un débit d'extraction d'au moins cent vingt mètres cubes par heures (120 m³/h),

- ou bien à l'aide d'une défonceuse à une dent montée sur un tracteur de deux cent soixante kilowatts DIN (260 kW = 355 CV DIN) au moins, avec un débit de défonçage d'au moins cent vingt mètres cubes par heure (120 m³/h) et qui nécessite donc l'emploi d'explosifs ou d'engins de forte puissance.

Au cas où l'entrepreneur utiliserait un engin d'extraction d'une puissance supérieure aux puissances de référence données ci-dessus, et demanderait à être rémunéré sur la base d'un matériau de 2^{ème} catégorie, il lui appartient de démontrer préalablement à l'extraction, qu'il ne peut extraire les matériaux concernés avec un engin dont la puissance correspond à la puissance de référence, par un essai en place exécuté à ses frais.

3.6.2 – Préparation initiale dans les zones de déblai

La préparation initiale dans les zones de déblai consiste en un décapage de la terre végétale sur une épaisseur de 20cm.

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

L'entrepreneur propose au maître d'œuvre tout décapage d'une épaisseur supérieure à celle indiquée ci avant, si cette opération se justifie, et exécute ce décapage si le maître d'œuvre le demande.

La terre végétale est mise en dépôt provisoire sur les emprises du chantier en vue de sa réutilisation en revêtement de talus de remblais, dépôts, cunettes, accotements... ou évacuée conformément à l'article 8-4.2 du CCAP pour réutilisation ou stockage.

Les conditions de stockage sont alors les suivantes :

- hauteur maximale des dépôts : deux (2) mètres ;
- nature de la végétation tolérée sur les dépôts : graminées et légumineuses ;

En cas de découverte d'engin de guerre, l'entrepreneur prend les dispositions nécessaires pour baliser et interdire l'accès de la zone concernée à tout véhicule et toute personne.

3.6.3 – Compactage de l'arase de déblai

Les arases de déblai font systématiquement l'objet d'un compactage.

Ce compactage consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide des tableaux de compactage des remblais et couches de forme (figurant à l'annexe 4 du GTR 92) en assimilant le sol au même sol mis en remblai d'épaisseur 0,30m.

3.6.4 – Tolérances d'exécution

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

- profil de plate-forme support de chaussées ± 2 cm.
- profil d'arase : ± 5 cm.
- talus avant revêtement en terre végétale (ou à ne pas revêtir de terre végétale) : plus ou moins 10 cm.

Ces valeurs sont des valeurs moyennes mesurées en profil en travers. Ainsi, la plate-forme ne pourra pas notamment être constamment à plus ou moins 3 cm au-dessus ou en dessous de la cote théorique. Dans ce dernier cas, l'excédent de matériau de la couche supérieure en résultant ne sera pas payé à l'entrepreneur.

- réception de l'arase reclassée avec un module EV2 minimum de 35 Mpa, l'arase est déclarée conforme si 95 % des points répondent aux tolérances définies.

Article 3.7 – Purges

Est considérée comme purge, un ouvrage localisé non prévu au marché en niveau d'arase de terrain naturel ou par pollution de couche de forme ou de talus, sans être la conséquence d'une non-conformité de l'entrepreneur.

La localisation et la profondeur des purges à réaliser sont définies en accord avec le maître d'œuvre.

En secteur de déblai, si des purges s'avèrent nécessaires, elles sont à exécuter jusqu'à la profondeur fixée par le maître d'œuvre. La cote théorique des déblais est rattrapée par apport de matériaux, soumis à l'approbation du maître d'œuvre et mis en place conformément aux prescriptions relatives aux remblais du

présent titre du CCTP.

Les fonds de purges peuvent être protégés par un géotextile anti-contaminant défini au CCTP.

L'entrepreneur soumet à l'accord du maître d'œuvre toutes les dispositions qu'il compte prendre pour assurer le drainage du fond de purge. Si aucun dispositif de drainage n'est prévu, le remplissage se fait avec des matériaux insensibles à l'eau.

Les matériaux excavés sont évacués en dépôt définitif.

Article 3.8 – Couche de forme

3.8.1 – Mise en œuvre

Avant commencement des travaux, l'entrepreneur définit et soumet à l'agrément préalable du maître d'œuvre le matériel et la méthode qu'il compte utiliser.

Les matériaux constituant la couche de forme sont mis en œuvre en une ou plusieurs couches suivant le guide GTR 92. Si nécessaires, ils sont mis en œuvre sur un matériau d'apport en 0/150 (substitution de purge).

L'épaisseur de la couche de forme est conforme aux dispositions du profil en travers type.

La surface de couche de forme est protégée par un enduit superficiel.

3.8.2 – Planche de référence et épreuve de convenance

Après acceptation de l'ensemble de la chaîne de transport, épandage, compactage, réglage par le maître d'œuvre, l'entrepreneur procède à ses frais à l'exécution d'une planche de référence.

Cette planche de référence a pour but :

- de s'assurer de l'adéquation entre les capacités des divers ateliers constituant la chaîne de production ;
- de définir la méthodologie qui sera appliquée pour l'ensemble des contrôles d'épaisseur, d'uni, de teneur en eau et de compacité ;
- de vérifier que les spécifications sont respectées au moyen de contrôles permettant une exploitation statistique des données.

À l'issue de la planche de référence, une épreuve de convenance est réalisée pour vérifier que les exigences du marché sont atteintes. L'épreuve de convenance constitue un point d'arrêt.

Au cas où des changements seraient apportés par l'entrepreneur à l'organisation du chantier, celui-ci serait tenu de procéder à ses frais à une nouvelle planche de référence.

3.8.3 – Réception de la couche de forme

Les performances et tolérances d'exécution sont les suivantes :

- tolérance de nivellement : ± 2 cm. La couche est déclarée conforme si 95% des points répondent aux tolérances définies ;
- la compacité moyenne est au moins égale à 98% de l'optimum proctor normal et 96% en fond de couche. L'arase est déclarée conforme si 100% des points répondent aux tolérances définies ;
- classe de plate forme PF2, soit un module EV2 minimum de 50 Mpa. La couche de forme est déclarée conforme si 95% des points répondent aux tolérances définies ;

Article 3.9 – Enduit de protection sur couche de forme granulaire

Un enduit superficiel de type monocouche, composé de 1,5kg/m² d'émulsion de bitume cationique dosée à 69 % de bitume et 10 litres de gravillons 10/14.

Les granulats pour enduit de protection sont conformes à la norme NF EN 13043 et NF P 18-545. Ils sont de code D III

Article 3.10 – Dépôts

3.10.1 – Dépôts provisoires

Le tri des matériaux, l'exécution et protection des dépôts est sous la responsabilité de l'entrepreneur. Les matériaux sont fermés de façon à éviter les variations de teneur en eau dues aux intempéries.

Toute dégradation des matériaux réutilisables résultant d'une mauvaise mise en œuvre de l'entrepreneur ou d'une mauvaise protection entraîne la non application du prix de déblai correspondant.

3.10.2 – Dépôts définitifs

Les matériaux du site issus des déblais sont mis en dépôts aux endroits indiqués par le maître d'œuvre, après tri et fragmentation.

La configuration de ces dépôts doit être conforme au profil type figurant sur le plan joint au présent CCTP, pour permettre une bonne intégration environnementale et paysagère ultérieure (non comprise dans le présent marché).

Article 3.11 – Revêtement en terre végétale

Les épaisseurs de terre végétale à mettre en œuvre sont les suivantes :

- 20 cm sur les pentes des merlons, 20 cm sur les parties horizontales ou à faible pente ;
- 20 cm sur les cunettes.

Ces épaisseurs sont ajustées en fonction des quantités de terre végétale disponible.

La mise en place de la terre végétale se fait dans les conditions suivantes :

- la terre végétale est brisée très menue et soigneusement purgée des pierres, racines et herbes ;
- la terre végétale est humectée avant son épandage ;
- l'exécution des revêtements est suspendue pendant la pluie.

L'entrepreneur cherchera à réduire au maximum le délai entre la mise en œuvre de la terre végétale et l'engazonnement, qui ne devra pas excéder 1 mois.

Article 3.12 – Exécution d'un merlon de terre

Le merlon de terre est à réaliser à l'emplacement figurant sur les plans.

Il sera constitué de matériaux non réutilisables et sera compacté faiblement à la moitié du compactage moyen du GTR. Il sera recouvert de terre végétale sur une épaisseur de 20 cm, ajustée en fonction de la quantité disponible.

Ce merlon aura une hauteur de 1,5 m par rapport au terrain naturel. Les dimensions du merlon pourront être changées suivant les indications du maître d'œuvre.

Article 3.13 – Végétalisation par semis hydraulique

3.13.1 – Généralités

Tous les matériaux entrant dans les opérations de végétalisation (semences, fertilisants, additifs ...) sont fournis par l'entreprise.

3.13.2 – Semences

Pour des raisons d'entretien, il sera utilisé prioritairement des espèces à croissance lente et développement réduit, mais couvrant le sol, les formules d'engazonnement utilisées seront soumises à l'accord du maître d'œuvre et seront du type :

- Festuca ovina teniafolia : 10 à 20 %
- Festuca rubra communata : 30 à 45 %
- Agrostis tenuis : 10 à 20 %
- Lolium perenne : 10 à 15 %
- Trifolium repens : 5 %.

ou autre formulation en usage dans la région.

L'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre la formule précise qu'il compte utiliser pour chaque zone à traiter.

Pour chaque espèce mentionnée dans le mélange le cultivar (ou la provenance géographique s'il s'agit d'une espèce sauvage), devra être mentionné et sa proportion dans le mélange exprimée en pourcentage.

Les graines pour gazon proviendront de fournisseurs agréés par le maître d'œuvre.

L'entrepreneur justifie de cette provenance par une copie des factures et du certificat d'origine du service officiel de contrôle et de certification des plantes (SOC) qui indiquent :

- le nom du fournisseur
- l'origine de la fourniture
- l'espèce et la variété
- la faculté germinative.

3.13.3 – Adjuvants

Le semis comprendra le fixateur sur le support, le mulch avec les fertilisants, engrais organiques. D'autres compositions seront soumises à l'agrément préalable du maître d'œuvre.

3.13.4 – Préparation des mélanges

Le mélange des fournitures (semences, adjuvants) sera réalisé avec de l'eau douce de bonne qualité (potable ou agricole), aux caractéristiques chimiques compatibles avec le développement des graines.

Les doses du mélange à répandre seront :

- graines : 250 kg/ha
- fixateur : 250 kg/ha
- mulch : 250 kg/ha

Article 3.14 – Volumes de déblais et de remblais

3.14.1 – Relevé du terrain naturel

Un relevé du T.N. préalable aux travaux de terrassement est notifié à l'entrepreneur pendant la période de préparation.

Ce dernier fait part au maître d'œuvre de ses observations éventuelles dans un délai de 30 jours.

Ce document sert de base pour les relevés contradictoires cités au présent CCTP.

3.14.2 – Volumes, déblais et remblais

Les volumes de déblais et remblais pris en compte résultent de profils en travers d'exécution (profils théoriques) transmis par l'entrepreneur et visés par le maître d'œuvre avant exécution.

Les volumes excédentaires, résultant de la non application par l'entrepreneur des profils en travers types ou courants ne sont pas rémunérés.

Les éventuels rattrapages de largeurs et pentes de talus notamment par des apports, ne donnent pas lieu à une rémunération spécifique et doivent être réalisés suivant des procédés approuvés par le maître d'œuvre

3.14.3 – Volume de couche de forme

Le volume de couche de forme est établi contradictoirement sur la base du profil en travers type théorique.

Article 3.15 – Entretien des ouvrages

Pendant le délai de garantie normal de un an, l'entrepreneur doit entretenir à ses frais les ouvrages d'assainissement qui viendraient à être partiellement comblés par des apports de terre ou de matériaux divers. De même, il doit réparer à ses frais les dégradations localisées sur les talus.

Chapitre 4 : CONTRÔLES

Article 4.1 – GÉNÉRALITÉS

Le chantier est réalisé selon une démarche qualité.

L'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) conformément au titre I du présent CCTP.

Le contrôle extérieur est réalisé selon un programme adapté au contenu du PAQ et permet de constater la conformité aux stipulations du marché.

Article 4.2 – CONTRÔLE INTERIEUR

Le contrôle intérieur est conduit conformément aux dispositions du plan d'assurance de la qualité de l'entreprise. Il comporte à minima :

Nature de la prestation	Contrôle interne	Contrôle externe
		Nature
Zones de dépôt	implantation	Vérification de l'implantation
Phase préliminaire		
Polygonale principale		Vérification de la polygonale remise en début de marché
Piquetage général-piquetage complémentaire-implantation des ouvrages	Implantation	Vérification
Relevé TN	Vérification des plans du marché et des plans d'exécution, levés complémentaires éventuels	Vérification du TN
Décapage	Contrôle des épaisseurs de TV, aspect visuel du fond de forme	
Matériels utilisés	Étalonnage, contrôle journalier du matériel et des réglages-planches d'essai	Validation des ateliers de terrassement et de traitement
Déblais et remblais		
Compactage des sols support de remblais	Contrôle de la qualité de compactage	<ul style="list-style-type: none"> • Planche d'essai • Essais de portance • Pénétomètre • Rapport d'exécution du compactage des sols supports • Levé des profils en travers
Géométrie	Vérification des entrées en terre, fond de déblai et hauteur de	5 points par profil en travers

	remblai	
Fond de forme	Contrôle visuel, sondages à la pelle	Essai de portance
Purges	Contrôle visuel	<ul style="list-style-type: none"> • Sondage à la pelle • Essais de portance en fond de purge • Levé topographique du fond de purge
Remblaiement des purges	Vérification de l'agrément du matériau	<ul style="list-style-type: none"> • Teneur en eau • Granulométrie <ul style="list-style-type: none"> • VBS • LA • MDE • FR
Géotextiles	<ul style="list-style-type: none"> • Validation des fournitures • Contrôles visuels des approvisionnements • Contrôles visuels de la pose 	
Matériaux de remblai	Contrôle visuel	<ul style="list-style-type: none"> • Teneur en eau • Granulométrie <ul style="list-style-type: none"> • VBS • LA • MDE • FR
Réalisation des remblais	Production des Q/S	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification des Q/S • Réception altimétrique • Essais de portance • Le cas échéant pénétromètre
Réception des remblais	Q/S	Ensemble des essais ci-dessus
Réglage et revêtement des talus	Implantation et suivi de mise en œuvre (épaisseur)-vérification du support et qualité de la TV	Contrôle topographique
PST et couche de forme		
Matériaux pour couche de forme granulaire	Contrôle visuel	<ul style="list-style-type: none"> • Teneur en eau • Granulométrie <ul style="list-style-type: none"> • VBS • LA • MDE • FR
Réception PST et couche de forme	Contrôle de la qualité de compactage, de la répartition de l'effort de compactage, des épaisseurs de couches des surfaces élémentaires et des volumes compactés	<ul style="list-style-type: none"> • Essais de portance • Vérification du Q/S
Protection des arases traitée	Fiche de suivi de mise en œuvre	Vérification des FTP
Nivellement arase et couche de forme	Mise en place de repères à chaque profil en travers	Levé des profils en travers

Article 4.3 – Contrôle extérieur

Le programme d'intervention du contrôle extérieur est précisé ultérieurement à l'entrepreneur.

Il est adapté au contrôle intérieur de l'entreprise.

En cas de défaillances répétées du contrôle intérieur, le maître d'œuvre peut faire intervenir son laboratoire aux frais de l'entrepreneur pour s'assurer de la conformité des produits élaborés et appliqués.

Le contrôle extérieur comporte à minima :

Nature de la prestation	Contrôle extérieur
	Nature
Zones de dépôt	Contrôles visuels aléatoires
Phase préliminaire	
Polygonale principale	Implantation et matérialisation
Piquetage général-piquetage complémentaire-implantation des ouvrages	<ul style="list-style-type: none"> Recueil des feuilles de suivi Vérifications ponctuelles
Relevé TN	<ul style="list-style-type: none"> Recueil des feuilles de suivi Levés contradictoires éventuels
Décapage	Contrôle (réception du fond de forme)
Matériels utilisés	<ul style="list-style-type: none"> Validation des fiches techniques Avis sur l'adéquation des moyens de production et objectifs qualité recherchés Participation à l'étalonnage
Déblais et remblais	
Identification des sols à l'extraction	<ul style="list-style-type: none"> Avis sur les grilles de décision Teneur en eau, granulométrie, VBS
Compactage des sols support de remblais	<ul style="list-style-type: none"> Validation des grilles de décision et fiches de consigne Contrôle de l'atelier de compactage, planche d'essais de compactage Essai de portance Essai de portance, pénétromètre dynamique Analyse des propositions entreprise
Géométrie	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel Contrôle aléatoire en 5 points par profil
Fond de forme	<ul style="list-style-type: none"> Contrôles visuels et validation des essais Essais de portance aléatoire
Purges	<ul style="list-style-type: none"> Participation aux sondages pelle Essai de portance fond de purge contradictoire éventuel Levé topographique du fond de purge
Remblaiement des purges	<ul style="list-style-type: none"> Avis sur les grilles de décision Essais de caractérisation Essais de portance contradictoires levé topographique en 5 points par PT
Géotextiles	<ul style="list-style-type: none"> Validation des fournitures Contrôles visuels des approvisionnements Contrôles visuels de la pose

Matériaux de remblai	<ul style="list-style-type: none"> • Avis sur les grilles de décision • Essais de caractérisation • Essais de portance contradictoires
Réalisation des remblais	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle ponctuels des Q/S • Vérification ponctuelle de l'altimétrie et réception altimétrique de l'arase • Essais de portance ou pénétromètre
Réception des remblais	Avis de synthèse
Réglage et revêtement des talus	Vérification des épaisseurs, de la qualité de la TV et de sa mise en œuvre
PST et couche de forme	
Matériaux pour couche de forme granulaire	<ul style="list-style-type: none"> • Avis sur proposition des matériaux • Teneur en eau • granulométrie • VBS • LA, MDE et FR
Réception PST et couche de forme	<ul style="list-style-type: none"> • Validation des résultats • Essais contradictoire de portance • Contrôles ponctuels de Q/S
Nivellement	<ul style="list-style-type: none"> • Validation des résultats • Vérifications ponctuelles

TITRE 3 : ASSAINISSEMENT

Chapitre 1 : INDICATIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES TRAVAUX

Article 1.1 – Consistance des travaux d'assainissement

Elle figure à l'article 1.2 du titre 1 : Généralités.

Article 1.2 – Description des travaux

1.2.1 – Eaux de surface :

Les eaux de surfaces sont captées par des cunettes et fossés revêtues de terre végétale.

Les canalisations ont les caractéristiques suivantes :

Type	Diamètre
Canalisation en tranchée	400mm en béton armé

L'évacuation générale des eaux pluviales est réalisée par une cunette ou un fossé en terre végétale implantée en bord droit et gauche suivant les sites. La cunette d'ouverture maximum 1,50 m présente une profondeur de 0,20 m.

Le fil d'eau de la section courante de la bretelle est orientée vers la cunette intérieure.

Au niveau de l'ilot directionnel en bord de RN, un regard avaloir sera aménagé et une canalisation de diamètre 400mm traversera la future bretelle de sortie de la RN12.

Des têtes de sécurité sont installés si nécessaire le long des voies circulées.

Chapitre 2 : ORGANISATION DES TRAVAUX QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX

Article 2.1 – Provenance des matériaux

L'entreprise indique dans son SOPAQ la ou les provenances des constituants, granulats, liants, fines d'apport, dopes et additifs.

Le PAQ précise la ou les provenances exactes des constituants en conformité avec celles indiquées dans le SOPAQ.

Les fournitures sont soit titulaires du droit d'usage de la marque NF ou d'une marque équivalente, soit caractérisées par des essais prouvant leur conformité aux normes et leur régularité dans le temps.

Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.

Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et que l'entrepreneur les a soumis à l'accord du maître d'œuvre. Les granulats d'une même classe granulaire, mais de provenance différentes sont alors stockés séparément.

L'acceptation des différents constituants par le maître d'œuvre fait l'objet d'un point d'arrêt. Notamment pour les granulats, elle nécessite la fourniture par le titulaire du marché des fiches techniques produits (FTP).

De plus, concernant le marquage CE des granulats, le niveau requis d'attestation de conformité du fournisseur est 2+.

Article 2.2 – Terre végétale pour cunettes

La terre végétale servant à réaliser les cunettes provient du décapage prévu au projet.

Elle est purgée préalablement des éléments rocheux supérieurs à 30 mm, racines et herbes. Elle est brisée en éléments très menus et si nécessaire légèrement humectée.

Article 2.3 – Canalisations circulaires

2.3.1 – Généralités

Les canalisations répondent quant à leurs caractéristiques géométriques et mécaniques aux prescriptions du Fascicule 70 du CCTG.

Elles sont constituées par des tuyaux droits en béton de ciment armé avec pièces de jonction et pièces de raccord nécessaires. Ces éléments sont obligatoirement préfabriqués.

Les canalisations proviennent d'usines admises à la marque NF-SP et figurant sur la liste établie par l'AFNOR pour la catégorie utilisée. Chaque produit porte une marque indélébile indiquant :

- le nom du fabricant et de l'usine productrice ;
- la nature de la canalisation et la classe de résistance (suivie de la lettre A pour béton armé);

- la date de fabrication ;
- la date à partir de laquelle elle peut être mise en œuvre ;
- la mention « Marque NF-SP ».

Les fournisseurs doivent de plus :

- présenter un certificat ISO 9002 de l'AFAQ, du BVQI ou d'un autre organisme certificateur accrédité par le COFRAC relatif aux produits vendus ;
- produire un plan qualité de l'usine qui porte notamment sur la régularité et la fiabilité des produits.

Tout élément qui est livré sur le chantier non conforme ou en mauvais état (imperfections, blessures, fêlures ...) est évacué sans délai du chantier par les soins de l'entrepreneur et à ses frais.

2.3.2 – Canalisations en béton armé

Toutes les canalisations en béton armé sont conformes aux normes NF P 16 341 et NF EN 476 de la série 135A au minimum, à collets à joints souples avec bague d'étanchéité.

Les classes de résistance des canalisations sont déterminées en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises, de leurs diamètres, de la nature des terrains et des hauteurs de recouvrement.

Les joints sont de type intégré en caoutchouc conformes à la norme NF EN 681-1.

Les contrôles et essais sont faits au lieu de fabrication et sont à la charge de l'entrepreneur. Les essais sont ceux d'écrasement et d'étanchéité conformément aux spécifications du fascicule 70 du CCTG et de la norme NF EN 1610.

Article 2.4 – Ouvrages annexes

2.4.1 – Généralités

Les ouvrages annexes sont des ouvrages de préférence préfabriqués.

Sont particulièrement concernés :

- les ouvrages de tête sur canalisations ;
- les regards.

Tous les éléments préfabriqués proviennent d'usines admises à la marque NF-SP soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

La qualité des éléments mis en œuvre et les conditions de leur réception sont conformes au fascicule 70 du CCTG. Les éléments comportant des imperfections, blessures, fêlures, sont évacués sans délai du chantier. La manutention et la pose des éléments préfabriqués doivent respecter les recommandations du fabricant.

Lorsque les éléments sont préfabriqués en usine, des prélèvements pour épreuves sont effectués après introduction de l'eau et les essais sont à la charge de l'entrepreneur.

Tout élément qui est livré sur le chantier non conforme ou en mauvais état est rebuté.

Ils sont conçus pour résister aux charges et aux surcharges définies au chapitre III du fascicule 70 du CCTG.

2.4.2 – Ouvrages de tête préfabriqués

Ils sont conformes à la norme NF P 98-491.

2.4.3 – Regards

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux plans visés au CCAP ou à défaut sont exécutés conformément aux schémas annexés au fascicule 70 du CCTG. Ils sont conformes aux normes NF EN 1917 et NF P 16-346-2 (ouvrages en béton) , titulaire d'une certification CSTbat ou équivalent (ouvrages en PEHD) et aux prescriptions de l'annexe 1 contractuelle au fascicule 70 du CCTG.

Les regards sont étanches sur toute leur hauteur.

Les regards sont établis aux changements de pente et de direction des canalisations.

Ils sont, sauf impossibilité constatée par le maître d'œuvre, en éléments préfabriqués en usine, y compris l'élément de fond à manchons incorporés à la fabrication. Ils répondent au « Cahier des Charges des éléments préfabriqués en usine pour regards de visite en béton sur canalisations d'assainissement », élaboré par le Syndicat National des fabricants de tuyaux et accessoires en béton. Le certificat de qualification (qui a remplacé le label de qualité cité à l'article 8-4 de l'annexe 6 du fascicule 70) correspondant, délivré par la Fédération Française de l'Industrie du Béton (FIB), est exigé.

Les regards préfabriqués peuvent être selon le cas :

- en éléments assemblés sur le chantier ;
- de type monobloc.

Les éléments coulés en place (couronnements, fonds de regard, ...) sont réalisés en béton C30/37.

Le fond de regard comporte une cunette avec pente vers la cunette.

La cunette est, selon le cas, droite, courbe ou à plusieurs directions.

Les parois verticales comportent un revêtement étanche incorporé à la préfabrication ou sont étanches par la nature de leur matériau.

Il est incorporé à la préfabrication des manchettes de raccordement à joints souples ou autres dispositifs assurant une parfaite étanchéité du branchement des tuyaux.

La tête du regard se termine par une tête réductrice.

Les différents éléments des regards sont assemblés par un joint élastomère ou bitumineux. Selon les fabricants, les types sont différents mais doivent dans tous les cas garantir une étanchéité absolue.

Les regards sont munis de joints intégrés aux raccordements avec les tuyaux.

Si des fournisseurs différents sont choisis pour les différents éléments constitutifs d'un même regard, l'entrepreneur veille à la compatibilité de ces différents éléments. Dans le cas contraire, le maître d'œuvre ordonnera la dépose de l'ouvrage.

Les scellements au mortier sont proscrits.

2.4.4 – Dispositifs de fermeture : cadres, tampons et grilles

Les dispositifs de fermeture des regards (cadres, tampons et grilles) sont soit en acier soit en fonte ductile. Ils sont conformes aux prescriptions de l'article 28.1 du fascicule 70 du CCTG et à la norme française NF EN 124.

Tous ces dispositifs doivent faire l'objet de la certification de qualité NF-SF Voirie.

Les dispositifs de fermeture sont selon la norme NF EN 124 de classe C250 ou D400 et du type verrouillable pour les dispositifs situés sous circulation.

L'entrepreneur doit toujours s'assurer que les tampons qu'il envisage de mettre en œuvre correspondent bien à la classe voulue en fonction de leur emplacement.

La stabilité des tampons est obtenue par la profondeur d'emboîtement, le système d'assujettissement qui assure la liaison cadre-tampon et la présence d'un jonc qui absorbe les vibrations, protège les cadres de l'usure et s'oppose au phénomène d'aspiration.

Toutes les feuillures des pièces de contact sont usinées. Le tampon ne doit pas boiter et l'entrepreneur est tenu de remplacer tout couronnement qui fait entendre un claquement au passage d'un véhicule.

Le jeu latéral entre tampon et cadre doit être suffisamment réduit pour éviter la pénétration de tout débris dans l'ouvrage.

Chaque pièce porte la marque de l'usine de fonderie.

Les grilles et les tampons des couronnements des regards reçoivent un revêtement de protection anti-rouille à base de bitume ou de goudron.

Le contrôle de la qualité de ces accessoires est effectué dans les conditions suivantes et à la charge de l'entrepreneur : pour les grilles et les tampons des regards, le maître d'œuvre exige une lettre de l'entrepreneur garantissant qu'ils sont de la classe spécifiée.

L'entrepreneur fournit au maître d'ouvrage un jeu de 2 (deux) outils nécessaires à l'ouverture des tampons. Ces fournitures sont tacitement incluses dans les prix unitaires.

Article 2.5 – Matériaux de remblaiement des fouilles

2.5.1 – Généralités

Les matériaux utilisés pour le remblaiement des fouilles proviennent après accord du maître d'œuvre :

- en priorité des fouilles et terrassements généraux du site ;
- de carrières ou gisements extérieurs proposés par l'entrepreneur.

2.5.2 – Matériaux de remblaiement des fouilles pour les canalisations

Le remblaiement des fouilles des canalisations posées en tranchée est constitué des matériaux suivants et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

- zone de pose :
 - lit de pose en sable ou gravillons 6/10, ou matériaux concassés de classe B31 ou D21 au sens de la norme NF P11-300 et du GTR. Pour le lit de pose et remblai d'enrobage, l'emploi de gravillons 6/10 est obligatoire si on se situe dans la nappe ;
 - remblai d'enrobage (ou de blocage) en sable, gravillons 6/10 ou sol de classe B3 ou D2 au sens de la norme NF P11-300 et du GTR permettant d'obtenir une qualité de compactage Q4 au sens de la norme NF P98-331.
- remblais : Les matériaux de remblai sont des matériaux de remblai ordinaires au sens de la norme NF P 11 300 et du GTR (avec $D < 80$ mm) conformément aux prescriptions définies dans le Guide Technique "Remblaiement des tranchées" (SETRA/LCPC – Mai 1994). Les matériaux d'état hydrique

« h » et « th » ne sont pas admis.

2.5.3 – Matériaux de remblaiement des fouilles pour les autres ouvrages

Le remblaiement des fouilles pour les autres ouvrages (regards, etc.) est réalisé avec des matériaux de remblai au sens de la norme NF P 11 300 permettant d'obtenir une qualité de compactage Q4 selon le Guide Technique "Remblaiement des tranchées" (SETRA/LCPC – Mai 1994).

Les matériaux d'état hydrique « h » et « th » ne sont pas admis.

Article 2.6 – Modalité de réception des matériaux - délai d'enlèvement

Les vérifications et contrôles sont faits sur le chantier ou sur les lieux de production pour les matériaux d'apport de fermeture de fouilles. Les prélèvements nécessaires aux vérifications, contrôles et essais sont faits sur le chantier.

Les matériaux non conformes aux spécifications du présent CCTP sont refusés par le maître d'œuvre et sont enlevés dans un délai de 48 heures.

En cas de retard dans l'enlèvement de ces matériaux, le maître d'œuvre fait procéder à leur enlèvement d'office, le transport et la mise en dépôt des matériaux étant au frais, risques et périls de l'entrepreneur.

Toute réclamation éventuelle de l'entrepreneur quant au refus de matériaux doit être présentée par écrit au maître d'œuvre dans le délai de 3 jours suivant ce refus.

Chapitre 3 : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Article 3.1 – Plan général d'implantation et piquetage des ouvrages

Se référer à l'article 3.2 de la partie Terrassements du présent CCTP.

Article 3.2 – Cunettes en terre

Les cunettes et leur implantation sont définies sur le plan général et les profils en travers type.

Les matériaux en provenance des fouilles sont :

- soit régalez sur place ;
- soit mis en dépôt définitif ou à la décharge.

Les tolérances admises sont les suivantes :

- en plan : ± 5 cm
- en nivellement : ± 2 cm

Article 3.3 – Exécution des fouilles pour canalisation

L'emplacement des tranchées et canalisations est indiqué sur les plans contractuels.

Sauf spécifications contraires explicitées ci-après, toutes les tranchées à exécuter dans le cadre des travaux à la charge de l'entreprise s'entendent en terrain de toutes natures et quelles que soient les difficultés d'extraction.

Les travaux comprennent toutes sujétions d'exécution quelles qu'elles soient, nécessaires en fonction de la nature des terrains rencontrés, y compris la démolition par tous moyens de bancs de pierre ou de roches ou d'ouvrages de toutes natures en maçonnerie ou autres éventuellement rencontrés, ainsi que l'arrachage de toutes anciennes souches ou racines.

Les fouilles pour ouvrages d'assainissement concernent des fouilles en tranchée pouvant, en fonction de la nature du terrain, des conditions météorologiques ou autres, nécessiter un blindage.

3.3.1 – Prescriptions générales

3.3.1.1 – Catégories de fouilles

L'entrepreneur apprécie à partir du dossier géotechnique, ou par des études complémentaires exécutées à ses frais, la répartition dans l'espace et en profondeur des différentes catégories de fouilles et adapte en conséquence les moyens d'exécution à mettre en œuvre.

3.3.1.2 – Implantation

Avant exécution, les fouilles sont implantées et matérialisées par l'entrepreneur sur le terrain : marquage à la chaux, cordeau.

Selon l'importance des ouvrages concernés, il est nécessaire de rattacher leur implantation à la polygonale de base.

3.3.1.3 – Matériel d'exécution

Les fouilles sont exécutées par des matériels laissés à l'initiative de l'entrepreneur mais qui devront être acceptés par le maître d'œuvre

Dans le cas d'utilisation de pelles à godet, celui-ci doit avoir des dimensions compatibles avec la largeur minimale nécessaire à la réalisation de l'ouvrage.

Dans le cas d'exécution à la trancheuse, la largeur de l'élide doit être compatible avec le diamètre de canalisation à poser et elle doit être dotée d'un système de blindage intégré dans le cas de fouille en terrain instable.

3.3.1.4 – Blindages

Dans le cas où des blindages sont nécessaires, ils sont constitués :

- soit au moyen d'éléments de faible largeur, en bois ou en métal, verticaux ou horizontaux, soutenus par des longrines ou par des montants qui reportent les efforts sur les étrésillons ;
- soit au moyen de panneaux préfabriqués en bois ou en métal, juxtaposables et superposables, munis de raidisseurs verticaux sur lesquels les étrésillons prennent appui ;
- soit par ceinture et palfeuilles ;
- soit par battage de palplanches.

3.3.1.5 – Sécurité des ouvriers dans les tranchées

L'entrepreneur prend toutes dispositions pour assurer dans tous les cas la sécurité des ouvriers dans les tranchées, en application des dispositions du décret n° 65-48 du 8 janvier 1965.

Cette sécurité est assurée selon la nature du terrain et les conditions du chantier par des parois talutées dont le degré d'inclinaison est fonction de la nature du terrain ou par un blindage jointif de la tranchée.

3.3.1.6 – Largeur des tranchées

La largeur des tranchées en fond de fouille est toujours suffisante pour permettre une mise en œuvre des ouvrages dans les règles de l'art.

Au fond de la fouille, la largeur de tranchée est égale au diamètre extérieur de la canalisation augmentée de 2 fois 0,30m pour les canalisations de diamètre 600 mm et de 2 fois 0,40m au-delà de cette valeur.

Des niches sont aménagées au droit des joints.

Lorsque la nature des terrains conduit à étayer et à blinder, la largeur théorique de tranchée est celle mentionnée ci-dessus, augmentée de 2 fois 0,10m, les parois étant également considérées comme verticales.

Toutes sur-largeurs réalisées à l'initiative de l'entrepreneur, sont à sa charge (terrassement, remblaiements...).

Dans le cas de tranchées communes à la charge de l'entrepreneur, les largeurs au fond et celles des banquettes permettent de respecter les écartements réglementaires entre les différentes canalisations ou câbles prévus.

3.3.2 – Modalités d'exécution

3.3.2.1 – Fouilles en terrain ordinaire

Les fouilles sont exécutées conformément à la norme NF P 98-331 tranchées aux prescriptions de l'article V.6 du fascicule 70 du CCTG et suivant les indications portées ci-dessous :

- le fil d'eau est la génératrice intérieure la plus basse du tuyau ou du radier ;

- les fouilles sont exécutées soit à la main, soit à l'aide d'engins mécaniques selon les circonstances locales et les possibilités ; le mode d'exécution est arrêté en accord avec le maître d'œuvre en cours de travaux. Celui-ci peut interdire l'utilisation d'engins mécaniques notamment en cas de trop grande proximité d'ouvrages, conduites, canalisations, câbles existants ;
- les tranchées sont ouvertes avec parois verticales dans la mesure du possible, au moins sur la longueur comprise entre deux regards successifs.

L'entrepreneur assure l'écoulement des eaux par gravité ou par pompage éventuel, de façon à ce que les ouvrages soient effectués à sec. Aucun rejet direct d'eau chargée ne sera autorisé dans les cours d'eau.

Il est rappelé à l'entrepreneur, dans le cadre du fascicule 70 du CCTG, qu'aucun dommage ne doit être causé aux canalisations, conduites, câbles, ouvrages rencontrés pendant l'exécution des travaux, et qu'il doit prendre toutes dispositions utiles notamment pour la protection et le soutien des canalisations, câbles...

Les fouilles d'une profondeur supérieure à 1,30 m sont soit blindées, soit talutées avec une pente compatible avec la nature des terrains ; l'entrepreneur soumet à l'acceptation du maître d'œuvre la solution qu'il propose de mettre en œuvre.

Dans le cas de fouilles de tranchée d'une profondeur supérieure à 4,00 m, l'entrepreneur réalise des pré-fouilles talutées dont le mode d'exécution est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre

L'entrepreneur fournit une note de calculs du compactage des fouilles en fonction des matériaux de remblai et du matériel du compactage utilisé.

Les produits des fouilles, reconnus impropres au remblaiement, sont évacués en dépôt définitif ou en décharge ; les autres produits destinés au remblaiement sont stockés à proximité, en un lieu indiqué par le maître d'œuvre

Le fond de fouille est parfaitement réglé et purgé de pierres ou détritiques solides de toutes espèces. Les maçonneries ou roches rencontrées sont dérasées à 0,20m au-dessous du fond de fouille prescrit.

Le cas échéant, les fouilles pour pose de canalisations comportent des niches de façon à ce que les canalisations portent sur toute la longueur et non sur les épaulements pour joints.

Avant toute intervention à l'intérieur de la fouille, l'entrepreneur est tenu de purger les parois des talus des éléments susceptibles de se désolidariser.

Dans le cas où les fouilles seraient exposées aux intempéries pendant une période supérieure à la journée avant remblaiement, les fouilles devront être protégées par la mise en place de bâches, feuilles PVC, etc.

3.3.2.2 – Blindage

L'entrepreneur se conforme pour ses étalements et blindages aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG et aux indications du maître d'œuvre

Toutes les dispositions que l'entrepreneur envisage de prendre concernant les boisages et blindages sont soumises au préalable à l'accord du maître d'œuvre, qui se réserve le droit de renforcer ces dispositions chaque fois qu'il le jugera indispensable, pour assurer la sécurité des ouvriers et des biens.

Les prescriptions du maître d'œuvre à ce sujet doivent être considérées comme un minimum, l'entrepreneur ayant toujours le devoir de prendre sous sa pleine et entière responsabilité, les mesures nécessaires pour prévenir les accidents, conformément au décret n° 65.48 du 8 janvier 1965 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II, titre II du Code du Travail :

- les fouilles ne peuvent être ouvertes avant que le chantier ne soit approvisionné en matériaux nécessaires à leur étalement éventuel, ainsi qu'à la pose de canalisations ou à la construction des

ouvrages. Elles ne sont exécutées que sur des longueurs correspondant à ces approvisionnements.

- l'entrepreneur est tenu, conformément au fascicule 70 du CCTG, de disposer sur le chantier, de tout matériel d'épuisement nécessaire, pour permettre d'effectuer les travaux à sec.

En cas de rencontre d'excavations, l'entrepreneur prend immédiatement toutes les mesures nécessaires pour éviter les accidents ; après sa reconnaissance, il propose au maître d'œuvre les démolitions, remblais, étalements, consolidations nécessaires.

L'entrepreneur est responsable de tous les éboulements qui peuvent survenir, de tous les dommages que peuvent éprouver les terrains publics ou privés, les canalisations de toutes sortes, les détériorations survenant aux revêtements de sols ; il est également responsable des accidents qui peuvent arriver sur la voie publique du fait des travaux, quel qu'en soit le motif, et même ceux occasionnés par les écoulements d'eaux superficielles ou provenant d'ouvrages souterrains dont il a à assurer l'écoulement, ou par la présence de conduites d'eau à l'intérieur ou à proximité des fouilles.

Il prend à sa charge tous les dommages et intérêts, envers les particuliers qui auraient subi des accidents ou dommages, et notamment envers les propriétaires ou locataires des immeubles ou bâtiments divers qui auraient subi des dégâts ou des troubles de jouissance, sans qu'il puisse en aucun cas rejeter la responsabilité sur le maître de l'ouvrage ou le maître d'œuvre.

Dans les sections courantes, la fouille est remblayée avec des remblais compactés jusqu'à la cote définitive. Dans les sections où le ruissellement est à craindre, sur indication du maître d'œuvre ou avec son accord, les matériaux employés au dressage du fond de fouille sont des cailloux 20/40 roulés ; ces opérations étant des sujétions de l'entreprise

3.3.2.3 – Contrôles et critères de réception

Les niveaux de fond de fouille respectent les cotes théoriques avec une tolérance de 3 cm. En plan, la fouille est réalisée avec une tolérance de 5 cm.

L'entrepreneur réalise et contrôle en continu les caractéristiques géométriques à l'avancement des

Article 3.4 – Pose des canalisations

3.4.1 – Stockage et manutention des canalisations

Conformément aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG, le stockage et la manutention des canalisations se fait avec les plus extrêmes précautions, en particulier pour éviter toute détérioration des abouts (utilisation de cales en bois). Il est recommandé d'approvisionner les éléments au droit de leur mise en place, avant les opérations de terrassements. Dans le cas où le stockage préalable n'est pas envisagé, la pose se fait par tout moyen autorisant l'approche des éléments au-dessus de la fouille ouverte.

Dès le déchargement, l'entrepreneur vérifie avant la pose et sous sa responsabilité l'état des collecteurs et des pièces de raccordement et prend soin de les débarrasser de tous les corps étrangers qui pourraient s'y être introduits en respectant l'état de surface.

3.4.2 – Réalisation du lit de pose

Le fond des tranchées est arasé à 0,10 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure de la canalisation. Sur cette épaisseur, le lit de pose est constitué en sable ou gravillons 6/10, ou matériaux concassés de classe B31 ou D21 au sens de la norme NF P11-300 et du GTR. En terrain aquifère, le lit de pose est constitué de matériaux de granularité 6/10.

Le lit de pose est dressé suivant la pente prévue au projet. La surface est dressée pour que le collecteur ne

repose sur aucun point dur ou faible ; si le profil des assemblages les rend nécessaires, des niches sont aménagées dans le lit de pose.

Après exécution du lit de pose, l'entrepreneur vérifie que celui-ci est dressé selon la pente fixée au projet.

Dans le cas de béton de propreté ou de dalles de répartition préalablement réalisés en fond de fouille, la canalisation est posée sur un lit de pose pour lui éviter tout contact avec le béton de propreté.

3.4.3 – Mise en place des canalisations

Les canalisations sont posées conformément à l'article V.7.3 du fascicule 70 du CCTG et aux prescriptions du cahier des ouvrages types. Sauf impératifs de chantier, et après accord du maître d'œuvre, les canalisations sont toujours posées en partant de l'aval vers l'amont pour permettre de disposer en permanence d'un exutoire, l'about femelle étant tourné vers l'amont.

À chaque arrêt du chantier, les extrémités des canalisations en cours de pose sont soigneusement obturées.

Le profil en long du radier des canalisations doit permettre le respect des données altimétriques du projet.

S'il y a lieu de drainer le fond de fouille, l'entrepreneur met en place sous le lit de gravillon 6/10 une couche de matériaux drainants en cailloux 20/40. L'épaisseur de la couche de matériaux drainants est définie en accord avec le maître d'œuvre

Après achèvement de la pose des canalisations, les tranchées sont alors remblayées.

3.4.4 – Remblaiement des fouilles

Après achèvement de la pose des canalisations, les tranchées sont alors remblayées.

Les matériaux de remblai de tranchée sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre. La mise en œuvre doit correspondre aux critères du fascicule 70 du CCTG et du guide de remblayage des tranchées (édité en mai 1994 par le SETRA/LCPC)

Préalablement à l'exécution de tous remblais, la tranchée devant être remblayée doit être soigneusement nettoyée et débarrassée de tous gravas, déchets, matières végétales, etc.

Le remblaiement autour des tuyaux est fait avec des matériaux insensibles à l'eau soigneusement compactés ou drainants (granulats 6/10). Ce remblai est réalisé jusqu'à hauteur de 0,30m au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux.

À partir de l'enrobage et jusqu'au niveau du fond de forme sous chaussée et trottoirs, le remblaiement des tranchées se fait en matériaux du site si celui-ci présente les caractéristiques mécaniques nécessaires. Dans le cas où la nature des terres provenant des fouilles ne permet pas l'exécution des remblais dans les conditions voulues, il appartient à l'entrepreneur d'amener des matériaux de remblais conformes.

Pour les canalisations sous chaussées, le maître d'œuvre peut prescrire l'enrobage des canalisations avec du béton.

Les déblais à réemployer en remblais sont laissés sur berges lorsque le maître d'œuvre en reconnaît la possibilité, mais de manière à ne pas gêner la circulation, à ne pas entraver l'écoulement des eaux et à assurer la sécurité.

Les déblais excédentaires sont évacués par l'entrepreneur hors du chantier, aux décharges choisies par l'entrepreneur.

Article 3.5 – Ouvrages en béton

3.5.1 – Regards

3.5.1.1 – Exécution

Elle est conforme aux spécifications du présent marché et aux plans d'exécution visés par le maître d'œuvre. Tous les regards sont posés sur un béton de propreté d'épaisseur minimale de 10cm.

Les dimensions minimales de la fouille sont égales aux dimensions extérieures du regard augmentées de 0,50m de part et d'autre afin d'assurer un compactage soigné du remblai de fouille.

Pour les regards coulés en place, l'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre les plans définissant le ferrailage de chaque type de regard. Les bétons sont vibrés et restent bruts de décoffrage. Si malgré les précautions prises, les parements après décoffrage ne sont pas parfaitement lisses et présentent des creux ou balèvres, l'entrepreneur fait disparaître les défauts, à ses frais, par un ragréage soigné ou un enduit si nécessaire.

Pendant la phase travaux, les regards sont équipés de dispositifs de fermeture provisoires :

- pose d'un tampon provisoire à la partie supérieure du regard pour les regards à tampon ;
- pose d'un platelage en bois provisoire à la partie supérieure du regard pour les regards avaloirs et à grille.

Les cadres des grilles ou tampons sont scellés au mortier dans leur couronnement béton. Ces couronnements sont scellés au regard à l'aide d'un mortier.

L'entrepreneur assure, à ses frais, les blindages nécessaires quelle que soit la profondeur des fouilles, le détournement d'eau et les épuisements éventuels, ainsi que leur signalisation et leur protection contre les risques de chutes.

3.5.1.2 – Raccordement aux canalisations

Les percements nécessaires sont réalisés à la tronçonneuse à béton ou à la carotteuse suivant le diamètre et le type de piquage et non pas à la perforatrice.

Les raccords sont équipés de joints caoutchouc ou joints hydrogonflants appropriés et sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre (les piquetages pénétrants sont interdits).

Tous les ragréages entre éléments sont réalisés et réceptionnés avant remblaiement.

3.5.1.3 – Contrôle et réception

Les tolérances de réalisation suivantes sont à respecter en tout point par rapport aux plans d'exécution :

- cinq centimètres (5 cm) en valeur absolue mesurés par rapport au piquetage général ;
- quatre centimètres (4 cm) en valeur relative mesurés entre deux points quelconques ;
- pour le nivellement des radiers, tampons et grilles, tolérance d'un centimètre (1 cm).

3.5.2 – Ouvrages de tête

Les ouvrages de tête sont conformes aux plans d'exécution visés par le maître d'œuvre. Tous les ouvrages de tête sont posés sur un béton de propreté.

3.5.2.1 – Exécution

Le fond de forme est réglé soigneusement avant la mise en œuvre du béton.

Pour les ouvrages de tête coulés en place, les bétons sont vibrés et restent bruts de décoffrage. Si malgré les précautions prises, les parements après décoffrage ne sont pas parfaitement lisses et présentent des creux ou balèvres, l'entrepreneur fait disparaître les défauts, à ses frais, par un ragréage soigné ou un enduit si nécessaire.

Après remblaiement de la tranchée, le talus est soigneusement reconstitué et est compacté de part et d'autre de l'ouvrage sur une largeur minimale de un (1) mètre.

Les matériaux extraits lors de la réalisation du fond de fouille sont évacués en dépôt définitif.

3.5.2.2 – Contrôles et tolérances

Tous les éléments préfabriqués sont contrôlés sur les lieux de pose, les bons de livraison sont annexés au journal du chantier.

Les tolérances géométriques à respecter sont les suivantes :

- en planimétrie : $\pm \pm 2$ cm
- en altimétrie : $\pm \pm 1$ cm

Article 3.6 – Entretien des ouvrages

Pendant le délai de garantie normal de un an, l'entrepreneur doit entretenir à ses frais les ouvrages d'assainissement : fossés, caniveaux, canalisations et ouvrages annexes qui viendraient à être partiellement comblés par des apports de terre ou de matériaux divers.

Chapitre 4 : CONTRÔLES

Article 4.1 – Généralités

Le chantier est réalisé selon une démarche qualité.

L'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) conformément au titre I du présent CCTP.

Le contrôle extérieur est réalisé selon un programme adapté au contenu du PAQ et permet de constater la conformité aux stipulations du marché.

Article 4.2 – Contrôle interne et externe

Le contrôle intérieur est conduit conformément aux dispositions du plan d'assurance de la qualité de l'entreprise. Il comporte à minima :

Nature de la prestation	Contrôle interne	Contrôle externe
		Nature
Fournitures et matériels		
Matériaux pour lits de pose, enrobage, remblai et tranchées drainantes	Traçabilité, contrôle de réception des matériaux à la livraison (granulométrie, WH, nature)	Analyse granulométrique, teneur en eau, Proctor, classification GTR, chimique des matériaux en cas de nappe ou eaux agressives
Matériaux préfabriqués relevant d'une normalisation ou d'un avis technique (canalisations, boîtes de branchement, avaloirs, ouvrages annexes, géotextiles, géogrilles, drains, membranes d'étanchéité, dispositifs de fermeture)	Vérification de l'agrément et de la normalisation du produit	Vérification des contrôles des fournisseurs
	Contrôle de réception des matériaux (traçabilité, vérification du marquage, intégrité du produit), Contrôle des conditions de transport et de stockage contrôle du marquage des refus	Contrôle par sondage sur le chantier de la bonne exécution des procédures de contrôle interne
Blindages	Vérification de la conformité des blindages par rapport aux emplois	Validation des matériels et définition des protocoles de retrait des blindages
Matériel de compactage	Etalonnage-contrôle journalier du matériel et des réglages-planches d'essais	Validation des protocoles de remblaiement
Canalisations		

pose	Conditions de mise en œuvre (température, météo)-suivi d'exécution-épaisseur d'enrobage-respect des protocoles	Vérification des tolérances d'exécution
		Contrôle de compacité
Étanchéité des réseaux	Emboîtement, collage, contrôle visuel	Épreuve d'écoulement aux points singuliers et passage de caméra par prestataire accrédité
		Étanchéité générale à l'air par prestataire accrédité
		Étanchéité à l'eau
		Épreuve d'écoulement et passage caméra
		Contrôle des soudures des bâches
Réception des ouvrages	Nivellement, planimétrie, alignement, propreté, joints, intégrité	Contrôles topographiques

Article 4.3 – Contrôle extérieur

Le programme d'intervention du contrôle extérieur est précisé ultérieurement à l'entrepreneur.

Il est adapté au contrôle intérieur de l'entreprise.

En cas de défaillances répétées du contrôle intérieur, le maître d'œuvre peut faire intervenir son laboratoire aux frais de l'entrepreneur pour s'assurer de la conformité des produits élaborés et appliqués.

Le contrôle extérieur comporte à minima :

Nature de la prestation	Contrôle extérieur
	Nature
Fournitures et matériels	
Matériaux pour lits de pose, enrobage, remblai et tranchées drainantes	Validation
	Avis technique et essais contradictoires
Matériaux préfabriqués relevant d'une normalisation ou d'un avis technique (canalisations, boîtes de branchement, avaloirs, ouvrages annexes, géotextiles, géogrilles, drains, membranes d'étanchéité, dispositifs de fermeture,)	Validation des fournitures
	Analyse des fournitures proposées par l'entreprise vérification de la validité des agréments, contrôles par sondage en usine
	Contrôle visuel des approvisionnement et vérification de la réalisation du contrôle interne de l'entreprise sur chantier
	Contrôle inopiné sur chantier, vérification des fournitures (marquage, intégrité, conditions de stockage, marquage des refus) et vérification

	des procédures des contrôles interne et externes de l'entreprise
Blindages	Validation des fiches techniques et des protocoles
Matériel de compactage	Validation des fiches techniques
	Avis sur l'adéquation des moyens de production et objectifs de qualité recherché, participation à l'étalonnage
Canalisations, drains et ouvrages annexes	
pose	Contrôle visuel
	Contrôle de compacité
Étanchéité des réseaux	Contrôle visuel
	Épreuve d'écoulement
	Étanchéité générale à l'air
	Étanchéité à l'eau
	Passage caméra
	Contrôle des soudures des bâches
Réception	Contrôle visuel, propreté, joints, alignement, intégrité
	Contrôle Topographique

TITRE 4 : CHAUSSÉES ET FINITIONS

Chapitre 1 : DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES TRAVAUX

Article 1.1 – Consistance des travaux de chaussées

Elle figure à l'article 1.2 du titre 1 « Généralités ».

Article 1.2 – Description des travaux

1.2.1 – Travaux préalables

Ils comprennent des travaux de sciage et de déconstruction de chaussée au niveau de la BAU de la RN12 et de ses bretelles.

1.2.2 – Chaussées

Les structures des chaussées sont les suivantes :

Chaussée concernée	Structure	Technique	Épaisseur en cm
Bretelles de la RN12	roulement	EB 10-BBSG classe 3	6cm
	assise	EB 14-GB classe 4	2 x 12cm
	Plate forme	PF2	CDF 50cm

Une couche d'accrochage est appliquée entre chaque couche d'enrobé ou de béton bitumineux.

1.2.3 – Revêtement sur îlots

Les îlots des bretelles seront revêtus d'un **béton coloré à base de liant hydraulique**.

Une planche d'essai sera présentée au maître d'œuvre pour validation.

Chapitre 2 : ORGANISATION DES TRAVAUX - QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX

Article 2.1 – Provenance des matériaux

L'entreprise indique dans son SOPAQ la ou les provenances des constituants, granulats, liants, fines d'apport, dopes et additifs.

Le PAQ précise la ou les provenances exactes des constituants en conformité avec celles indiquées dans le SOPAQ.

Les fournitures sont soit titulaires du droit d'usage de la marque NF ou d'une marque équivalente, soit caractérisées par des essais prouvant leur conformité aux normes et leur régularité dans le temps.

Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.

Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et que l'entrepreneur les a soumis à l'accord du maître d'œuvre. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenance différentes sont alors stockés séparément.

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries est interdit pour une même classe de bitume.

L'acceptation des différents constituants par le maître d'œuvre fait l'objet d'un point d'arrêt. Notamment pour les granulats, elle nécessite la fourniture par le titulaire du marché des fiches techniques produits (FTP).

De plus, concernant le marquage CE des granulats, le niveau requis d'attestation de conformité du fournisseur est 2+.

Article 2.2 – Granulats

2.2.1 – Caractéristiques de base normalisées

Les granulats livrés sont impérativement issus de roche massive. Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13-242, NF EN 13-043 et NF P 18-545.

2.2.1.1 – Spécifications minimales des granulats pour couches de roulement, liaison et d'assises traitées au liant bitumineux :

Produits	Caractéristiques	catégorie
EB 10-BBSG classe 3	Résistance mécanique des gravillons	B
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	III
	Caractéristiques de fabrication des sables	a

	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Ang 1
EB 14-GB classe 4	Résistance mécanique des gravillons	D
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III
	Caractéristiques de fabrication des sables	a
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Ang 2 pour couche de base et Ang 3 pour couche de fondation

2.2.1.2 – Spécifications minimales pour GNT 0/20 et 0/31,5

Usage Produits	Caractéristiques	catégorie
GNT 2 - 0/31,5	Résistance mécanique des gravillons	D
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	III
	Caractéristiques de fabrication des sables	b
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Ang 4
GNT 3 - 0/20	Résistance mécanique des gravillons	B
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	III
	Caractéristiques de fabrication des sables	b
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Ang 3

2.2.2 – Stockage des granulats

2.2.2.1 – Lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et de fabrication

L'entreprise indique dans son SOPAQ la situation géographique, l'emplacement des centrales.

Sauf en fin de chantier, l'entrepreneur assure en permanence un volant de stocks garantissant au moins 3 journées de fabrication pour les enrobés bitumineux et pour les graves non traitées.

2.2.2.2 – Conditions de stockage

L'entrepreneur conduit les travaux de mise en dépôt par classes granulaires dans les conditions suivantes :

- la hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock est de 6 mètres ;
- la distance minimale entre les pieds des tas est de 3 mètres ;
- le stockage est réalisé en couches horizontales stratifiées.

Article 2.3 – Agrégats à recycler

Les agrégats d'enrobés à recycler sont conformes à la norme NF EN 13108-8.

Une étude de formulation nouvelle est à produire dès lors que la quantité d'agrégats recyclés, envisagée pour le recyclage est supérieur à 10 %.

Dans tous les cas, un criblage des matériaux et une étude de caractérisation de l'agrégat est nécessaire. Cette caractérisation porte sur l'étendue de la teneur en liant (TL), la pénétrabilité ou la TBA du liant contenu dans les agrégats, l'homogénéité granulométrique des agrégats et leurs caractéristiques intrinsèques.

Les tableaux ci-après indiquent la classification des caractéristiques des agrégats.

Classification de l'étendue de la teneur en liant

Étendue de la teneur en liant	Catégorie
$\leq 1 \%$	TL 1
$\leq 2 \%$	TL 2
$> 2 \%$ ou non spécifié	TL NS

Classification de la pénétrabilité et de la TBA du liant

Pénétrabilité en 1/10 mm	TBA en °C	Fréquence des essais	Catégorie
Minimale = 5 et étendue ≤ 15	Maximale = 77 et étendue ≤ 8	1 essai pour 1000 tonnes avec un minimum de 5 essais	B1
Minimale = 5	Maximale = 77	1 essai pour 1000 tonnes avec un minimum de 5 essais	B 2
A déclarer	A déclarer	Non spécifiée	B NS

Classification de l'homogénéité de la granulométrie des agrégats

% passant à 1,4 D	% passant à D	% passant à 2 mm	% passant à 0,063 mm	Catégorie
Vsi 99	Li 85 Ls 99 e 10	e 15	e 4	G1
Vsi 99	Li 80 Ls 99 e 15	e 20	e 6	G2
Non spécifiée	Non spécifiée	Non spécifiée	Non spécifiée	G NS
Note : les définitions de D, Vsi., Li, Ls et e sont celles de la norme XP P 18-545				

Classification des agrégats selon les caractéristiques intrinsèques des granulats

Catégorie des granulats	Fréquence des essais	Catégories
Code A ou B et code Ang 1 pour les gravillons et sables	1 par lot	R1
Code C ou non caractérisé	Non spécifiée	R NS

En fonction des résultats de caractérisation des agrégats ainsi défini, l'utilisation possible maximale dans les enrobés retenus dans le présent CCTP, répond au tableau ci-après, sous réserve que l'étude soit acceptée

par le maître d'œuvre (**point d'arrêt**).

Utilisation maximale des agrégats en fonction de leur caractérisation et de l'usage

Utilisation des agrégats d'enrobés								
Usage dans la chaussée	Couche de roulement		0 %	10 %(1)		30 %	10 %	40%
	Couche de liaison		10 %	20 %	30%	40 %		
	Couche d'assise							
Composants de l'agrégat d'enrobé	Liant bitumineux	Teneur	TLNS	TL2		TL1		
		Pénétrabilité ou TBA	BNS		B2	B1		
	Granulats	Granularité	GNS		G2		G1	
		Caractéristiques intrinsèques	RNS			R1	RNS	R1
(1) si la teneur en liant moyenne de l'agrégat est supérieure à 5 %, on considère que l'enrobé est un béton bitumineux dont les granulats ont été choisis selon des critères minimaux voisins de ceux qui sont recherchés pour le matériau recyclé.								

Article 2.4 – Fillers d'apport

Les caractéristiques des fines d'apport sont conformes aux normes NF EN 13-043 et NF P 18-545. Les fillers sont de catégorie MBF10 pour les fines nocives, V28/45 pour la porosité Rigden et Δ R§ B8/25 pour le pouvoir rigidifiant.

Les conditions de stockage sont conformes à celle indiquées dans la norme NFP 98-150-1.

Sauf en fin de chantier, l'entrepreneur assure en permanence un volant de stock garantissant au moins 3 journées de fabrication.

Toute quantité de granulats approvisionnée en excès est à la charge de l'entrepreneur.

Article 2.5 – Liants hydrocarbonés

2.5.1 – Caractéristiques

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12 591 pour les bitumes routiers, NF EN 13924 pour les bitumes routiers de grade dur, NF EN 14023 pour les bitumes modifiés par des polymères et NF EN 13308 pour les émulsions.

Les liants modifiés ou non normalisés sont soumis à l'accord du maître d'œuvre et leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt. Dans ce cas, l'entreprise joint à son SOPAQ une fiche technique caractérisant le liant.

Les caractéristiques des liants en fonction de leur destination sont indiquées dans le tableau ci-après :

Couche de chaussée	Technique	Liant
Couche de surface ou de liaison	EB10-BBSG classe 3	35/50
		50/70
Assise de chaussée	EB 14-GB classe 4 EB 14-GB classe 3	20/30
Couche d'accrochage		émulsion cationique à rupture rapide dosée à 65 % de bitume pur 35/50 ou 50/70 ou liant modifié pour enrobé au liant modifié
Enduits superficiels		émulsion cationique à 69 % de bitume pur

Liant pour enduit

Caractéristiques		
• Émulsion cationique	NF EN 13808	
- adhésivité passive	NF EN 13614	≥ 90
Liant résiduel		
- Cohésion au mouton pendule <i>après récupération et stabilisation</i>	NF EN 13588 <i>après NF EN 13074-1 + NF EN 13074-2</i>	≥ 1,0
- Point Fraas	NF EN 12593	£ -15

2.5.2 – Mode de livraison et de stockage

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries est interdite pour une même classe de bitume.

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique à rupture rapide. Elle est au bitume modifié sur toutes les sections revêtues par une couche de roulement au liant modifié.

La couche d'accrochage doit permettre le non collage aux pneumatiques.

Article 2.6 – Dopes et additifs pour liants hydrocarbonés

Ils sont conformes à l'article 4.5 de la norme NF P 98-150-1.

L'entrepreneur doit fournir une fiche technique de caractérisation des produits qu'il propose d'utiliser.

Article 2.7 – Eau

L'eau utilisée, tant pour le malaxage des matériaux que pour leur arrosage doit être de type 1, tel que défini par la norme NF P 98 100. Le type 2 peut être utilisé après une étude de formulation montrant que les performances mécaniques ne sont pas altérées.

Article 2.8 – Modalité de réception des matériaux - Délai d'enlèvement

Les vérifications et contrôles sont faits sur le chantier ou sur les lieux de production.

Les matériaux non conformes aux spécifications du présent CCTP sont refusés par le maître d'œuvre et doivent être enlevés dans un délai de 48 heures.

En cas de retard dans l'enlèvement de ces matériaux, le maître d'œuvre peut faire procéder à leur enlèvement d'office, le transport et la mise en dépôt des matériaux étant aux frais, risques et périls de l'entrepreneur.

Toute réclamation éventuelle de l'entrepreneur quant au refus de matériaux doit être présentée par écrit au maître d'œuvre dans le délai de 3 jours suivant ce refus.

Chapitre 3 : EXÉCUTION DES TRAVAUX

Article 3.1 – Conditions générales d'exécution des travaux

Les contraintes d'exploitation sous chantier et de signalisation sont stipulées à l'article 1.6 du titre I présent CCTP.

L'entrepreneur soumet à l'agrément du maître d'œuvre, le matériel qu'il compte utiliser (matériel adapté aux difficultés d'exécution normalement prévisibles) ainsi que les modalités d'exécution des travaux qu'il envisage de prendre pour que les travaux réalisés sous circulation ne présentent aucun danger pour les usagers.

Article 3.2 – Plan général d'implantation et piquetage des ouvrages

Se référer à l'article 3.2 du titre 2 « Terrassements » du présent CCTP.

Article 3.3 – Déconstruction de chaussées

Les chaussées en matériaux traités à déconstruire doivent être préalablement découpées avec précaution, soit par sciage, soit avec un outil pneumatique ou hydraulique.

Au droit des raccordements aux chaussées existantes, l'entrepreneur doit procéder à un pré découpage mécanique des bords de chaussées sur une profondeur au moins égale à l'épaisseur de matériaux traités de la chaussée existante.

Le pré découpage doit être réalisé à environ 20 centimètres du bord de chaussée, dans la partie "saine" du corps de chaussée, et être aussi vertical que possible. Si nécessaire, le maître d'œuvre prescrit à l'entrepreneur et aux frais de ce dernier, une reprise de cette paroi sur les sections où la prescription susvisée n'est pas respectée.

L'entrepreneur soumet à l'agrément du maître d'œuvre le matériel qu'il compte utiliser pour cette opération.

Enfin, une découpe propre de l'enrobé de la chaussée existante y compris de la bande blanche est réalisée avant mise en œuvre de la couche de roulement. Cette découpe, d'une profondeur égale à l'épaisseur de la couche de roulement, est réalisée par sciage.

Les produits de démolition en matériaux traités ainsi que les matériaux non traités et les fraisats sont réutilisés aux endroits indiqués par le maître d'œuvre ou évacués.

L'entrepreneur soumet à l'agrément du maître d'œuvre les dispositions qu'il envisage de prendre pour que la réalisation de ces "découpes" ne présente aucun danger pour la circulation.

Article 3.4 – Enrobés fabriqués à chaud

3.4.1 – Reconnaissance du support

Préalablement au démarrage des travaux, le maître d'œuvre et l'entrepreneur reconnaissent le support de façon contradictoire.

L'inventaire des déficiences ou discordances du support qui peuvent être constatées sont notifiées et

traitées en conséquence.

Avant tout début des travaux, le maître d'œuvre lève le point d'arrêt d'acceptation du support.

3.4.2 – Travaux préparatoires

3.4.2.1 – Reprofilage

Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, le reprofilage est réalisé au finisseur ou à la niveleuse, avec accord préalable du maître d'œuvre dans ce dernier cas.

3.4.2.2 – Nettoyage du support

Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en œuvre des enrobés au moyen d'une balayeuse mécanique équipée d'un balai métallique et d'une aspiratrice.

3.4.3 – Composition et caractéristiques des enrobés

La composition et les caractéristiques des enrobés sont indiquées dans le PAQ de l'entrepreneur.

Les caractéristiques mécaniques des enrobés sont conformes aux tableaux des normes NF EN 13108-1, NF EN 13108-2, NF EN 13108-7 des avants propos nationaux, tableaux rendus contractuels. Notamment les valeurs de pourcentage de vide, de sensibilité à l'eau, rapport I/C (méthode B en compression), de résistance à l'ornièrage et de teneur en liant minimale par type d'enrobé, sont retenues pour le présent CCTP.

Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation. Celle-ci doit dater de moins de cinq ans. Les études sont réalisées conformément à la norme NF EN 13108-20.

Les niveaux d'épreuve de formulation, selon la norme NF P98-150-1, à prendre en compte pour les enrobés bitumineux demandés au marché sont les suivants :

Produits	Niveaux d'épreuve de formulation demandés
EB 10-BBSG classe 3	Niveau 2
EB 14-GB classe 4	Niveau 2

Il convient d'appliquer les normes :

- NF EN 12697-12, méthode B en compression, pour l'essai de pourcentage de vide à un nombre de giration, la norme NF EN 12697-31 ;
- NF EN 12697-22, appareil à grand modèle, pour l'essai l'ornièrage ;
- NF EN 12697-26, annexe A ou E pour l'essai de module ;
- NF EN 12697-24, annexe A pour l'essai de fatigue.

Dans le cas d'utilisation d'autres essais que ceux cités ci-dessus, mais décrits dans les normes européennes spécifiant les matériaux bitumineux, l'entrepreneur doit apporter la preuve de l'équivalence avec les essais indiqués.

L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

3.4.4 – Fabrication des enrobés

3.4.4.1 – Types, niveaux et capacité des centrales

La centrale est de niveau 2.

La capacité nominale de la centrale, telle que définie par la norme NF P 98.701, est au moins de 150 tonnes/heure.

L'entrepreneur fournit les contrôles et réglages de la centrale, ceux-ci datant de moins d'un an. Dans le cas de centrale mobile les réglages sont à effectuer à chaque transfert.

L'acceptation de la centrale constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

3.4.4.2 – Dosage des granulats

L'entrepreneur est tenu d'installer, si nécessaire, un dispositif sur le circuit de dosage du sable fillérisé pour éliminer les mottes durcies.

3.4.4.3 – Températures d'enrobage

Les températures d'enrobages sont conformes au tableau ci-après (ref norme NF P 98-150-1).

Catégorie du bitume pur	Température usuelle de fabrication (°C)	Température maximale (°C)
70/100 - 50/70	140-160	180
35/50	150-170	190
10/20 – 15/25 - 20/30	160-180	190

Dans le cas d'utilisation de technique permettant d'abaisser la température d'enrobage, l'entreprise indique dans son SOPAQ les modalités de fabrication.

3.4.4.4 – Stockage et chargement des enrobés

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

La durée de stockage doit être inférieure à 2 heures.

3.4.5 – Bon d'identification

L'entrepreneur doit installer sur l'aire de fabrication des enrobés, pour la durée du chantier, un pont-basculé permettant la pesée de chacun des camions en une seule fois dont il est tenu d'assurer la gestion sous le contrôle du maître d'œuvre. La bascule doit avoir fait l'objet d'une vérification depuis moins d'un an par le service des poids et mesures.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité d'effectuer, à ses frais, des vérifications inopinées du pont-basculé. En cas d'anomalies, les quantités de matériaux prises en compte à partir de la date de vérification sont redressées.

Le pesage des enrobés doit être réalisé avec des instruments permettant de répondre aux exigences de qualité du pesage demandé par les normes NF EN 45501 et NF P 98150-1.

Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conformément aux normes produits et à l'étiquetage du marquage CE comportant notamment :

- le numéro du bon ;
- la raison sociale du producteur ;

- la désignation des matériaux ;
- la date, l'heure de départ de la centrale ;
- le tonnage transporté ;
- l'identification du transporteur ;
- le n° minéralogique du camion ;
- la destination du chargement.

3.4.6 – Transport des enrobés

Entre la centrale d'enrobage et le chantier de mise en œuvre, le maître d'œuvre peut imposer un itinéraire si les conditions d'exploitation du chantier l'exigent.

Le bâchage des camions est obligatoire et effectué au moyen de bâches imperméables couvrant la totalité du chargement. Seul le maître d'œuvre peut autoriser l'entrepreneur à ne pas l'effectuer.

3.4.7 – Couche d'accrochage

Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur, répandue mécaniquement à la rampe à raison de 300 g/m² minimum de bitume résiduel, est appliquée sur la chaussée avant la mise en œuvre des enrobés, ainsi qu'avant le reprofilage éventuel.

En fonction de l'état réel du support et du type d'enrobé, le maître d'œuvre peut après concertation avec l'entrepreneur imposer un dosage supplémentaire par tranche de 100 g/m².

Dans le cas d'un dosage important (>à 400g/m² de bitume résiduel), l'entreprise doit proposer dans son SOPAQ les modalités qu'elle compte mettre en œuvre pour limiter ou éviter le collage aux pneumatiques.

Sur les opérations notifiées par le maître d'œuvre, la couche d'accrochage est mise en œuvre par une rampe intégrée au finisseur ou par tout dispositif ou produit accepté par lui permettant d'éviter le collage aux pneumatiques des camions approvisionnant l'enrobé.

Dans tous les cas, la couche d'accrochage doit permettre le collage des couches entres-elles et au support.

Toute circulation autre que celle des camions approvisionnant le finisseur est interdite sur la couche d'accrochage.

3.4.8 – Mise en œuvre des enrobés

3.4.8.1 – Répandage

Le répandage est exécuté conformément à la norme NF P 98 150-1 article 9.

Le plan de répandage est précisé dans le PAQ de l'entrepreneur.

Toute intervention manuelle derrière le finisseur doit être réduite au minimum.

Le répandage est exécuté en pleine largeur.

Sur les sections larges le répandage des enrobés est effectué au finisseur grande largeur ou par deux finisseurs agissant en parallèle. Dans ce cas, l'espacement moyen entre les finisseurs est inférieur à 20 mètres.

Les températures de répandage sont conformes à la norme NF P 98-150-1 et rappelées ci-après :

Classe de bitume	Température minimale de répandage en °C
10/20-15/25	145
20/30	140

35/50	130
50/70	125

Dans le cas d'utilisation de technique permettant d'abaisser la température d'enrobage, l'entreprise indique dans son SOPAQ les modalités de mise en œuvre.

Dans le cas d'utilisation d'un liant spécial ou modifié, la température de répannage doit respecter celle indiquée dans la fiche technique produit par l'entreprise, au SOPAQ.

3.4.8.2 – Guidage du finisseur

La méthode de guidage est définie dans le P.A.Q. de l'entreprise.

À titre indicatif :

- Couche de roulement : le guidage est effectué "à vis calées" ou sur doubles poutres mobiles de 16 m de longueur minimum suivant le niveau d'uni de la couche de base ou de la couche de surface.
- Couche de base en grave-bitume sur couche de fondation en grave-bitume et couche de liaison : le guidage est effectué à l'aide de 2 doubles-poutres mobiles de 16 mètres de longueur minimum.

3.4.8.3 – Conditions météorologiques défavorables

En cas de mise en œuvre sous forte pluie, le répannage des enrobés est arrêté et ne peut reprendre qu'après évacuation complète de l'eau sur la chaussée.

Néanmoins, en cas de nécessité absolue (mise en service, sécurité...), les précautions suivantes doivent être prises :

- évacuation complète de l'eau sur la chaussée ;
- compactage plus rapide des enrobés.

En cas de mise en œuvre sous pluie faible ou intermittente, le répannage ne peut se poursuivre que si le support n'est que très faiblement humide.

3.4.8.4 – Joints longitudinaux

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98.150-1 article 9.

3.4.8.5 – Joints transversaux de reprise

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98.150-1 article 9.

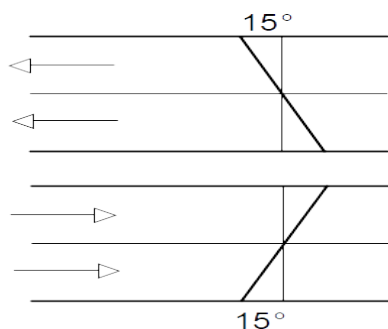
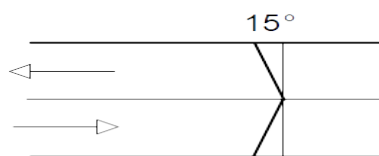
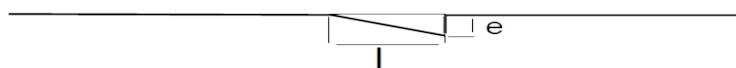
3.4.8.6 – Raccordements définitifs à la voirie existante

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

De plus il sont réalisés par engravures biaises 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 (ceci permet une réalisation de l'engravure indépendante de la mise en œuvre de l'enrobé).

La longueur d'application longitudinale L est telle que le rapport L/e soit supérieur à 450 pour les EB 10 roulement-BBM.

La longueur d'application longitudinale L est telle que le rapport L/e soit supérieur à 300 pour les autres techniques.

3.4.9 – Compactage des enrobés**3.4.9.1 – Définition de l'atelier**

L'entrepreneur indique dans le SOPAQ la composition théorique du ou des ateliers types de compactage qu'il propose de mettre en œuvre.

3.4.9.2 – Modalités de compactage

En fonction de la nature des enrobés, de l'épaisseur de mise en œuvre et de leur utilisation, la composition de l'atelier, la mise au point des modalités de compactage sont définies par l'entreprise dans le cadre de son PAQ.

Les modalités sont adaptées à la taille du chantier, conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

L'acceptation de l'atelier de compactage et des modalités d'utilisation constituent un point d'arrêt qui est levé avant le début des travaux.

3.4.10 – Critères de réception

3.4.10.1 – Conformité de la fabrication

Les essais portent sur le respect de la granularité et de la teneur en liant.

Les valeurs obtenues sur un minimum de 4 valeurs par lot de contrôle, sont comparées aux seuils d'alerte et de refus ci – après :

Nature des essais	Seuils de qualités de fabrication sur la moyenne d'un lot (valeurs absolues en %)				
	<refus	< alerte >	<correcte>	< alerte >	refus>
GRANULARITE					
% passant à 10 mm	- 7	- 5		+ 5	+ 7
% passant à 6,3 mm	- 6	- 4		+ 4	+ 6
% passant à 4 mm	- 5	- 3		+ 3	+ 5
% passant à 2 mm	- 4	- 3		+ 3	+ 4
% passant à 0,063 mm	- 1,5	- 1		+ 1	+ 1,5
TENEUR EN LIANT					
extraction	- 0,35	- 0,30		+ 0,30	+ 0,35

Le dépassement d'un des seuils de refus est un point d'arrêt qui stoppe la production qui ne peut être reprise qu'après accord du maître d'œuvre.

3.4.10.2 – Teneur en vide

Le contrôle de la teneur en vide est effectué conformément à l'article 12.4.2 de la norme NF P 98- 150-1.

Le lot de contrôle correspond à la journée de fabrication.

Pour les enrobés mis en œuvre en épaisseurs supérieures ou égales à 5 cm, les essais à réaliser consistent à 20 mesures de teneur en vide réparties de façon aléatoire sur l'ensemble du lot de contrôle.

Les teneurs en vide à obtenir par lot de contrôle sont les suivantes :

Couche de surface	Pour 90 % des valeurs	Moyenne comprise
EB10 roulement-BBSG	De 4 % à 10 %	Entre 5 % et 8 %
Couches d'assise	Pour 90 % des valeurs	Moyenne comprise
EB14 base/fondation-GB-classe 3	Inférieure à 12 %	Inférieure à 9 %
EB14 base/fondation-GB-classe 4	Inférieure à 12 %	Inférieure à 9 %

3.4.10.3 – Épaisseur

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

Les tolérances sont celles prescrites dans la norme NF P 98- 150-1 Annexe A.

3.4.10.4 – Profils en travers

Le contrôle de nivellement sur la couche de fondation et sur les couches de bases sera effectué par l'entrepreneur à l'aide d'un niveau automatique pour sorties des relevés sous forme de fichier informatique d'un format ASCII agréé par le maître d'œuvre.

La vérification des cotes est effectuée sur l'axe et en rives au droit des points d'extrémité de la chaussée finie (intérieur des bandes de peinture).

Le relevé sera fait par profil.

L'entrepreneur doit tenir en permanence à la disposition du maître d'œuvre les carnets (sorties informatiques) de relevés topographiques.

Le contrôle s'effectue à la règle de 3 mètres (norme NF EN 13036-7), selon les spécifications de la norme NF P 98-150-1 articles 12. sur la couche de roulement.

Les tolérances sont celles prescrites par la norme NF P 98-150-1, article 12.

3.4.10.5 – Profil en long

Le contrôle en nivellement du profil en long est effectué conformément à l'article 12.4.5.1 de la norme NF P 98- 150-1.

3.4.10.6 – Flaches

Le contrôle des flaches est effectué conformément à l'article 12.4.6 de la norme NF P 98-150-1.

3.4.10.7 – Macrotexture

(Note technique du 30 septembre 2015 relative à l'adhérence des couches de roulement neuves du domaine routier)

Le lot de contrôle est défini de la façon suivante, par voie de circulation :

- chantier inférieur à 1500 mètres : 1 lot de contrôle,
- chantier supérieur ou égal à 1500 mètres, chaque section de 1000 mètres constitue un lot, la dernière section est incluse dans le dernier lot si elle est inférieure à 500 mètres. Si elle est supérieure ou égale à 500 mètres, elle constitue le dernier lot.

Le contrôle de la macrotexture se fait sur l'ensemble du chantier et sur la chaussée finie, dans un délai maximal de six semaines après la fin de la mise en œuvre de la couche de roulement.

La macrotexture est mesurée :

- soit par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) selon la norme NF EN 13036-1,
- soit par une mesure dynamique continue selon la norme NF EN ISO 13473-1. La valeur mesurée est la PMP (profondeur moyenne de profil). Le coefficient de correspondance PTE (profondeur de texture équivalente) entre PMP et PMT est établi in-situ après étalonnage avec la PMT, seule valeur contractuelle. A défaut d'étalonnage, la valeur de PTE retenue est $PTE = 1,1 \text{ PMP}$.

La même méthode de mesure est utilisée pour la réception de tout le chantier. Chaque fois qu'un résultat obtenu par la méthode dynamique continue (PTE) ne permet pas d'accepter un lot de contrôle, des mesures de PMT seront réalisées.

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

Les mesures de macrotexture sont réalisées en respectant le pas de mesure :

- tous les 20 mètres pour un lot < 500 mètres
- Pour un lot > 500 mètres le pas de mesure est adapté afin de s'assurer de la représentativité du résultat avec un pas recommandé de 40 m. En cas d'une valeur élémentaire hors spécifications on revient à un pas de mesure tous les 20 m sur une zone comprise entre deux valeurs élémentaires respectant les spécifications et incluant les points hors spécifications.

Les mesures sont réalisées suivant deux lignes longitudinales situées :

- dans l'axe de la voie de circulation considérée ;
- dans la trace de roulement droite des véhicules (à 1 mètre de la rive environ).

Le point de départ du chantier est le point de raccordement à la chaussée existante. Pour chaque ligne de mesure, la première est réalisée à une distance de 20 mètres du point de départ du chantier.

Les spécifications à obtenir sont les suivantes :

Niveau de macrotexture minimal exigé après mise en œuvre (PMT_{min}) : 0,4 mm pour 90% des points contrôlés du lot ;

Niveau de macrotexture moyen à atteindre (PMT_{spé}) : 0,6 mm.

Un lot de contrôle est accepté si :

- d'une part la moyenne des valeurs de PMT ou de PTE obtenues sur chacune des deux lignes de mesure est supérieure ou égale à la valeur moyenne spécifiée PMT_{spé}

- d'autre part il n'existe pas deux valeurs élémentaires de PMT ou de PTE consécutives situées sur la même ligne de mesure ou sur le même profil en travers des deux lignes de mesure, inférieures à la valeur minimale spécifiée PMT_{min}.

Chaque fois qu'un résultat obtenu par une méthode profilométrique ne permet pas d'accepter un lot de contrôle, on effectue des mesures de PMT.

Un lot de contrôle est refusé si :

La moyenne des valeurs de PMT obtenues dans la bande de roulement droite ou dans l'axe de la voie de circulation, est inférieure à la valeur minimale spécifiée PMT_{spé} ou si deux valeurs élémentaires de PMT consécutives situées sur la même ligne de mesure ou sur le même profil en travers des deux lignes de mesure, sont inférieures à la valeur minimale PMT_{min}

Le refus d'un lot de contrôle ne peut pas être prononcé sur la base de valeurs de PTE.

Chaque fois qu'un résultat obtenu par une méthode profilométrique ne permet pas d'accepter un lot de contrôle, on effectue des mesures de PMT.

La même méthode de mesure est utilisée pour la réception de la totalité des lots de contrôles.

Article 3.5 – Enduits superficiels

Les enduits superficiels sont conformes à la norme NF EN 132271.

Ils sont de performance USU de classe C avec une évaluation visuelle des défauts de classe EVD III.

Leur composition au m² est la suivante :

1^{ère} couche :

- 2,5 kg d'émulsion cationique de bitume dosée à 65 %
- 10 l de gravillons 6/10

2^{ème} couche :

- 1,5 kg d'émulsion cationique de bitume dosée à 65 %
- 6 l de gravillons 4/6

3.5.1 – Mise en œuvre des enduits

3.5.1.1 – Matériels

Le matériel de mise en œuvre sera conforme aux normes NF P98-707 (Répandeurs de liants hydrocarbonés) et NF P98-709 (Gravillonneurs). Ces matériels devront être étalonnés conformément aux annexes A et B de la norme NF EN 12271. Le producteur transmettra, dans son PAQ, les documents qui valident l'étalonnage annuel des épandeurs et gravillonneurs utilisés.

La vérification du matériel d'épandage des liants et des gravillons (dosage et répartition transversale), peut être réalisée in situ selon la norme européenne (NF EN 12272-1) ou sur poste fixe selon les normes françaises (NF P 98-726 et NF P 98-739).

3.5.1.2 – Répandage

L'enduit ne peut être mis en œuvre par temps de pluie ou lorsque la température ambiante est inférieure à 10° C.

Le compactage est compris dans la mise en œuvre de l'enduit. Il sera dans ce cas effectué avec des compacteurs à pneus lisses ou des compacteurs mixtes.

Le PAQ précisera la composition de l'atelier de répandage (avec une identification précise des matériels), les conditions météorologiques limites d'application (température support, vent, ...), les conditions de « compactage / cylindrage », les conditions d'élimination des rejets et de remise en circulation et éventuellement

3.5.1.3 – Critères de réception

Avant la fin de l'année de mise en service, le maître d'œuvre et le titulaire participent à une visite contradictoire dans le cadre de la garantie de l'ouvrage.

L'évaluation visuelle des défauts se fait selon les principes définis dans la NF EN 12272-2.

Chapitre 4 : CONTRÔLES

Article 4.1 – Généralités

Le chantier est réalisé selon une démarche qualité.

L'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) conformément au titre 1 « Généralités » du présent CCTP.

Le contrôle extérieur est réalisé selon un programme adapté au contenu du PAQ et permet de constater la conformité aux stipulations du marché.

Article 4.2 – Contrôle intérieur

Le contrôle intérieur est conduit conformément aux dispositions du plan d'assurance de la qualité de l'entreprise. Il comporte à minima :

Nature de la prestation	Contrôle interne	Contrôle externe
		Nature
Contrôle des axes	Implantation	vérification
Granulats	Chaîne d'élaboration (concasseurs, cribles ...)	Identification des granulats selon la norme NF EN 13043
liant	Prélèvement, vérification des bons de livraison, essais, vérification de la température de stockage	Identification des liants selon la norme (essais de conformité, RTFOT, pénétration, bille anneau, teneur en eau, indice de rupture)
Fines d'apport	Vérification des bons de livraison, contrôle visuel	Conformité aux spécification (essais de conformité)
Formulation	Proposition de formulation et collecte des fiches techniques granulats, fines et liants	Conformité aux spécifications du marché
Réglage des centrales	Réglage centrale, contrôle en cours de fabrication (débit, température, consommation...)	Collecte et synthèse des rapports d'essais, essais spécifiques (extraction), gestion des dérives, définition des seuils d'alerte, d'arrêt étalonnage centrale et bascule
Transport	Bâchage des camions, cadence d'approvisionnement	
Planche d'essais avant mise en œuvre	Conditions d'application (météo, composition de l'atelier compactage, conformité du lot (bons de livraison)	Planche d'essai ou convenance
Réception du support de la		réception

couche précédente		
Approvisionnement des granulats	Vérification des bons de livraison contrôle visuel des granulats	<ul style="list-style-type: none"> granulométrie VBS aplatissement Wn LA MDE sensibilité gel/dégel résistance au polissage angularité CPA(6/10)
Fabrication d'enrobé	Bitume: bon de livraison et prélèvement Fillers: bon de livraison Contrôle en cours de production : <ul style="list-style-type: none"> température ; cadence ; acquisition de données listing journalier vérification des équipements ; bouclage liant. 	<ul style="list-style-type: none"> essai de pénétration à l'aiguille température bille anneau RTFO densité planche d'essai avant mise en œuvre ; teneur en liant pourcentage de vide
Mise en œuvre des couches de fondation et base en enrobé	Vérification des moyens d'application (engins de compactage, répandage, conditions météo)	<ul style="list-style-type: none"> extraction densité <ul style="list-style-type: none"> nivellement/épaisseur/surfaçage carottage pour compacité/collage
Mise en œuvre des couches de liaison et roulement en enrobé	Vérification des moyens d'application (engins de compactage, répandage, conditions météo)	<ul style="list-style-type: none"> extraction densité <ul style="list-style-type: none"> nivellement épaisseur géométrique <ul style="list-style-type: none"> carottage pour compacité/collage

Article 4.3 – Contrôle extérieur

Le programme d'intervention du contrôle extérieur est précisé ultérieurement à l'entrepreneur. Il est adapté au contrôle intérieur de l'entreprise.

En cas de défaillances répétées du contrôle intérieur, le maître d'œuvre peut faire intervenir son laboratoire

aux frais de l'entrepreneur pour s'assurer de la conformité des produits élaborés et appliqués.
Le contrôle extérieur comporte à minima :

Nature de la prestation	Contrôle extérieur
	Nature
Contrôle des axes	Vérification ponctuelle
Granulats	Avis technique
liant	Avis technique
Fines d'apport	Avis technique
Formulation	Avis technique sur FTP et formule
Réglage des centrales	Convenance
Transport	Vérification des moyens mis en œuvre et des itinéraires
Planches d'essai avant mise en œuvre	Participation à la planche d'essai
Réception du support de la couche précédente	Contrôle visuel
Approvisionnement des granulats	Information des résultats
	<ul style="list-style-type: none"> • granulométrie • VBS • aplatissement • Wn • LA • MDE • sensibilité gel/dégel • résistance au polissage • angularité • CPA(6/10)
Fabrication d'enrobé	
Mise en œuvre des couches de fondation et base en enrobé	<ul style="list-style-type: none"> • extraction • densité • nivellement • carottage pour compacité/collage
Mise en œuvre des couches de liaison et roulement en enrobé	<ul style="list-style-type: none"> • extraction • densité • nivellement • carottage

TITRE 5 : SIGNALISATION TEMPORAIRE

Chapitre 1 : DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES TRAVAUX

Article 1.1 – Consistance des travaux

Elle figure à l'article 1.2 du titre 1 « Généralités ».

Article 1.2 – Description des travaux

Les prestations de signalisation temporaire consistent à :

- effacer le marquage de la ligne T4 sur la RN12 ;
- réaliser les marquages temporaires en bandes préfabriquées et en peinture ;
- fournir à pied d'œuvre, poser et déposer la signalisation de police correspondant aux différentes phases ;
- fournir à pied d'œuvre, poser, riper, déposer et replier les séparateurs modulaires de voies en béton de type BT4 et K16 nécessaires aux différentes phases de travaux.

L'entreprise met en œuvre le marquage temporaire, la signalisation verticale temporaire et les SMV permettant de respecter les dispositions d'accès au chantier, de phasage des travaux et d'exploitation sous chantier énoncées aux articles 1.6.5 et 1.6.6 du titre 1 « Généralités » du présent CCTP.

L'entreprise met en œuvre le dispositif conformément au plan d'exploitation sous chantier présent dans le dossier DCE.

Le district 29 – CEI de BREST assurera la protection de l'entreprise vis à vis de la circulation lors de la mise en place de la signalisation de chantier.

L'entreprise mettra en œuvre la signalisation nécessaire au maintien de la circulation lors des différentes phases de travaux.

Chapitre 2 : ORGANISATION DES TRAVAUX – QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX

Article 2.1 – Provenance des matériaux

Le PAQ précise la ou les provenances exactes des constituants en conformité avec celles indiquées dans le SOPAQ.

Les fournitures sont soit titulaires du droit d'usage de la marque NF ou d'une marque équivalente, soit caractérisées par des essais prouvant leur conformité aux normes et leur régularité dans le temps.

Article 2.2 – Produits de marquage

2.2.1 – Bandes peintes :

L'ensemble des produits est normalisé et l'entrepreneur doit spécifier les références ASQUER des peintures utilisés.

Tous les produits de marquage sont conformes au référentiel NF2.

Les produits de marquage ainsi que les micro-billes utilisées en saupoudrage pour la rétro-réflexion doivent obligatoirement être homologués par le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire.

Le dosage sec à réaliser ne doit pas être inférieur à celui figurant sur le certificat d'homologation du produit correspondant. Toutefois sur certaines sections aménagées, le maître d'œuvre pourra exiger en toutes saisons la réalisation de marquages de sécurité réalisés avec des dosages inférieurs, mention en est portée au journal de chantier et les contrôles de réception et de garantie ne sont pas imposés.

Les produits rétro-réfléchissants doivent être utilisés avec la même nature de micro-billes que celle utilisée à l'homologation et désignée au certificat d'homologation (hydrofugées ou non hydrofugées).

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

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

Performance des produits :

PRODUITS POUR MARQUAGES	
Désignation	Caractéristiques minimales NF2
Bandes peintes jaune	Durée de vie fonctionnelle = 6 mois Visibilité de jour = Q2 minimum

	Visibilité de nuit : RL = classe R4 Glissante SRT = classe S2
Bandes préfabriquées jaune type TE	Durée de vie fonctionnelle = T2 Visibilité de jour = Q3 minimum Visibilité de nuit : RL = classe R4 Glissante SRT = classe S2

Article 2.3 – Signalisation verticale

2.3.1 – Signalisation de police

Les panneaux de police sont marqués NF.

Toutes les homologations doivent être en cours de validité à la date de signature du marché. Les certificats sont joints aux fiches techniques des produits.

Tous les signaux sont revêtus d'un film rétro réfléchissant conforme aux normes en vigueur. Ce film est de classe 2.

Les films utilisés pour la réflectorisation font obligatoirement apparaître en filigrane la marque du fabricant et sont conformes aux spécifications des normes.

Ils sont de type grande gamme sur RN.

Ils sont de type AK et B.

2.3.2 – Signalisation de direction

La signalisation de direction, nécessaire notamment lors de la fermeture de la bretelle RN844 est assurée par la DIRO – District de Nantes – CEI de la Janvraie.

Article 2.4 – Dispositifs de retenue

2.4.1 – Séparateurs modulaires de voies (SMV) de type BT4

Les SMV sont fournis par l'entreprise.

Celle-ci a en charge leur aménagement par :

- la mise en place de réflecteurs simple face tous les 50 m environ ;
- la mise en œuvre d'une peinture temporaire jaune sur la totalité des éléments d'extrémité.

2.4.2 – Atténuateurs de choc

L'entreprise est tenue de fournir, à l'appui de sa demande d'agrément le certificat de conformité CE du produit, établi par l'organisme de certification au titre de la directive produits construction) ou la déclaration de performance (DoP) établie par le fabricant (au titre du règlement produits construction) indiquant :

Performances et caractéristique de l'atténuateur de choc :

- Les performances issues des essais de choc sont conformes à la norme EN 1317-1, 3 et 5.
- Suivant l'article 7 du RNER l'atténuateur de choc devra être de niveau minimum de : 80/1
- Le déplacement latéral sera de niveau D3.
- La zone de redirection sera de niveau Z1.
- L'indice de sévérité de choc ASI : B
- Le montage et le démontage doivent se faire rapidement sur les SMV (Séparateurs Modulaires de voies) : verrouillage et déverrouillage à l'aide de clavettes.

Chapitre 3 : EXÉCUTION DES TRAVAUX

Article 3.1 – Plan de signalisation temporaire

L'entrepreneur fournit, durant la période de préparation des travaux, un plan de signalisation temporaire décliné selon les phases des travaux énoncées à l'article 1.6.5 du titre 1 « Généralités » du présent CCTP. Celui-ci est soumis à l'agrément de la maîtrise d'œuvre. Il doit respecter les manuels du chef de chantier – signalisation temporaire route à chaussées séparées.

Article 3.2 – Travaux de marquage

3.2.1 – Piquetage

Le piquetage de positionnement est effectué par l'entrepreneur et comprend :

- La matérialisation des débuts et fins de lignes ;
- les emplacements des marquages spéciaux, et le positionnement des points singuliers.

3.2.2 – Nettoyage

Le nettoyage initial par décroûtage, 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 maître d'œuvre avant toute exécution de marquage.

3.2.3 – Effacement de marquage existant

L'effacement des marques existantes est effectué par rabotage, sablage, ou tout autre procédé à soumettre à l'agrément du maître d'œuvre.

L'enlèvement éventuel des bandes collées existantes comporte également l'élimination des résidus par tout produit qui n'entraîne pas la dégradation des enrobés.

3.2.4 – Prémarquage

Le prémarquage des lignes est effectué par filet continu 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. Le prémarquage porte sur les lignes axiales et les lignes de rive. Toutefois, il peut n'être effectué que sur la ligne axiale si le matériel d'application du produit permet d'effectuer plusieurs lignes simultanément. La vérification du prémarquage est effectuée par le maître d'œuvre. Les éventuelles modifications demandées à l'entrepreneur doivent être faites sans délai, l'application des produits ne pouvant intervenir qu'après cette vérification.

3.2.5 – Application du marquage

Les produits de marquage ne doivent être appliqués qu'après nettoyage complet des surfaces (dépoussiérage des parties de chaussées devant recevoir des bandes etc.)

Article 3.3 – Signalisation verticale

Pour garantir leur bonne lisibilité par les usagers, leur position est adaptée aux conditions réelles.

Les panneaux sont fixés soit sur des supports lestés, soit dans des massifs béton coulés en place ou préfabriqués dans le sol ou hors sol.

Article 3.4 – Balisage

Pour garantir leur bonne lisibilité par les usagers leur position est adaptée aux conditions réelles.
Les balisages sur support sont fixés sur des supports lestés.

Article 3.5 – Entretien et surveillance des dispositifs d'exploitation

L'entreprise doit désigner un responsable pour l'entretien et la surveillance des dispositifs d'exploitation.

3.5.1 – Indicateurs d'état

Afin de qualifier l'état de l'ensemble des dispositifs d'exploitation, objet du présent marché, le référentiel d'état suivant est utilisé :

Indice 1 : État nominal

Il s'agit de l'état normal de l'ensemble des dispositifs. C'est l'état dans lequel se trouvent les dispositifs d'exploitation après mise en œuvre d'une phase ou réalisation de l'entretien hebdomadaire.

Il est caractérisé lorsque tous les éléments suivants sont présents :

- l'ensemble des dispositifs de signalisation verticale est en place, en bon état, correctement fixé, les supports sont rigoureusement verticaux, les panneaux sont propres ;
- les dispositifs de balisage et de sécurité sont en place, propres, en bon état (et pour les équipements électriques en parfait état de fonctionnement), rigoureusement verticaux, correctement orientés et correctement alignés sur les marquage de rives, à la distance prévue du bord de chaussée ;
- les séparateurs modulaires de voies de type BT4 sont positionnés et claveté ;
- aucun élément endommagé n'est présent sur les accotements.

Indice 2 : État légèrement dégradé

Il s'agit de l'état courant rencontré entre deux entretiens hebdomadaires. C'est un état légèrement dégradé par rapport à l'état nominal (indice 1) mais ne présentant aucun risque pour l'utilisateur.

Il est caractérisé lorsque au moins un des éléments suivants est présent :

- certains panneaux ne sont plus correctement fixés sans risque de chute ;
- certains supports présentent un fruit faible (inférieur à 15 °) sans risque de chute ;
- des dispositifs de balisage et de sécurité manquent ou ne sont plus ni correctement alignés, ni correctement orientés (sans empiéter sur les voies de circulation) ;
- les séparateurs modulaires de voies BT4 ne sont plus correctement positionnés, tout en jouant parfaitement leurs rôles.

Indice 3 : État dégradé sans risque pour l'utilisateur

Il s'agit d'un état non courant rencontré à la suite d'un accident, d'une dégradation volontaire ou d'un phénomène météo. Les dispositifs d'exploitation ne jouent plus correctement leur rôle vis-à-vis des usagers.

Ils ne présentent pas de risque pour l'utilisateur mais leurs évolutions peuvent en présenter à court terme.

Il s'agit de l'état dans lequel se trouvent les dispositifs d'exploitation, lorsqu'ils ne sont ni à l'état 1 ou 2, ni à l'état 4.

Il s'agit d'un état transitoire qui ne doit pas subsister plus de 48 h.

Indice 4 : État dégradé présentant un risque pour l'utilisateur

Il s'agit d'un état exceptionnel rencontré suite à un accident, une dégradation volontaire ou un phénomène météo.

Les dispositifs d'exploitation sont dégradés et présentent un risque d'accident pour les usagers, soit par leur propre présence (ils constituent un obstacle sur la chaussée), soit parce qu'ils n'apportent plus les indications nécessaires à l'utilisateur.

Une intervention doit être débutée par le titulaire dans les 3h qui suivent l'instant où il est prévenu des désordres.

3.5.2 – Visites périodiques

Chaque lundi et vendredi, l'entrepreneur réalise une visite de surveillance du chantier. Cette visite est réalisée entre 10 et 16 h et donne lieu à la rédaction d'un rapport de visite. Les objectifs de cette visite sont les suivants :

- maintien des dispositifs d'exploitation dans un état proche de l'état nominal ;
- prévention des risques pour l'utilisateur que pourrait présenter une dégradation des dispositifs d'exploitation ;
- programmation éventuelle d'entretien.

À l'issue de cette visite, les dispositifs d'exploitation doivent correspondre, au minimum, aux critères de l'indice 2.

Le rapport de visite est adressé sans délai au maître d'œuvre.

Une estimation de cet indice est réalisée, après chaque entretien, contradictoirement avec le maître d'œuvre et un rapport d'entretien est établi par l'entrepreneur et remis le jour même au maître d'œuvre.

Au minimum, les tâches suivantes sont réalisées :

- remise en place des dispositifs de signalisation déplacés ;
- nettoyage des dispositifs « illisibles » ;
- redressement des dispositifs tombés et remise en place des dispositifs de balisage et de sécurité empiétant sur la voie circulée ;
- remplacement des dispositifs accidentés ;
- remplacement des consommables ;
- évacuation des obstacles sur voie circulée.

L'entrepreneur réalise également l'ensemble des travaux complémentaires qu'il juge nécessaires ou qui lui sont imposés par le maître d'œuvre pour obtenir un état indice 2.

Dans le cas où la visite n'a pas été réalisée ou a été réalisée de façon incomplète, la responsabilité de l'entreprise est engagée en cas d'accident de la circulation dans les zones de balisage.

3.5.3 – Interventions urgentes

À compter de l'appel téléphonique, l'entrepreneur dispose de 3 heures pour l'intervention. Cette intervention est demandée par le maître d'œuvre lorsque les balisages sont dégradés et dans un état présentant un danger pour les usagers.

Chapitre 4 : CONTRÔLES

Article 4.1 – Généralités

Le chantier est réalisé selon une démarche qualité.

L'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) conformément au titre I du présent CCTP.

Le contrôle extérieur est réalisé selon un programme adapté au contenu du PAQ et permet de constater la conformité aux stipulations du marché.

Article 4.2 – Contrôle interne et externe

Le contrôle est conduit conformément aux dispositions du plan d'assurance de la qualité de l'entreprise. Il répond à minima aux dispositions suivantes :

Nature de la prestation	Contrôle interne	Contrôle externe
		Nature
Marquage		
Implantation	pré-marquage	Contrôle topographique
Préparation	Vérification caractéristique des produits définition et application nettoyage des chaussées, effacement signalisation existante	Contrôle de fabrication contrôle de la composition vérification des homologations Vérifications sur applications
Mise en œuvre	Planche d'essais Suivi journalier de mise en œuvre	Contrôle de la garantie(degré d'usure, rétro réflexion, glissance)
Signalisation verticale		
Implantation	Implantation	Vérification
Fournitures	Caractérisation des dispositifs	Contrôles de fabrication
Panneaux	Examen visuel des registres Contrôle de la verticalité	

Article 4.3 – Contrôle extérieur

Le programme du contrôle extérieur est adapté au programme du contrôle intérieur.

Il comprend à minima :

Nature de la prestation	Contrôle extérieur
	Nature
Marquage	
Implantation	Contrôle visuel
	Contrôle implantation
préparation	Contrôle visuel
	Contrôles ponctuels
Mise en œuvre	Contrôle visuel
	Essais ponctuels
Signalisation verticale	
implantation	Contrôles visuel Contrôles topographiques ponctuels
Fournitures	Vérification des fournitures Contrôles usine
Massifs de fondation	Contrôle béton
Panneaux	Contrôle visuel des registres

TITRE 6 : SIGNALISATION HORIZONTALE PERMANENTE

Descriptif de la prestation

Article 1.1 – Généralités

Le présent chapitre concerne les spécifications des matériaux et les conditions d'exécution de la signalisation horizontale.

La signalisation horizontale doit respecter les textes suivants :

- l'instruction interministérielle sur la signalisation routière (septième partie – Marques sur chaussée), approuvée par arrêté en date du 16 février 1988, et ses arrêtés de modification ;
- l'arrêté du 10 mai 2000 relatif à la certification des produits de marquage de chaussée ;
- la certification NF2 et VNTP.

Les travaux concernent toutes les marques au sol sur les chaussées : axe, rives, flèches, zébras, conformément aux documents graphiques du présent dossier.

Un plan intitulé « Plan de la signalisation et des équipements » est joint au présent DCE.

Article 1.2 – Documents à produire

Un plan du marquage général est à produire puis un autre spécifique pour chaque intervention. Ces plans devront être en cohérence avec ceux de la signalisation directionnelle et de police.

Article 1.3 – Réglementation applicable

Outre l'instruction interministérielle sur la signalisation routière (Livre I - septième partie – Marques sur chaussée) précédemment citée dans le paragraphe B-1 du présent chapitre du C.C.T.P., la réglementation applicable est constituée des normes applicables listées dans le tableau ci-dessous :

NF EN 1871 – NF P 98-603 Propriétés physiques - Produits de marquage routier 01/05/2000
Peintures, enduits à froid et à chaud – Produits de marquage routier – Propriétés physiques 01/2009

NF P 98-351 Éveil de vigilance – Caractéristiques, essais et règles d'implantation des dispositifs podo-tactiles au sol d'éveil de vigilance à l'usage des personnes aveugles ou malvoyantes

NF P 98-600 Signalisation routière horizontale. - Marquages appliqués sur chaussées. - Méthodes d'échantillonnage pour les mesures in situ des performances des marquages appliqués sur la route. 04/1999

NF P 98-601 Signalisation routière horizontale. - Marquages appliqués sur chaussées. - Performances

NF P 98-605 Signalisation routière horizontale. - Marquages appliqués sur chaussées. - Caractéristiques colorimétriques en vision de jour : méthode d'essai in situ. 12/1989

NF P 98-607 Signalisation routière horizontale. - Marquages appliqués sur chaussées. - Rétroreflexion par temps sec : méthode d'essai in situ. 12/1989

NF P 98-608 Signalisation routière horizontale. - Marquages appliqués sur chaussées. - Rugosité : méthode d'essai in situ. 12/1989

NF P 98-610 Marquages appliqués sur chaussées - Signalisation routière horizontale - Visibilité des marquages par temps sec : méthode de mesure dynamique. 06/1999

NF P 98-611 Marquages appliqués sur chaussées - Signalisation routière horizontale - Visibilité des marquages par temps sec : méthode d'essai dynamique in situ. 12/1993

NF P 98-614 Signalisation routière horizontale. - Marquages appliqués sur chaussées. - Détermination des dosages. 04/1991

NF P 98-612 Signalisation routière horizontale. - Marquages appliqués sur chaussées. - Rétroreflexion sous pluie : méthode de mesure. 06/1999

NF P 98-613 Marquages appliqués sur chaussées - Signalisation routière horizontale - Rétroreflexion sous pluie : méthode d'essai in situ. 12/1993

NF P 98-618 Signalisation routière horizontale. - Marquages appliqués sur chaussées. - Produits de saupoudrage traités : méthodes d'essais d'identification qualitative des traitements de surface. 06/1999

XP P 98-633 Signalisation routière horizontale. - Marquages appliqués sur chaussées. - Détermination des caractéristiques d'identification rapide.

NF P 98-642 Signalisation routière horizontale. - Marquages appliqués sur chaussées. - Méthodes d'essai pour le contrôle des produits de saupoudrage : méthodologie et spécifications.

XP P 98-655-1 Machines d'application des produits de marquage de chaussées - Signalisation routière horizontale - Partie 1 : performances et caractéristiques. 12/1995

XP P 98-655-2 Machines d'application des produits de marquage de chaussées - Signalisation routière horizontale - Partie 2 : méthodes d'essai. 12/1995

NF P 98-656-1 Marquages appliqués sur chaussées. - Marquages visibles de nuit par temps de pluie. - Essai conventionnel in situ. - Partie 1 : dénominations et spécifications. 12/1989

NF P 98-656-2 Marquages appliqués sur chaussées. - Marquages visibles de nuit par temps de pluie. - Essai conventionnel in situ. - Partie 2 : modalités de l'essai. 04/1998

NF EN 1424 – NF P 98-661 et A1 Microbilles de verre de prémélange - Produits de marquage routier 01/11/1997 et 05/05/2004

NF EN 1824 – NF P 98-602 Essais routiers – Produits de marquage routier 01/2009

NF P 98-609 modifié par NF EN 1436 Marquages appliqués sur chaussées - Signalisation routière horizontale - Dénominations. 04/1999

NF P 98-634 Marquages appliqués sur chaussées - Signalisation routière horizontale - Méthodes d'échantillonnage. 04/1991

Spécification des matériaux et des produits de marquage

Article 1.4 – Caractéristiques des matériaux et produits

Tous les produits de marquage doivent être certifiés « NF-Équipements de la Route ».

En application de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière (article 5 de la 1^{re} partie), il est rappelé que tous les produits utilisés pour le marquage des chaussées doivent être homologués ou faire l'objet d'une autorisation préalable d'emploi délivrée par le ministre chargé des transports.

Les produits de marquage et les microbilles de verre utilisés doivent obligatoirement être certifiés et soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Ils sont conformes aux spécifications des normes NF EN 1436, NF EN 1436 NF2, NF P 98-609 et NF P 98-609-1.

Les produits de marquage utilisés sont des produits certifiés ASCQUER. Ils doivent être conformes au référentiel NF2 décrit dans l'arrêté du 10 mai 2000 relatif à la certification de conformité des produits de marquage sur chaussée. Les produits certifiés avec un ou plusieurs produits de saupoudrage doivent être appliqués impérativement avec le ou les produits de saupoudrage indiqués sur les fiches techniques. Les produits rétro-réfléchissants utilisés doivent avoir la même nature de microbilles que celle utilisée à la certification et désignée au certificat.

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.

Article 1.5 – Performances des produits

L'ensemble des produits utilisés doit respecter à minima les niveaux suivants définis dans la norme NF EN 1436. Les produits répondront au référentiel NF2 = 1 000 000 passages de roue.

Peinture blanche aqueuse ou solvantée non nocive : Application pour le marquage de Zébra et bordures de giratoire	
Désignation	Caractéristiques minimales NF2
Peinture blanche aqueuse (eau) type 1RH et 1RHP (VNTP) : <u>(2 couches de 400gr/m²)</u>	<p><u>Durée de vie fonctionnelle</u> = P4 minimum pour application traditionnelle et P3 minimum pour application VNTP</p> <p><u>Visibilité de jour</u> = Q2 minimum</p> <p><u>Visibilité de nuit</u> : RL = classe R3 minimum</p> <p><u>Glissante SRT</u> = classe S1</p> <p><u>Rétro réflexion par temps sec humide ou par temps de pluie (VNTP)</u> =</p> <ul style="list-style-type: none"> • sec R3 • pluie RR2 • humide RW3
Micro billes de saupoudrage (y compris VNTP)	<p><u>granulométrie</u> : entre 125 et 630 micromètres (1,0 et 1,4 mm pour VNTP)</p> <p>indice de réfraction : classe A (indice de réfraction $\geq 1,5$)</p> <p><u>pourcentage de défauts</u> : 20% maximum en nombre</p> <p><u>sphéricité</u> (norme EN 1423) : 80% minimum (diamètre ≤ 1 mm), 70% dans les autres cas (VNTP)</p>

	<u>résistance physico-chimique</u> : selon fiche technique du produit
Le produit proposé devra obligatoirement avoir la double certification, pour permettre son utilisation en application traditionnelle ou VNTP : <ul style="list-style-type: none"> Dosage classique environ 380gr/m² de peinture et 250gr/m² de billes en saupoudrage Dosage VNTP environ 750gr/m² de peinture et un total (2 produits :saupoudrage+injection) de 750gr/m² de billes 	

PRODUITS POUR MARQUAGES	
Désignation	Caractéristiques minimales NF2
Bandes préfabriquées blanche type 2 RH : <ul style="list-style-type: none"> bandes en 0,15m – 0,225m - 0,375m flèches de rabattement et directionnelles Marquages de Points routier 	<u>Durée de vie fonctionnelle</u> = P5 <u>Visibilité de jour</u> = Q2 minimum <u>Visibilité de nuit</u> : RL = classe R5 <u>Glissante SRT</u> = classe S3
Bandes préfabriquées jaune type TE	<u>Durée de vie fonctionnelle</u> = T2 <u>Visibilité de jour</u> = Q3 minimum <u>Visibilité de nuit</u> : RL = classe R4 <u>Glissante SRT</u> = classe S2
Colle primaire pour bandes préfabriquées	
Peinture blanche à l'eau pour prémarquage	
Peinture jaune solvantées non nocives type TE	<u>Durée de vie fonctionnelle</u> = T2 <u>Visibilité de jour</u> = Q2 minimum <u>Visibilité de nuit</u> : RL = classe R4 <u>Glissante SRT</u> = classe S1
Peinture noire solvantées non nocives type TE	
Diluant/solvant pour peinture routière	
Bandes thermocollées Type 2 RH : <ul style="list-style-type: none"> bandes en 0,50 Marquages de Points routier barrettes à effet sonores 0,200m x 0,045m (VNTP) 	<u>Durée de vie fonctionnelle</u> = P5 <u>Visibilité de jour</u> = Q2 minimum <u>Visibilité de nuit</u> : RL = classe R3 <u>Glissante SRT</u> = classe S1
Enduit à froid type 1 RH ou 2 RH : Application pour le marquage pour les passages piétons, stop et cédez le passage	<u>Durée de vie fonctionnelle</u> = P5 <u>Visibilité de jour</u> = Q2 minimum <u>Visibilité de nuit</u> : RL = classe R3 <u>Glissante SRT</u> = classe S1
Enduit à chaud « rideau » rétro réfléchissante de couleur blanche : Application pour le marquage des bandes de rives, bande dérasé gauche et axes	<u>Durée de vie fonctionnelle</u> = P5 <u>Visibilité de jour</u> = Q2 minimum <u>Visibilité de nuit</u> : RL = classe R4 <u>Glissante SRT</u> = classe S1

Article 1.6 – Provenance des produits

L'entrepreneur doit spécifier le numéro et les références de certification NF des produits employés.

Les produits de marquage ou de saupoudrage utilisés doivent bénéficier d'un droit d'usage suite à la certification AFNOR.

Le nom, le numéro de certification, la date de fabrication des produits et le temps limite de conservation après brassage sont indiqués sur chaque emballage de façon indélébile, sans rature ni surcharge, ainsi que les informations réglementaires figurant au règlement particulier ASCQUER approuvé le 14 janvier 1994, à savoir :

- le nom du fabricant ;

- le numéro d'autorisation de fourniture ;
- le numéro de lot.

Dans un délai de deux semaines maximum après l'ordre de service du début de la période de préparation, l'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre une copie des fiches d'homologation et autorisation de fourniture des produits qui sont mis en œuvre ainsi que les fiches de sécurité.

Mise en œuvre

Article 1.7 – Prescriptions particulières et modalités d'exécution des travaux

Le programme d'exécution des travaux est soumis au maître d'œuvre pour validation pendant la période de préparation. Ce programme doit tenir compte des interférences éventuelles avec les autres travaux. L'entreprise est amenée à intervenir de manière discontinue. Les prix du bordereau sont réputés tenir compte de ces contraintes.

Le respect des conditions d'application concernant les températures au sol, le point hygrométrie et la force du vent (notamment pour le saupoudrage des billes de verres) devront être impérativement pris en compte lors de la mise en œuvre.

1.7.1 – Piquetage des travaux

Le piquetage comporte :

- la matérialisation des débuts et fins de bandes et le positionnement des points singuliers ;
- les emplacements des marquages spéciaux.

1.7.2 – Travaux de nettoyage de la chaussée

Les matériels et procédures envisagés pour le nettoyage préalable des chaussées sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre pendant la période de préparation.

Le nettoyage de la chaussée se fait à l'avancement des travaux. À cet effet, l'entrepreneur communique au maître d'œuvre quarante-huit heures à l'avance les sections de chaussée nécessitant un nettoyage préalable à l'exécution des travaux de marquage.

Le nettoyage précédant immédiatement l'application des produits sur les bandes de chaussées à marquer est exécuté par l'entrepreneur et à ses frais.

1.7.3 – Pré-marquage

Le pré-marquage des bandes est effectué par filet continu ou par pointillé au moyen d'un camion vidéo. Il représente soit l'axe de la future bande, soit l'un des bords, l'entrepreneur ne devant en aucun cas changer la ligne de référence au cours des travaux.

Le pré-marquage porte sur les bandes axiales et les bandes de rives. Toutefois, il ne peut être effectué que sur la bande axiale si le matériel d'application du produit permet d'effectuer plusieurs bandes simultanément. Les systèmes par report mécanique ou véhicules spécialisés sont utilisés dans tous les cas où ces possibilités existent.

Le pré-marquage des marquages spéciaux est effectué par un filet continu en matérialisant le contour. Le pré-marquage de l'axe de la chaussée est l'axe du marquage. Le pré-marquage du marquage des rives est le côté voirie du marquage.

Les flèches de rabattement et les inscriptions éventuelles sont positionnées lors du pré-marquage, par un filet figurant la base de ces éléments.

La vérification du pré-marquage est effectuée par le maître d'œuvre. Il s'agit d'un point d'arrêt. Les éventuelles modifications demandées à l'entrepreneur doivent être faites dans un délai de quarante-huit heures. L'application des produits ne peut intervenir qu'après cette vérification qui constitue un point d'arrêt. Les matériels utilisés et les procédés de mise en œuvre du pré-marquage sont présentés à l'agrément du maître d'œuvre pendant la période de préparation.

1.7.4 – Planche d'essai

L'entrepreneur devra réaliser à ses frais et en présence du maître d'œuvre une planche d'essai/convenance avant le début du chantier. Les résultats obtenus devront répondre aux performances exigées au présent CCTP.

1.7.5 – Le matériel

Les matériels utilisés et les procédés de mise en œuvre du marquage doivent correspondre aux prescriptions suivantes :

- être un engin automoteur, à conducteur porté, exception faite pour les matériels de mise en œuvre des enduits à chaud ;
- avoir une vitesse minimale de répandage respectivement comprise entre 4km/h et 10 km/h pour les peintures et 2 et 4 km/h pour les enduits à chaud ;
- être muni d'un indicateur précis de la vitesse d'avancement pour la gamme des vitesses usuelles de travail.

Cet indicateur peut être un compte-tours :

- être muni d'un système mécanique de malaxage ;
- être muni d'un système de saupoudrage des billes de verre assurant l'homogénéité de la rétro-réflexion sur toute la largeur de la bande peinte ;
- avoir une autonomie de travail permettant, sans rechargement, l'application des produits sur la plus grande longueur possible ;
- avoir un compresseur puissant et autonome permettant une disponibilité d'air importante pour le système de pistolage ;
- avoir un dispositif de limitation des jets de peinture permettant le réglage simple et rapide des largeurs de bande ;
- être équipé d'un dispositif efficace permettant le changement de modulation ;
- comporter dans le fondoir d'un système de brassage efficace et continu, ainsi qu'un régulateur de chauffe pour l'application des enduits à chaud ;
- comporter un indicateur de température du produit ;
- pouvoir réaliser les largeurs de bandes longitudinales en une seule passe. Cette exigence ne concerne pas les lignes d'effet de signaux ni les travaux spéciaux ;
- les engins utilisés seront équipés d'un appareil de contrôle du dosage avec une imprimante mais aussi d'une mise à la terre.

1.7.6 – Application des produits

L'entrepreneur procède immédiatement avant l'application du produit au nettoyage des courtes parties de chaussées à nouveau salies. (Il est formellement interdit d'appliquer les produits de marquage sur chaussée sale ou non dépoussiérée).

Aucune application de produit n'est tolérée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de température indiquées aux certificats ou données par le fabricant le cas échéant.

L'application des produits de marquage sur chaussée humide et du vent > 50km/h est interdite.

Les dispositifs encastrés dans la chaussée et situés dans les surfaces à peindre sont préalablement protégés par du papier collant ou autre cache qui est retiré après le passage de l'engin répandeur.

L'application de la peinture se fait dans les deux sens.

Les matériels utilisés et les procédés de mise en œuvre du marquage sont présentés à l'agrément du maître d'œuvre pendant la période de préparation.

1.7.7 – Spécifications complémentaires concernant les microbilles

Le saupoudrage des microbilles de verre sur marquages spéciaux est obligatoire. Les engins utilisés seront équipés d'un appareil de contrôle du dosage avec une imprimante.

La rétro-réflexion sera conforme aux caractéristiques portées sur le certificat d'homologation. En particulier, le dosage en microbilles sera au moins égal à celui porté sur ce certificat.

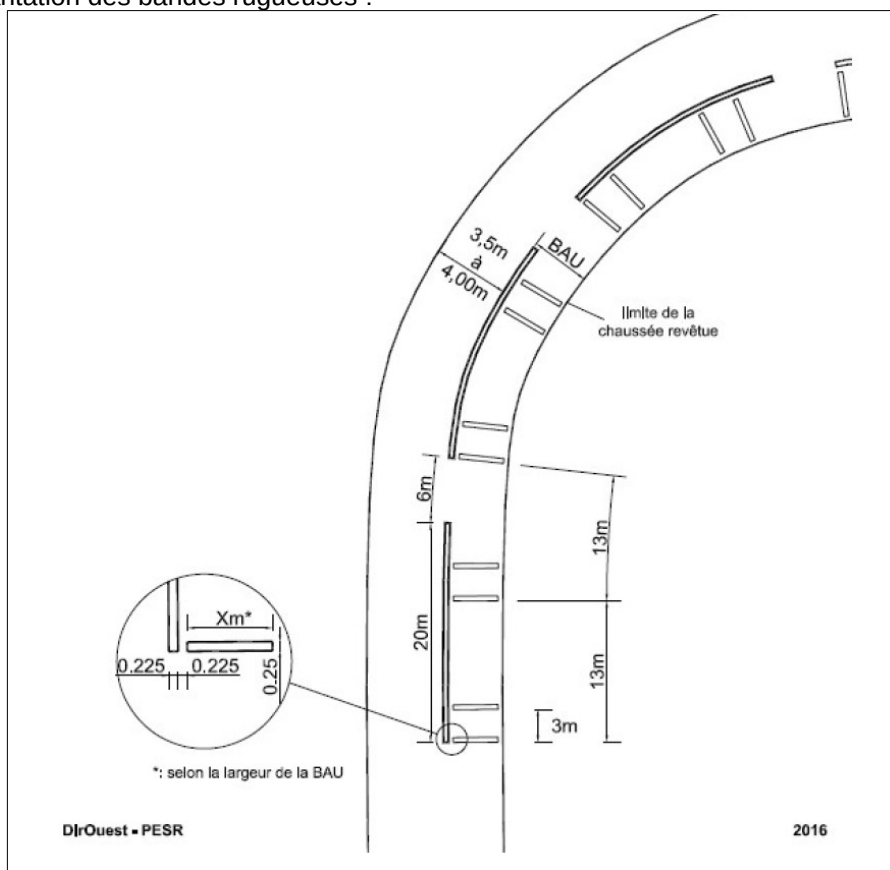
1.7.8 – Bandes rugueuses sur BAU (ou BDD) :

L'implantation des bandes rugueuses est définie comme suit :

- 2 barrettes de largeur 1m minimum espacées de 3m et répétées tous les 13 mètres. Ce dispositif sera appliqué sur l'intégralité de la courbe de bretelle de sortie.

Une planche d'essai sera présentée au maître d'œuvre pour validation avant marquage.

Schéma DIRO d'implantation des bandes rugueuses :



1.7.9 – Effacement des bandes collées, résines et peintures :

L'effacement des bandes se fera par l'un des procédés suivants, soumis à l'agrément du maître d'œuvre :

- décapage par projection d'un produit abrasif suivi immédiatement d'un balayage soigné ;
- décapage par projection d'eau sous haute pression ;
- ponçage de la chaussée à l'aide d'un engin rotatif ;
- décapage par sablage humide accompagné d'un balayage soigné ;
- décapage thermique ou brûlage, grattage et balayage sur des surfaces réduites suivi d'un balayage soigné ;
- dégradation du produit à l'aide d'une machine à percussion.

Un décapage par l'un des procédés ci-dessus sera réalisé lorsque la bande à repasser sera d'une épaisseur trop importante ou d'un état médiocre qui nuirait au bon accrochage de la nouvelle bande.

L'application d'un produit chimique ne sera autorisé qu'après essais in-situ ayant montré en particulier que ce produit peut être appliqué sans danger pour la chaussée.

Contrôles

Article 1.8 – Contrôle d'identification des produits certifiés

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 produit, ou à défaut des échantillons de quatre fois un kilogramme de produits, et, le cas échéant, de diluant correspondant sans que le nombre total d'échantillons puisse dépasser 4.

Les prélèvements sont réalisés conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-634. Les prélèvements sont réalisés en présence de l'applicateur ou de son représentant.

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 à la certification et à la charge de l'entreprise dans le cas contraire compte tenu des prescriptions ci-après.

Les essais sur échantillons portent sur :

Les peintures et les enduits à froid :

- une détermination de la masse volumique ;
- une détermination de la teneur en extrait sec ;
- une détermination de la teneur en cendres.

Les enduits à chaud :

- une détermination de la masse volumique ;
- une détermination de la teneur en cendres ;
- une détermination du point de ramollissement bille et anneau.

Si les produits ne répondent pas aux prescriptions de certification et après qu'une analyse complète ait révélé l'absence de conformité avec les produits certifiés, ils sont refusés et enlevés des chantiers. Les travaux déjà exécutés avec ces produits ne sont pas rémunérés.

Les microbilles :

- une détermination de la granularité conforme au tableau ci-après :

Tamis AFNOR	Dimensions	Refus cumulé % en poids
n°29	0,630 mm	0 à 10 %
n°28	0,500 mm	10 à 40 %
n°26	0,315 mm	50 à 75 %
n°25	0,250 mm	75 à 100 %
n°12	0,125 mm	95 à 100 %

- une détermination du pourcentage de défauts qui doit être inférieur à 20 %.

Si les microbilles ne répondent pas aux conditions de la certification, celles-ci sont refusées et évacuées du chantier, à l'exception des billes bénéficiant d'un traitement spécifique pour l'accrochage sur le produit de marquage concerné et après leur acceptation par le maître d'œuvre.

Article 1.9 – Réception

Après réalisation des travaux de marquage, l'entrepreneur est tenu de réaliser des mesures en continu de visibilité de jour des marquages réalisés. Il doit également vérifier la conformité de la classe souhaitée. Dans le cas d'une non-conformité, l'entrepreneur est tenu de reprendre à ses frais les zones de marquage non satisfaisantes.

La réception des travaux sera prononcée dès lors que les résultats des contrôles effectués auront été acceptés par le maître d'œuvre.

Les pénalités inscrites dans le CCAP, seront appliquées en cas de non-respect des largeurs des peintures.

Le mandataire devra mettre tout en œuvre afin de palier à cette malfaçon.

Article 1.10 – Contrôles en garantie

Les critères retenus pour l'acceptation des bandes peuvent être contrôlés à tout moment pendant le délai de garantie (1 an) et doivent présenter, en tout temps et en tout lieu, les caractéristiques minimales définies à l'article II du présent chapitre. Ces contrôles sont à la charge du maître d'ouvrage. Pendant la durée de garantie des produits, le niveau de service des marquages classiques réflectorisés entretenus doit présenter les caractéristiques moyennes ci-après :

Degré d'usure : note à l'échelle d'usure LCPC 75

Certification	NF2
Visibilité de nuit	Rétroreflexion $R \geq 150$ Mcd/Lux m-2
Visibilité de jour	Coefficient de luminance : Rétro. $Q_d \geq 100$ Mcd/Lux m-2 Non Rétro. $Q_d \geq 130$ Mcd/Lux m-2
Glissance 2 classes	S1 : SRT $\geq 0,45$ S3 et S4 : SRT $\geq 0,55$
Usure	Pas d'exigence

Pendant le délai de garantie, les contrôles consistent à réaliser contradictoirement avec l'entrepreneur conformément aux normes NF pour chaque contrôle inopiné :

- 1 mesure de rétroreflexion comportant vingt (20) lectures judicieusement réparties le long des bandes ;
- 2 mesures de glissance comportant cinq (5) lâchers du pendule par mesure ;
- 2 mesures du degré d'usure.

Aucun contrôle ne peut comporter moins de :

- 5 mesures de rétroreflexion ;
- 10 mesures de glissance ;
- 10 mesures du degré d'usure.

Pour les bandes de largeur supérieure à 0,15 m le contrôle doit intéresser également le profil en travers du marquage.

Ces contrôles peuvent utilement être remplacés par une campagne de mesures Ecodyn.

La valeur retenue pour chaque mesure de contraste est égale à la moyenne arithmétique des valeurs du nombre de lectures qui la composent sans que vingt pour cent (20 %) de ces lectures puissent avoir une valeur inférieure à :

Certification	NF2
Rétroreflexion	150 Mcd/Lux m-2
Glissance	0,40 SRT pour S1 0,50 SRT pour S3
Usure	Néant

En cas de mauvais résultat, des mesures supplémentaires seront réalisées aux frais de l'entrepreneur afin de déterminer avec précision les sections rejetées.

Un contrôle n'est acceptable que si la moyenne arithmétique des valeurs des mesures de visibilité, de glissance et d'usure qui le composent satisfait aux conditions ci-dessus.

Dès lors qu'un contrôle est jugé inacceptable, l'entrepreneur procède à ses frais sur la totalité de la section contrôlée dans le délai qui lui est imparti à l'effacement du marquage et à l'application d'une nouvelle couche d'un produit certifié soumis à l'accord du maître d'œuvre et au dosage figurant au certificat du produit s'il est accepté.

Les tolérances basses visent essentiellement à éviter de réceptionner des sections, même courtes, de

marquage présentant des défauts d'exécution tels que :

- manque de billes en fin de cuve ;
- surchauffe momentanée d'un produit qui le rend glissant.

Plans et documents conformes à l'exécution

Il est réalisé un dossier de plans de récolement de la signalisation horizontale comprenant notamment :

- les caractéristiques de chaque marquage ;
- la nature du produit employé.

TITRE 7 : PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA SIGNALISATION VERTICALE PERMANENTE

Description de la prestation

Article 1.1 – Généralités

La signalisation verticale doit respecter l'arrêté du 7 juin 1977 modifié relatif à la signalisation des routes et autoroutes (Instruction interministérielle sur la signalisation routière – 1ere partie – généralités) et ses modifications ultérieures.

Danger : la signalisation de danger est conforme à l'arrêté du 7 juin 1977 modifié relatif à la signalisation des routes et autoroutes et ses arrêtés de modification (Instruction interministérielle sur la signalisation routière - 2ème partie – signalisation de danger) ainsi qu'à la circulaire n°78-110 du 23 août 1978 relative aux recommandations sur la signalisation des virages. Modifié le 6 décembre 2011 (JO du 22 décembre 2011)

Prescription : la signalisation de prescription est conforme à l'arrêté du 7 juin 1977 modifié relatif à la signalisation des routes et autoroutes et à ses arrêtés de modification (Instruction interministérielle sur la signalisation routière – 4ème partie – signalisation de prescription). Modifié le 6 décembre 2011 (JO du 22 décembre 2011)

Indication : la signalisation d'indication est conforme à la circulaire n°2002-52 du 31 juillet 2002 relative à la signalisation routière d'indication et des services.

Intersection et priorité : la signalisation d'intersection et de priorité est conforme à l'arrêté du 26 juillet 1974 relatif à la signalisation des routes et autoroutes et à ses arrêtés de modification (Instruction interministérielle

sur la signalisation routière - 3ème partie – intersection et régimes de priorité).

Direction : la signalisation de direction est notamment conforme à la circulaire n°82-31 du 22 mars 1982 relative à la signalisation de direction, aux arrêtés du 30 janvier 1992 et du 4 janvier 1995 relatifs à l'approbation de modifications de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière et à l'arrêté du 5 janvier 1995 relatif à la signalisation des routes et autoroutes. La mise en œuvre de la signalisation de direction doit s'appuyer sur la 5ème partie de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière intitulée « Signalisation d'indication, des services et de repérage » créée par arrêté le 6 décembre 2011.

La plus grande attention est portée sur l'aspect esthétique du matériel mis en place. Celui-ci, ainsi que les composants utilisés par le titulaire doivent être neufs, de fabrication récente et de construction soignée. L'implantation des panneaux, leurs dimensions, leurs supports et massifs sont définis dans les documents d'exécution réalisés par l'entrepreneur. Les calculs des supports et des massifs se font sur la base des dimensions définies dans les documents d'exécution. Les contraintes de surcharges futures définies dans le présent C.C.T.P. doivent être prises en compte.

Les travaux concernent les dispositifs de signalisation verticale directionnelle et de police de toutes catégories, ainsi que les balises et le bornage sur :

- la section courante de la RN 171 dont les travaux sont réalisés dans le présent marché,
- et sur la zone d'influence.

Ces dispositifs à mettre en place sont localisés sur un plan intitulé « Plan de la signalisation verticale » joint au présent DCE.

Article 1.2 – Documents à remettre avant l'exécution

Les documents qui seront exigés par le maître d'œuvre avant l'exécution sont les suivants :

- plan général avec report du profil en travers ;
- les dessins de détail de chaque partie constituant le mât. Il sera notamment explicité le mode d'assemblage des différents éléments ;
- les plans d'exécution des massifs de fondation (coffrage et ferrailage) ;
- les notes d'hypothèses et notes de calcul, informatiques ou manuelles, justifiant le calcul du dimensionnement des supports, des massifs de fondation, notamment :
 - l'indication du bureau d'études (bureau d'études de l'Entrepreneur ou bureau d'études sous-traitant) ;
 - personne de ce bureau d'études, responsable du dessin ;
 - le numéro ;
 - le titre complet du document ;
 - la date d'établissement du document ;
 - le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes ;
 - le repérage de ces modifications ;
 - l'indication succincte de la nature de cette ou de ces modifications ;
 - la ou les dates d'envoi au visa du Maître d'œuvre ;
 - la date du visa définitif.

Ces mêmes indications devront également être reproduites sur chaque plan.

Le plan de décor de tous les panneaux de direction et d'indication sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre, avant mise en fabrication.

Sur les dessins de détail, l'Entrepreneur consignera de façon complète les dimensions ajustées des supports, tailles des lettres, leur espacement, les couleurs avec les références données sur les schémas de décor des ensembles joints au présent marché.

L'entrepreneur fournit pour chaque ouvrage :

- un plan d'ensemble à l'échelle avec cotations et hauteur libres sous les panneaux et sous les structures ;
- un plan détaillé de chaque élément de l'ouvrage (panneaux, supports de panneaux, platines et tiges d'ancrages, coffrage et ferrailage des massifs).

Les plans détaillés doivent comporter en particulier :

- les dimensions ;
- les dispositions et notes d'assemblages ;
- l'ordre d'exécution des assemblages soudés ;
- les contre-flèches à donner aux poutres ;
- les diamètres des trous et boulons avec éventuellement mention du mode d'usinage lorsque les trous sont obtenus par forage ou par poinçonnage et alésage ;
- la nuance de l'alliage d'aluminium ;
- la classe des boulons ;
- la résistance du béton à 28 jours et la résistance mini permettant la pose de l'ouvrage ;
- la nuance des tiges d'ancrage ;
- la nuance des aciers pour béton armé ;
- le type et la position des anneaux de levage.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser toute pièce qu'il juge non conforme au présent CCTP.

Article 1.3 – Réglementation applicable

Les normes applicables sont listées dans le tableau ci-dessous. Cette liste n'est pas exhaustive.

XP P98-501 Signalisation routière verticale – Généralités

XP P98-520 Signalisation routière verticale - Décors pour panneaux de signalisation - Performances, caractéristiques techniques et spécifications

XP P98-530 Signalisation routière verticale permanente - Panneaux de signalisation et supports - Caractéristiques techniques et spécifications

XP P98-531 Signalisation routière verticale permanente - Dimensions principales des panneaux de signalisation et de leurs supports - Valeurs et tolérances dimensionnelles

XP P98-532-0 Signalisation routière verticale - Catalogues des décors des panneaux de signalisation et des panonceaux
- Partie 0 : articulation des normes 98-532

NF P98-532-1 Signalisation routière verticale - Catalogues des décors des panneaux de signalisation et des panonceaux
- Partie 1 : dimensions des décors des panneaux de police

NF P98-532-2 Signalisation routière verticale - Catalogues des décors des panneaux de signalisation et des panonceaux,
- Partie 2 : représentation graphique des panneaux de police

NF P98-532-3 Signalisation routière verticale - Catalogue des décors des panneaux de signalisation et des panonceaux
- Partie 3 : dimensions des décors et représentation graphique des panonceaux

NF P98-532-4 Signalisation routière verticale - Catalogues des décors des panneaux de signalisation et des panonceaux
- Partie 4 : caractéristiques typologiques des panneaux directionnels

NF P98-532-5 Signalisation routière verticale - Catalogues des décors des panneaux de signalisation et des panonceaux
- Partie 5 : alphabets, symboles et idéogrammes des panneaux

NF P98-532-7 Signalisation routière verticale - Catalogues des décors des panneaux de signalisation et des panonceaux
- Partie 7 : dimensions et règles de composition des panneaux directionnels

XP P98-540 Signalisation routière verticale temporaire - Panneaux et supports - Performances, caractéristiques techniques et spécifications

XP P98-541 Signalisation routière verticale temporaire - Panneaux et supports - Dimensions principales et tolérances dimensionnelles

XP P98-542-1 Signalisation routière verticale - Catalogue des décors des panneaux de signalisation et des panonceaux
- Partie 1 : caractéristiques typologiques des nouveaux panneaux

XP P98-542-2 Signalisation routière verticale - Catalogue des décors des panneaux de signalisation et des panonceaux
- Partie 2 : caractéristiques typologiques des nouveaux panneaux

XP P98-542-3 Signalisation routière verticale - Catalogue des décors des panneaux de signalisation et des panonceaux
- Partie 3 : caractéristiques typologiques des nouveaux panneaux

XP P98-550-1 Signalisation routière verticale - Portiques, potences et hauts mâts - Partie 1 : spécifications de calcul, mise en œuvre, contrôle, maintenance, surveillance

NF P98-551 Signalisation routière verticale - Panneaux de grandes dimensions de type SD3 poses sur portiques, potences, hauts mâts et ouvrages d'art - Caractéristiques et spécifications techniques

NF P98-552 Signalisation routière verticale - Panneaux de grandes dimensions de type SD3 implantés sur accotement - Caractéristiques et spécifications techniques

NF P 98-583 Équipements de la route - Balisage permanent et/ou temporaire - Balises souples fixées au sol : caractéristiques, performances et essais

NF P 98-584 Équipements de la route - Balisage permanent et/ou temporaire - Balises lestables en matière plastique : caractéristiques, performances et essais

XP P 98-585 Équipements de la route - Balisage permanent - Balisage de virage et d'intersection en matière plastique : caractéristiques, spécifications

NF P 98-586 Équipements de la route - Balisage permanent - Jaloneurs : caractéristiques, spécifications

NF P 98-587 Équipements de la route - Balisage permanent - Balises monolithiques de signalisation de divergent en matière plastique: caractéristiques, performances et essais

NF EN 573-1 Aluminium et alliages d'aluminium - Composition chimique et forme des produits corroyés - Partie 1 : système de désignation numérique

NF EN 515 Aluminium et alliages d'aluminium - Produits corroyés - Désignation des états métallurgiques

NF EN 1706 Aluminium et alliages d'aluminium - Pièces moulées - Composition chimique et caractéristiques mécaniques

NF EN 754-1 Aluminium et alliages d'aluminium - Barres et tubes étirés - Partie 1 : conditions techniques de contrôle et de livraison

NF EN 754-2 Aluminium et alliages d'aluminium - Barres et tubes étirés - Partie 2 : caractéristiques mécaniques

NF EN 755-2 Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés - Partie 2 : caractéristiques mécaniques

NF EN ISO 1461 Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai -

NF EN 206/CN Béton : spécification, performances, production et conformité - Complément national à la norme NF EN 206

NF P 18-821 Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique - Produits de calage et scellement à base de liants hydrauliques - Caractères normalisés garantis

NF EN 12767 Support à énergie passive – niveau de sécurité des occupants.

NF EN 12 899-1 Performances mécaniques générales d'un ensemble de signalisation routière.

Article 1.4 – Description des ouvrages

1.4.1 – Description des panneaux

Généralités

La plus grande attention sera portée sur l'aspect esthétique du matériel mis en place.

L'implantation des panneaux, leurs supports et massifs sont définis au niveau des documents graphiques joints au présent dossier de consultation.

Un cahier des décors est également joint au dossier.

Les tirants d'air à dégager par rapport au bord de chaussées seront de :

- cinq mètres cinquante (5,50 m) sous panneaux de type D31 (potence) ;
- deux mètres trente (2,30 m) pour les panneaux de type D21b et D42 en accotements ou sur îlot ;
- deux mètres trente (2,30 m) ou un mètre cinquante (1,50 m) pour les panneaux directionnels en accotement, suivant les plans de décor fournis ;
- un mètre dix (1,10 m) pour les panneaux de police sauf pour les J5 et B21 (0,50m).

Les panneaux implantés seront rétro réfléchissants de **classe 2, haute intensité, à structure microprismatique**. Pour ces panneaux, le maître d'œuvre se réserve cependant la possibilité de remplacer la structure microprismatique par une structure microbilles.

Panneaux sur mât avec colliers

Les panneaux sont en alliage d'aluminium ou tôle aluminée. Ils seront monoblocs.

Les colliers devront être de même nature que le support. Ils devront être certifiés NF en catégorie SD2.

Grands panneaux

Ils sont fabriqués soit par assemblage de panneaux en alliage d'aluminium (planches ou lattes en aluminium), soit par plaques d'aluminium ; dans les deux cas, la surface devra être absolument plane et l'ensemble rigide ; il pourra être ajouté à l'arrière des IPN aluminium servant de raidisseurs. Ils devront être certifiés NF 99 en catégorie SD3.

Les panneaux seront en aluminium à bords tombés ou à bords sertis et emboutis (profil d'entourage sur la face principale).

Panneaux de police

Les panneaux de police doivent être certifiés NF en catégorie SP, ils sont en acier galvanisé ou aluminium.

Les panneaux aluminium ou acier sont, soit à bords tombés et emboutis, soit avec un profil d'entourage serti à la face principale.

Ils devront être réalisés d'une seule pièce (tôle emboutie).

1.4.2 – Description des supports :

Généralités

Les supports seront choisis en fonction du moment de renversement maximum calculé pour chaque panneau.

Chaque support fourni devra comprendre :

- la platine, embase ou sabot ;
- le mât ou fût avec sa plaque de numérotation et d'identification du site d'implantation ;
- les éléments d'assemblage aluminium ou acier galvanisé (manchons, collerette d'arrêt,...) ;
- le chapeau ou sphère empêchant toute pénétration d'eau de pluie dans le fût.

Support "I" pour grands panneaux de type PAL

Ces supports sont de section en "I". Leurs sections varient suivant la surface à supporter. Ils ont un même aspect extérieur et seront en aluminium anodisé incolore. La fixation des grands panneaux sur ces supports est réalisée par l'intermédiaire de noix de fixation adaptée.

Support cylindrique ou rectangulaire

Les supports rectangulaires de **panneaux de police seront en acier galvanisé.**

Les supports cylindriques cannelés pour **signalisation directionnelle seront en aluminium galvanisé.**

Leur diamètre ou section varie suivant la surface à supporter. Ils seront équipés d'une rehausse permettant le changement ou l'ajout de panneaux. La fixation des panneaux sur ces supports est réalisée par l'intermédiaire de noix de fixation ou collier adapté.

Potences et mâts

Ils ont des formes simples et mécaniques, c'est-à-dire sans recherche architecturale qui nuise à la transmission des efforts et à la durabilité vis-à-vis des phénomènes de fatigue :

- toutes les fibres extérieures des poutres sont horizontales ;
- les lignes obliques et transversales sont évitées.

Ils devront être calculés afin de recevoir ultérieurement un panneau complémentaire.

La hauteur des montants est telle que :

- ils rattrapent le devers éventuel de la chaussée et de l'accotement ;
- l'axe de la traverse soit environ à mi-hauteur des panneaux (maximum admissible 2/3 en haut et 1/3 en bas), la base des panneaux dégageant au moins 5,50 mètres de hauteur libre en tout point de la chaussée finie.

Pour les structures, l'épaisseur minimale des tôles constitutives est de six (6) millimètres en application de l'article 33 du fascicule 61 titre V. La jonction entre éléments doit éviter de casser les lignes de soudure perpendiculaires à la longueur de la pièce soudée ; les platines sont dimensionnées de façon à permettre la mise en place des boulons le plus près possible des éléments de montants, en tenant compte de l'emplacement libre nécessaire aux outils de serrage.

Le positionnement des anneaux de levage sur les bras se fait d'après une note de calcul avec les ensembles à mettre en place lors de la pose de l'ouvrage pour que les bras restent horizontaux et équilibrés pendant la manutention. La position des anneaux de levage se fera en considérant un angle d'ouverture des élingues le plus proche possible de 60°. La note de calcul devra tenir compte de la résistance à l'arrachement.

Les platines d'embase au pied des montants sont rigides et usinées dans une tôle unique, ou assemblées à partir d'éléments soudés bout-à-bout à pleine pénétration, de façon à assurer la qualité et le contrôle des soudures éventuelles. Les platines présentant une ouverture aux dimensions extérieures du pied du montant à l'intérieur de laquelle le montant est emboîté ne sont pas autorisées. Il est rappelé que l'épaisseur minimale des tôles non raidies des platines d'embase au pied des montants est de 30 mm. L'épaisseur retenue doit en tout état de cause faire l'objet d'une justification.

L'évacuation de l'eau au pied des montants est assurée par une ouverture circulaire unique de diamètre minimal de 30 mm. Ce perçage est à prévoir sur le côté le moins exposé aux projections en provenance de la chaussée. Il doit être réalisé par usinage sans blesser ni engendrer de contraintes dans le matériau résiduel. La résistance des sections et la stabilité des voiles minces doit être justifiée en tenant compte du perçage.

Support à sécurité passive

Les matériaux des supports à sécurité passive seront proposés par l'entrepreneur et validé par le Maître d'œuvre. Ils devront satisfaire aux niveaux de performance demandés dans le présent fascicule et ne pas mettre en danger les usagers et les exploitants de la route.

La durabilité des matériaux devront être précisé.

Autres spécifications relatives aux panneaux sur support

La liaison entre le support et les panneaux se fait par l'intermédiaire de colliers, chaque collier est fixé sur le support. Le dispositif de fixation est tel qu'il ne permet pas de rotation du panneau ou des panneaux autour du support.

1.4.3 – Liaison entre panneau et support

Il doit y avoir un point de fixation sur chaque support en haut et en base de chaque panneau.

Pour les panneaux formés de lattes horizontales, chaque latte doit être fixée sur chaque support.

Les dispositifs de fixation des panneaux de signalisation sur les supports doivent permettre leur positionnement définitif par déplacement horizontal et vertical des points de fixation.

Les dispositifs de fixation des panneaux de signalisation sur les supports de type mâts doivent permettre l'orientation du panneau suivant la direction de la voie. Les fixations soudées sont à proscrire.

Les fixations par « crapauds de bridage » sont interdites pour la fixation directe des supports verticaux des panneaux sur les traverses.

1.4.4 – Raidisseurs

Les lattes sont liées entre elles par l'intermédiaire de raidisseurs verticaux. Il est prévu, en général, deux raidisseurs par panneau, placés derrière celui-ci, de façon à ce que les bords extérieurs coïncident

sensiblement avec le bord extérieur du panneau. Pour les panneaux très larges, il peut être prévu des raidisseurs supplémentaires à répartir de façon symétrique par rapport à l'axe du panneau.

Tous les raidisseurs d'un même panneau doivent avoir le même aspect extérieur.

Toutes les lattes d'un panneau sont fixées sur tous les raidisseurs.

On évitera les dispositifs de fixation trop volumineux et, si possible, ceux qui dépassent derrière le plan formé par les fibres arrières des raidisseurs.

La fixation des cartouches sur les panneaux de direction de type SD3 se fait obligatoirement à l'aide de deux supports avec recouvrement minimum de un mètre sur le panneau de direction.

1.4.5 – Massif des mâts circulaires ou à sécurité passive

Tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques, le niveau supérieur des massifs de fondation doit être au niveau du sol fini et apparent (Il ne doit pas dépasser du sol environnant de plus de 20 cm).

Pour des raisons d'entretien, les niveaux supérieurs de massifs des grands panneaux sur accotements devront être à niveau du sol fini, le béton devant être vu.

L'entrepreneur devra se mettre en rapport avec le maître d'œuvre afin de déterminer point par point ce niveau.

Les mâts cylindriques seront positionnés dans un encadrement au sol, afin de permettre l'accès ultérieur au sabot ou à l'ancrage.

1.4.6 – Massifs des supports de section rectangulaire

Chaque support est fixé dans un fourreau en acier galvanisé ou aluminium noyé dans le massif de béton non armé. Ces dispositifs de fixation doivent permettre de réutiliser les supports.

Les supports de panneaux de police seront fixés dans les fourreaux en acier galvanisé ou aluminium par le biais d'une tige filetée traversante avec un écrou à son extrémité, et ceci pour limiter les risques de vandalisme.

Les massifs ne dépassent pas du sol fini, ils sont de forme cubique ou parallélépipédique. La longueur d'ancrage n'est pas inférieure à 15 % de la hauteur du support au-dessus du sol. Dans tous les cas, elle ne devra pas être inférieure à 0,40 m.

1.4.7 – Massifs des supports de type "I"

Chaque support est fixé dans un fourreau PVC de diamètre adapté noyé dans le massif en béton non armé.

Les massifs ne dépassent pas la cote du sol fini. Ils sont de forme cubique ou parallélépipédique. La longueur d'ancrage n'est pas inférieure à 25 % de la hauteur du support au-dessus du sol. Dans tous les cas, elle ne devra pas être inférieure à 0,60 m.

Lors de la pose de l'ensemble de signalisation, les fourreaux seront remplis de gravillons et un blocage sera réalisé par cale. Les fourreaux sont remplis de sable compacté hydrauliquement jusqu'à – 8 cm du sol fini; le fourreau sera capuchonné de béton afin de stabiliser le support dans son fourreau sans le fixer définitivement.

1.4.8 – Balises

Les balises J11 et J12 doivent répondre à la norme P 98-583.

Les balises J11 seront implantées tous les 19,5 m sur les parties peintes en zébra afin de renforcer la perception de la zone de rabattement.

Les balises J12 seront implantées tous les 4 m sur les parties peintes en zébra à des fins de guidage en amont du passage de 1 à 2 voies.

Les balises devront être conformes à la première partie de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière.

Article 1.5 – Règles de dimensionnement

Ouvrages, supports, panneaux et massifs d'ancrage devront résister aux efforts dus au vent, sans rupture ni

déformation. En particulier, les boulons devront comporter un système de blocage qui les rend indesserrables sous les vibrations dues aux rafales de vent ou du fait d'une dilatation différentielle dans le cas de platine rapportée n'ayant pas la même nature de matériau que le mât.

1.5.1 – Actions de longue durée

Charges permanentes

Les charges permanentes sont introduites en tant qu'actions de longue durée. Elles sont calculées en prenant comme masse volumique :

- pour l'acier : sept tonnes vingt-cinq (7,25 T) par mètre cube ;
- pour l'alliage d'aluminium : deux tonnes sept (2,7 T) par mètre cube ;
- pour le béton armé : deux tonnes cinq (2,5 T) par mètre cube.

Charges cylindriques – Températures

Les valeurs caractéristiques des actions de longue durée de la température sont celles qui correspondent aux dilatations linéaires relatives suivantes :

- pour l'alliage d'aluminium : environ 7×10^{-4} ;
- pour l'acier : environ 3×10^{-4} .

(Nota : cette valeur de 3 correspond à une variation de température de 27 à 30 °C)

1.5.2 – Actions de courte durée

Charges climatiques – vent

L'action du vent est assimilée à une pression statique agissant horizontalement et normalement à toute surface exposée. La surface totale à prendre en compte est celle des panneaux et celle de l'ouvrage non masquée par eux.

L'excentrement des efforts dus au vent sur les panneaux de signalisation sera augmenté dans le sens le plus défavorable de dix pour cent (10%) de hauteur du panneau par rapport à sa valeur théorique.

Il est précisé que :

- pour l'application des règles Neige et Vent (NV 65/99), les travaux se déroulent dans une zone III site exposé pour l'évaluation du vent, et en région 1A pour l'évaluation de la neige. Les charges dues au vent correspondantes sont rappelées dans les normes XP P 98-530, NF P 98-534, NF P 98-535, NF P 98-537 et XP P 98-550-1 pour les supports SP, SD1, SD2 et SD3 ;
- l'hypothèse de base de la contrainte admissible du sol est de 0,1 Mpa (1 bar). l'entrepreneur s'assurera que cette valeur est atteinte en fond de fouille à l'aide d'essais géotechniques.

Ces hypothèses de calcul figurent en clair sur les notes de calcul soumises au visa du maître d'œuvre.

Cas des panneaux sur accotement :

Les sollicitations au vent des panneaux sur accotement et n'engageant pas le gabarit devront supporter une pression caractéristique $Q_{kv} = 1300 \text{ Pa} = 130 \text{ daN / m}^2$.

Charges dues au vandalisme pour les panneaux sur accotement

Indépendamment des efforts dus au vent, on appliquera pour le cas des efforts horizontaux les forces suivantes :

- moment de 1 000 Nm exercé horizontalement à l'extrémité supérieure du support ;
- couple de deux forces de sens contraire de 1 000 N chacune, exercées horizontalement à l'extrémité horizontale des panneaux supportés.

Actions et sollicitations, et exigences particulières concernant la boulonnerie des potences et mâts

Tous les écrous sont freinés de façon impérative par des contre-écrous identiques aux écrous. L'utilisation de colle de type Nylstop ou équivalent est interdite.

Tiges d'ancrage de l'interface entre fondation et structure des potences et mâts

En vue d'assurer la durabilité des ancrages, les calculs de justification vis-à-vis des efforts de l'ELS et de l'ELU de résistance doivent respecter les principes suivants :

- La limite d'élasticité de l'acier des tiges d'ancrage est limitée à 355 MPa pour les calculs de justification vis-à-vis de l'ELS et de l'ELU de résistance, même si la limite élastique effective des aciers des tiges d'ancrage est supérieure ;

Les tiges d'ancrage sont en alliage S355 K2G3, de diamètre nominal M27 minimal, à filets roulés. L'acier de ces tiges peut aussi correspondre à une autre norme à condition que :

- la limite élastique reste comprise entre 235 et 355 MPa ;
- l'énergie pure de rupture de l'éprouvette normalisée soit d'au moins 40 joules à la température de -20°C.

Dans le calcul des efforts exercés sur les tiges d'ancrage et la plaque d'embase, on considère que l'axe neutre de flexion passe par le barycentre des sections des tiges d'ancrage. La résistance du remplissage constitué par le coulis de ciment, mis en place entre la plaque d'embase et le massif de fondation, est négligée.

Le calcul de justification des tiges d'ancrage vis-à-vis du moment de renversement du poteau causé par le vent est mené en négligeant la présence du coulis de ciment de remplissage de l'interface. On suppose en d'autres termes que l'ouvrage repose uniquement sur les points d'appuis que constituent les tiges d'ancrage par l'intermédiaire des écrous.

La distance entre le dessous de l'embase et l'arase de la fondation (h_i) doit être :

- inférieure à 4 fois le diamètre des tiges d'ancrage, pour éviter le risque de flambement des tiges d'ancrage ;
- supérieure à 30 mm.

C'est le bras de levier h_m , distance mécanique entre le dessous du boulon inférieur et l'axe des armatures de la nappe supérieure du ferrailage du massif en béton armé, qui est à l'origine des moments fléchissants parasites dans les tiges.

On s'assure pour le transfert de l'effort tranchant et du moment de torsion par les tiges d'ancrage, que celles-ci ne sont pas à même de se ruiner, en l'absence du remplissage constitué par le coulis de ciment, par l'apparition d'un mécanisme de ruine dû à la formation de rotules plastiques aux jonctions avec la plaque d'embase et la fondation. En d'autres termes, il faut, dans les tiges d'ancrage tenir compte de la flexion des tiges sous un effort horizontal, en considérant les tiges comme encastrées dans le massif de fondation et dans la platine d'embase de l'ouvrage. Une bêche centrale ou un dispositif équivalent peut être pris en compte pour reprendre le transfert de l'effort tranchant, si sa liaison à la structure et à son ancrage dans la fondation sont justifiés.

On cumulera alors aux extrémités libres des tiges d'ancrage, les contraintes normales de flexion et les contraintes normales d'effort normal.

Le diamètre minimal des tiges d'ancrage est de 27 mm. Pour les tiges d'ancrages d'un diamètre supérieur à 40 mm, on peut négliger l'effet de flexion locale dans les tiges sur la hauteur de l'interface vu la complexité des calculs. Pour des diamètres compris entre 27 et 40 mm, on peut tenir compte de cet effet de flexion locale des tiges sur la hauteur de l'interface en appliquant à la limite élastique des tiges d'ancrage, déjà limitée à 355 MPa, le coefficient de réduction complémentaire C , ainsi défini : $C = \sqrt{\Phi/40}$, ou Φ désigne le diamètre en millimètres de la tige. La valeur de la limite élastique à prendre en compte dans les calculs de la flexion locale sera alors : $f_y = 355 \cdot C$ (en MPa). L'application de ce coefficient ne dispense pas de justifier les sections à fond de filet, soit par exemple avec une section nominale d'acier de 459 mm² pour une tige filetée courante M27.

1.5.3 – Dimensionnement des supports (hors potences et hauts-mâts)

Les supports seront choisis parmi les neuf classes de moment résistant à la flexion, suivants les éléments d'assemblage aluminium ou acier galvanisé (manchons, collerette d'arrêt,...).

Moment maxi admissible en daN/m	Appellation
100	MA
250	MB
500	MC
1000	MD
1500	ME
2500	MF
3500	MG
5000	MH
7000	MI

1.5.4 – Dimensionnement des massifs de fondation (y compris pour système à sécurité passive)

Pour chaque type de support, dans une condition d'implantation donnée, il est utilisé un massif type dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant type du support employé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux réellement supportés. L'entrepreneur utilisera les massifs définis ci-dessous :

Massifs	Dimensions des massifs en mètres	
Moments en daN/m	(hauteur x côté x côté)	
	Sol médiocre (remblai)	Sol normal (terrain plat)
MA - 100	0,65 x 0,50 x 0,50	0,45 x 0,50 x 0,50
MB - 250	0,75 x 0,65 x 0,65	0,70 x 0,55 x 0,55
MC - 500	0,85 x 0,80 x 0,80	0,80 x 0,70 x 0,70
MD - 1000	0,95 x 1,00 x 1,00	0,90 x 0,90 x 0,90
ME - 1500	0,95 x 1,15 x 1,15	0,95 x 1,00 x 1,00
MF - 2500	1,15 x 1,30 x 1,30	1,10 x 1,15 x 1,15
MG - 3500	1,35 x 1,35 x 1,35	1,15 x 1,30 x 1,30
MH - 5000	1,35 x 1,55 x 1,55	1,35 x 1,35 x 1,35
MI - 7000	1,55 x 1,70 x 1,70	1,35 x 1,55 x 1,55

Fourniture et fabrication

Article 1.6 – Armatures en acier pour béton armé

Toutes les armatures en acier pour béton armé utilisées sont soudables.

Tous les aciers lisses utilisés sont de la nuance Fe E 235. Leur utilisation est limitée aux :

- armatures de frettage ;
- épingles ;
- barres de montage, éléments de manutention ;
- armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

Les armatures à haute adhérence sont conformes aux spécifications des normes NF A 016-1 et NF A 35-019-1 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci. Elles sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12m.

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont admis à la marque AFCAB – Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

L'utilisation de treillis soudés ou de fils tréfilés est interdite sauf pour les pièces secondaires pour lesquelles elle est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

Article 1.7 – Bétons

Les bétons répondent aux spécifications de la norme NF EN 206/CN et du fascicule 65 du C.C.T.G.. Leur formulation sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. À défaut de références probantes, la formulation des bétons de classe supérieure à C25/30 sera soumise à épreuves (études, convenances, contrôles) à la charge du titulaire.

1.7.1 – Définition des bétons

Les caractéristiques des bétons sont données dans le tableau ci-après :

Partie d'ouvrage	Classe d'exposition	Classe de résistance	Teneur mini en liant équivalent	Nature du ciment vis à vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment	Eeff/Leq vis à vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires (3)
Béton de propreté			250 kg/m3				
Massifs	XC4 XF1 XH3	C 35/45	330 kg/m3			0,5	RAG Cs

1.7.2 – Mortiers

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

1.7.3 – Constituants des mortiers et bétons

Granulats

Les granulats sont des granulats naturels courants et sont conformes aux prescriptions des normes NF EN 12620 et A1, et NF P 18-545. Ils sont titulaires de la norme NF-Granulats.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG :

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali-réaction, conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542.

Les granulats doivent être qualifiés non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » soient vérifiées.

En l'absence de justification de la qualification des granulats, ceux-ci sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent C.C.T.P. relatives aux granulats PR leur sont applicables. L'utilisation de granulats PR n'est pas proscrite, mais elle ne pourra se faire que sous conditions à définir en accord avec le maître d'œuvre et son contrôle extérieur au cours de la période de préparation, sur la base du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction ».

Ciments

Les ciments répondent aux spécifications des normes FD P 15-010, NF EN 197-1 et NF P 15-317 et du fascicule 65 du CCTG.

Ils doivent être de la marque NF-Liants hydrauliques.

Il est exécuté un prélèvement conservatoire par tonne de ciment utilisée.

Adjuvants pour bétons

Les adjuvants pour béton doivent être titulaires de la marque NF-Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis – Produits de cure.

Additions pour bétons

Les additions pour béton répondent aux spécifications des normes NF P 18-501, NF P 18-506, NF P 18-508, NF EN 540, NF EN 13263-1 et A1, (NF P 18-502-1) et du fascicule 65 du CCTG.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG.

Dans le cas de fillers siliceux, granulats PRP et cendres volantes de houille, granulats PR ou considérés comme tels, la procédure évoquée au paragraphe C.2.2.3.a « Granulats » du présent C.C.T.P. est appliquée.

Eau

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

1.7.4 – Étude des bétons

Les dispositions du fascicule 65 s'appliquent en considérant qu'un prélèvement comporte 3 éprouvettes.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG :

Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Granulats, avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui leur donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

Dans les autres cas, la procédure évoquée au paragraphe C.2.2.3.a « Granulats » du présent C.C.T.P. est appliquée.

1.7.5 – Épreuves de convenance

En l'absence de formules éprouvées avec des résultats probants validés par le maître d'œuvre, tous les bétons de classe supérieure à la classe C 25/30 sont soumis aux épreuves de convenance, menées conformément au fascicule 65 du CCTG. Elles sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge de l'entrepreneur. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG : Si les granulats sont PR, la procédure évoquée au paragraphe C.2.2.3.a « Granulats » du présent C.C.T.P. est appliquée.

1.7.6 – Coffrages

Les coffrages des parties non vues sont des parements simples. Les coffrages des parties vues sont des parements fins.

Article 1.8 – Composants de construction en aluminium

1.8.1 – Qualité et identification des produits

Le constructeur doit justifier au moyen d'un certificat de conformité aux normes de la provenance et de la nature des alliages en aluminium qu'il compte utiliser. Ce certificat sera fourni par le fabricant de l'ensemble des pièces.

Les nuances des alliages d'aluminium sont choisies dans les séries :

- Alliages d'aluminium corroyés : série 5000 et série 6000 figurant dans la norme NF EN 573-3 de préférence dans la famille des alliages d'aluminium magnésium 5086 H111 avec métal d'apport 5356-5183 ;
- Alliages d'aluminium de fonderie : séries 42000, 43000, 44000, 45000, 47000 et 71000 figurant dans la norme NF EN 1706.

Les alliages correspondent aux classes A ou B1 du tableau 1P de la norme DTU P 22 702 (Règles Al-1976).

En outre, les alliages choisis doivent tolérer le contact du zinc et de l'acier inoxydable sans que des protections anticorrosion particulières soient à prévoir. Les caractéristiques mécaniques et la composition chimique sont conformes aux spécifications des normes :

- pour les produits corroyés : NF A 50-611, NF A 50-631, NF A 50-670 et NF A 50-671 ;
- pour les produits de moulage : NF A 57-220.

Les bombés des cordons de soudure sont arasés pour que leur surface ne présente aucune discontinuité de tangentes, y compris aux raccords avec les éléments assemblés.

1.8.2 – Stockage

Les éléments en alliage d'aluminium sont stockés dans un endroit propre et aéré.

1.8.3 – Traçage et marquage

Le traçage ne devra pas rayer la surface, sauf si les empreintes faites sont situées sur les parties devant être enlevées ultérieurement par usinage.

1.8.4 – Mise à la dimension

Le découpage au chalumeau est strictement interdit. La mise à dimension sera effectuée par sciage ou cisailage ou éventuellement à l'arc au plasma.

Les bords coupés présentant des entailles ou des irrégularités seront rebutés.

1.8.5 – Planage et dressage

Tout emploi de moyen de chauffage est interdit pour le planage et le dressage des pièces. L'existence de crique apparente après planage ou dressage entraînera le rebut de l'élément.

Toute disposition sera prise pour assurer une planéité parfaite des platines d'ancrage et de liaison.

1.8.6 – Pliage et cintrage

L'existence de crique apparente après cintrage entraînera le rebut de l'élément.

1.8.7 – Qualité des assemblages soudés et qualification des soudeurs

Tous les assemblages soudés doivent faire l'objet d'une qualification du mode opératoire de soudage.

- Le niveau d'exigence B de la norme NF EN ISO 10042 pour les alliages d'aluminium est requis pour les joints transversaux intermédiaires des montants, ainsi que pour les joints soudés des montants et des bras sur les platines d'embases ou sur les platines d'assemblage au droit des nœuds, tendus en situation d'exploitation sous charges de vent, des ossatures porteuses de type potences. Le même niveau est requis

dans le cas de platines d'embase assemblées à partir de plusieurs pièces, pour ces assemblages.

- Le niveau d'exigence C de la norme NF EN ISO 10042 pour les assemblages soudés des ossatures porteuses en alliage d'aluminium des potences et haut-mâts, autres que ceux classés au niveau d'exigence B.

- Le niveau d'exigence C de la norme NF EN ISO 10042 concernant les alliages d'aluminium pour les cadres de renfort à utiliser comme dispositifs de fixation des supports des panneaux sur les bras.

- Le niveau d'exigence D de la norme NF EN ISO 10042 est à adopter pour les assemblages soudés d'éléments accessoires autres que ceux classés en niveau d'exigence B ou C, ne participant ni à la résistance, ni à la stabilité de l'ossature, ni à la résistance des dispositifs de fixation des supports des panneaux sur les bras.

- La qualification des soudeurs affectés à la réalisation des panneaux et supports doit être adaptée à la classe du joint à souder conformément à la norme NF EN ISO 9606-2 pour les alliages d'aluminium. Cette qualification est attestée dans le PAQ. Dans le cas des soudures de niveau d'exigence B, chaque ouvrier identifie de manière indélébile les soudures exécutées par lui : en cas de contrôle d'une soudure, cette identification doit être reportée sur le document de contrôle.

Les pourcentages des longueurs totales de soudure à contrôler sont ceux définis dans la norme NF EN 1090-3.

1.8.8 – Soudage

Les soudages seront exécutés en atelier et seront soumis aux contrôles définis par les normes. Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire des contrôles inopinés par sondages.

Il est interdit d'exécuter des soudures sur chantier.

Article 1.9 – Tiges d'ancrage

Les tiges d'ancrage seront en acier défini par le Fascicule 4 - Titre I du C.C.T.G.-Travaux et auront un diamètre minimal de vingt-sept (27) millimètres. L'utilisation d'aciers normalisés par l'AFNOR et non définis ci-dessus sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Article 1.10 – Protection anticorrosion des ouvrages en acier

La protection des supports en acier sera faite par galvanisation à chaud en usine.

La galvanisation sera réalisée par immersion dans le zinc fondu conformément aux prescriptions de la norme NF EN ISO 1461.

La qualité du zinc devra être conforme à celle de la norme NF EN 1179 pour du zinc de première fusion et d'une classe égale à la classe Z6. Le revêtement sera minimum de cinq (5) grammes par décimètre carré, simple face.

La mise en œuvre de la galvanisation ne devra pas donner aux pièces une flèche de déformation supérieure à trois millièmes (3/1000ème) de leur longueur.

L'Entrepreneur pourra redresser les pièces par un recuit qui ne doit en aucun cas détériorer la galvanisation.

Toute pièce redressée par une action mécanique, à l'aide d'une presse ou autre matériel, sera refusée.

Article 1.11 – Revêtement « rétroréfléchissant de classe 2 »

Les surfaces rélectorisées ou revêtement de classe 2 à appliquer sur les panneaux, devront être dûment homologués par le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire.

devront être conformes aux spécifications du certificat d'homologation et à la norme XP P 98-520.

Ces revêtements de classe 2 seront à haute intensité à structure micropismatique (valeur minimale pour le film blanc à l'état neuf de 300 cf/lux/m2 avec un angle d'observation de 0,33° et un angle d'entrée de 5°) et de blancheur (facteur minimum de luminance Y de 40).

Sur un même ensemble, sur un même panneau, tous les revêtements employés doivent provenir du même fabricant. De même, les encres ou films utilisés pour la réalisation des décors doivent être ceux préconisés par le fabricant de film.

Afin d'assurer une parfaite homogénéité, pour donner une longévité maximale aux revêtements rétroréfléchissants, ceux-ci, ainsi que les produits de mise en œuvre pour les décors, encres ou films, devront être de la même nature de résine.

Les certificats d'homologation des produits ainsi qu'un certificat de garantie dûment signé par le fabricant de

films seront à joindre à la réponse.

Article 1.12 – Caractéristiques des mâts à sécurité passive

(NF EN 12 767)

Les ensembles concernés par ce type de support seront impérativement mis sur un seul support.

Les caractéristiques à prendre en compte sont les suivantes :

- classe de vitesse : 100 ;
- classe d'absorption d'énergie : NE minimum ;
- niveau de sécurité des occupants (niveau de sécurité) : 2 minimum (équivalent $ASI \leq 1,0$).

Mise en œuvre

Article 1.13 – Exécution des massifs de fondation

1.13.1 – Fouilles

Les fouilles pour massifs de fondation seront exécutées avec tout engin approprié selon la nature du terrain rencontré. L'emploi d'explosif sera soumis à l'autorisation écrite préalable du maître d'œuvre.

L'étalement et le blindage sont réalisés impérativement dès que la profondeur des fouilles atteint 1,30 m ou en présence de sols instables. L'entrepreneur décide de mettre en place un blindage jointif ou non jointif.

Si au droit de la fouille, il existe un revêtement en enrobé, asphalte ou béton, celui-ci devra être découpé à la scie selon un forme géométrique régulière, avant attaque de la fouille proprement dite.

Les dimensions de la fouille seront celles des massifs de fondation calculés par l'entrepreneur.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour sonder et protéger les canalisations, câbles éventuels pouvant se trouver au droit de la fouille.

Il devra également prendre toutes les dispositions et si nécessaire, la réalisation d'une forme de pente, pour éviter les stagnations d'eau en surface des massifs bétons et contre tout dispositif métallique (fourreau, ancrage...).

Les matériaux en provenance des fouilles pourront après acceptation du maître d'œuvre, être laissés en dépôt provisoire sur place, pour être réutilisés au remblaiement des fouilles. A défaut d'un accord du maître d'œuvre, les matériaux de fouilles ou matériaux en excédent seront évacués en site agréé par l'entrepreneur et à ses frais.

La mise en œuvre des matériaux issus des fouilles par leur remblaiement sera conforme aux dispositions du fascicule 2 du CCTG.

Il sera procédé à la réception des fouilles avant mise en œuvre du ferrailage des massifs de fondation.

1.13.2 – Exécution des massifs de fondation

Fond de fouille

Le niveau du fond de fouille est défini lors de l'implantation contradictoire. L'entrepreneur vérifie la contrainte admissible en fond de fouille à l'aide d'essais géotechniques, qu'il soumet à l'agrément du maître d'œuvre.

Bétons pour massifs de fondation

Les bétons ou mortiers mis en œuvre doivent correspondre aux prescriptions des paragraphes C.2.2.1 à 6 du présent C.C.T.P.

L'enrobage de toute armature passive sera au moins égal à son diamètre nominal et au minimum de 30 mm au droit des épingles ou étriers.

Sauf proposition différente et justifiée par l'entrepreneur, les remblais adjacents aux massifs-semelles et pieux, seront constitués de matériaux de bonne qualité provenant des fouilles à l'exception des 30 cm supérieurs qui seront constitués en graves :

- masse volumique maximale : 2 t/m³ ;

- angle de frottement interne : 25° ;
- cohésion : nulle.

La mise en œuvre du béton est conforme au fascicule 65 du CCTG.

L'emploi d'un accélérateur de prise à base de chlorure de sodium dans le béton entourant directement des parties d'ouvrage en alliage d'aluminium est interdit.

Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à 0°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée. Lorsque cette température est comprise entre 0°C et 5°C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid. l'entrepreneur soumet après étude, à l'agrément du maître d'œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, les dispositions qu'il propose de prendre suivant la procédure de bétonnage par temps froid.

Lors du coulage, les tiges d'ancrage doivent être maintenues avec un calibre ou gabarit de positionnement d'ancrage. Un dispositif de protection des filets des tiges d'ancrage sera également prévu : protection vis-à-vis des projections du béton, mais également des chocs.

Aucun ajout d'eau n'est autorisé sur le chantier. Le nettoyage des bennes de transport du béton sur l'emprise du chantier n'est pas autorisé.

Il ne doit pas y avoir de reprise de bétonnage entre la partie supérieure coffrée du massif et la partie inférieure coulée pleine fouille.

Réglage et finition des massifs

Tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques, le niveau supérieur des massifs de fondation doit être au niveau du sol fini et apparent. Le modelage périphérique doit assurer l'écoulement des eaux superficielles. Les goujons et écrous sont préalablement noyés de goudron ou de produits bitumineux. Les massifs de fondation ont la forme d'un parallélépipède.

Les extrémités des massifs de fondation doivent dépasser du sol environnant sur une hauteur de 200 mm (cette hauteur constituant un maximum). Cette hauteur minimale est demandée afin d'assurer que les interfaces avec la structure ne soient pas noyées dans les eaux polluées du bord de la route, qui constituent un environnement extrêmement agressif. La face supérieure des massifs de fondation présentera dans le sens longitudinal une pente minimale de 4%, avec un état de surface lisse. En vue en plan, les angles du massif qui dépassent du sol sont arrondis avec un rayon de 150 mm.

Protection des parties d'ouvrage en contact avec le béton

Toutes les parties d'ouvrages en contact avec le béton des massifs de fondation doivent être peintes.

Les ouvrages en acier reçoivent, outre la protection par galvanisation ou métallisation, une couche de peinture bitumineuse. Il en est de même des pièces de scellement dans les parties vues.

Les ouvrages en alliage d'aluminium reçoivent sur les faces situées au contact du béton une couche de peinture bitumineuse.

Il est interdit de protéger par une peinture les parties d'ouvrages scellées dans le béton.

Article 1.14 – Montage sur le chantier des superstructures

1.14.1 – Dispositions générales

Les composants de construction fabriqués en usine seront assemblés et montés sur le chantier.

L'assemblage sera alors soumis à un examen visuel du maître d'œuvre. La signalisation au droit des zones de montage est à la charge de l'entrepreneur.

Lors du transport des éléments constitutifs des ensemble de signalisation, ceux-ci seront calés et arrimés.

Les panneaux seront emballés pour éviter toute dégradation, notamment du revêtement réflectorisé.

Le stockage des éléments sur la zone de travaux doit être réalisé de manière à isoler ceux-ci des souillures et oxydations potentielles. Les décors seront protégés de manière à éviter d'altérer leur qualité.

Lors du montage, il est interdit de poser les faces contre terre. L'utilisation de madriers ou de tréteaux en bois est préconisée.

Les panneaux sur accotements sont orientés de façon à former un angle de 105° avec l'axe de la voie.

La distance entre l'aplomb de l'extrémité du panneau et l'extrémité de l'accotement dérasé ne doit pas être inférieure à 0,70 m.

Les panneaux seront implantés de façon 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 de 93° pour les panneaux de police, et compris entre 93° et 105° pour les panneaux directionnels exceptés les cas particuliers pour lesquels l'angle pourra être supérieur à 105°.

1.14.2 – Conditions préalables à la pose

La pose des ouvrages n'est autorisée que vingt-huit jours après l'achèvement du coulage des massifs et confirmation de l'atteinte de la résistance attendue du béton. Les éprouvettes et les essais sont à la charge du titulaire.

Toutefois, une pose prématurée pourra être envisagée, après accord du maître d'œuvre, sous réserve que la résistance minimale du béton à obtenir ait été définie dans les notes de calcul. Dans ce cas, le titulaire conserve également à sa charge les éprouvettes et essais nécessaires à ce contrôle.

1.14.3 – Occultation et désoccultation

Les panneaux pourront, sur demande du maître d'œuvre, être occultés par un film adhérent blanc par l'entreprise. Ces occultations seront enlevées ultérieurement, sur demande du maître d'œuvre. Ces prestations font l'objet d'une rémunération spécifique.

Les caches devront éviter tout risque de condensation.

La fixation des caches devra leur permettre de résister durablement aux effets du vent.

Article 1.15 – Dépose et repose de panneaux, balises et supports existants

Il est prévu la dépose partielle de certains panneaux, balises et supports existants.

Un plan intitulé « Plan de la signalisation verticale » est joint au DCE à titre indicatif. Il recense les panneaux (et supports) existants à déposer.

Les panneaux déposés définitivement devront être remis au CEI de Nantes.

Article 1.16 – Remise en état des lieux après travaux

L'entrepreneur sera tenu de remettre les sols après travaux dans l'état primitif. Il devra notamment reconstituer les revêtements superficiels à l'identique.

Ces prestations sont réputées incluses dans les prix du marché.

Contrôles

Article 1.17 – Contrôles du maître d'œuvre ou de son représentant

Le maître d'œuvre contrôle l'implantation des supports et des bornes.

A la réception sur le chantier des éléments de signalisation, le maître d'œuvre contrôle :

- la présence de la marque de certification et sa durée de validité ;
- l'aspect ;
- les mentions portées sur les panneaux et la conformité aux plans décors.

Lors de la pose, le maître d'œuvre contrôle :

- le message et l'aspect général ;
- les dimensions des ensembles (panneaux, lettrages,...), de leur structure et la planéité ;
- la visibilité de nuit : caractéristiques photométriques ;
- la visibilité de jour : caractéristiques photométriques.

Les contrôles porteront :

- sur la nature des éléments fournis, leur homologation et la conformité aux normes. Le maître d'œuvre vérifiera que les divers éléments fournis sont conformes aux éléments ayant fait l'objet du droit d'usage de la marque NF. Tout élément non certifié sera immédiatement refusé et remplacé aux frais de l'entrepreneur. L'apposition de la marque de certification au dos des panneaux devra comporter les mentions suivantes : n°d'admission du produit,

- année de fabrication, marquage NF, identification en clair du site de fabrication ;
- sur la qualité du travail exécuté. 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 de la signalisation. Le maître d'œuvre pourra faire remplacer aux frais de l'entrepreneur tout éléments défectueux. Il pourra exiger une modification de la pose des panneaux en cas d'erreur d'implantation ou d'erreur d'exécution des consignes données par son représentant ;
- sur les mentions figurant sur les décors des panneaux : les tailles des lettres, espacements entre les différents éléments et, en général, les spécifications notifiées à l'annexe de la note technique d'homologation. Les erreurs constatées seront relevées sur place.

En ce qui concerne les supports, sur :

- les dimensions extérieures et la planéité ;
- l'état de surface des revêtements de protection des profilés métalliques ;
- la fourniture de la calotte obturant l'extrémité supérieure du support ;
- l'apposition de la marque de certification sur tous les supports.

Tout élément non conforme aux homologations indiquées ci-dessus sera refusé et devra être remplacé aux frais de l'entrepreneur.

Lorsque des erreurs de décor des panneaux sont constatées in situ, les mentions erronées sont comparées aux mentions figurant sur les plans. Dans le cas d'une erreur imputable au fournisseur, ce dernier assurera la rectification des mentions erronées. L'approvisionnement du nouveau panneau, ainsi que l'évacuation du panneau portant les mentions erronées sont réalisés par le titulaire à ses frais.

Article 1.18 – Contrôle extérieur

Le maître d'ouvrage sollicitera un organisme extérieur pour la vérification des notes de calculs et plans d'exécution. L'entreprise doit tenir compte dans la planification de ses demandes du délai de réponse du bureau des contrôles de 3 semaines.

- Analyse du P.A.Q. et des procédures associées ;
- Contrôle des bétons : formulation et essais de résistance ;
- Contrôle des épaisseurs de protection anticorrosion ;
- Contrôles inopinés lors de la fabrication en usine.

Le maître d'ouvrage pourra faire procéder à tout contrôle complémentaire jugé utile.

Article 1.19 – Contrôle intérieur

1.19.1 – Contrôles des bétons

Lors du processus de fabrication, l'entrepreneur doit contrôler les conditions de stockage et de transport des granulats aux emplacements réservés dans le cas du recours à une centrale alimentée par des granulats provenant de gisements ou d'identités différents. Il doit s'assurer que toutes les dispositions sont prises pour éviter les mélanges inopportuns.

Tous les bétons de classe supérieure à C25/30 sont soumis à l'épreuve de contrôle conformément à l'article 86.1 du fascicule 65 du CCTG. Les essais réalisés dans le cadre de celle-ci sont conduits par un laboratoire de contrôle qui doit, soit être accrédité COFRAC, soit avoir subi avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation équivalent. Dans le cas où l'entrepreneur utiliserait une formule éprouvée et validée, il sera dispensé d'essais de convenance.

Ils font l'objet de rapports de contrôles qui doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Lot	Nombre des prélèvements
Massif pour sd3	1 par massif
Autres massifs	1 par journée de bétonnage

Un prélèvement comprend :

- une mesure de consistance ;
- la confection de trois éprouvettes cylindriques pour la détermination de la résistance à la compression à 28 jours, le résultat applicable à ce prélèvement étant la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur ces trois éprouvettes ;
- la confection de trois éprouvettes d'information à 7 jours ou à 14 jours.

De plus, il est effectué par l'entrepreneur au minimum deux essais de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison (l'un avant la mise en œuvre, l'autre au cours de la mise en œuvre).

Les éprouvettes de béton dont la fourniture est à la charge de l'entrepreneur, doivent être transportées au laboratoire et démoulées dans les trois jours suivant leur confection et être placées en atmosphère normalisée dans les trois heures suivant leur démoulage.

La réalisation d'épreuves d'information permettant de vérifier que la résistance minimum du béton (spécifiée dans les documents d'exécution) est bien atteinte. Les éprouvettes d'information resteront sur site, sans protection particulière, à proximité immédiate des massifs concernés.

1.19.2 – Autres contrôles

Le titulaire présentera dans son P.A.Q. la liste et la nature des contrôles à réaliser concernant la fabrication et la mise en œuvre de tous les éléments de signalisation verticale. Une attention particulière sera apportée aux contrôles relatifs aux composants de construction en aluminium.

Récolement signalisation verticale

Il est réalisé un dossier de plans de récolement de la signalisation verticale comprenant notamment :

- l'implantation précise des panneaux de signalisation verticale, la position du balisage, série de photographies panneaux et mâts ;
- plan d'exécution des ouvrages particuliers ;
- documents descriptifs des travaux ;
- numéro d'identification des supports métalliques des panneaux permettant d'identifier rapidement leurs caractéristiques mécaniques (en cas d'ajout d'un panneau supplémentaire sur le support notamment) ;
- documents du contrôle intérieur des fournitures, fabrication et mise en œuvre ;
- les profils en travers particuliers au droit des ensembles de signalisation directionnelle ;
- les plans de décor de fabrication y compris massif.

TITRE 8 : PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX DISPOSITIFS DE RETENUE MÉTALLIQUES

Description de la prestation

Article 1.1 – Généralités

Le présent fascicule concerne spécifiquement les dispositifs de retenue latéraux métalliques.

L'ensemble des éléments des dispositifs de retenue en acier galvanisé sont conformes à l'arrêté du 02/03/09 dit RNER relatif aux performances et aux règles de mise en service des DRR soumis à l'obligation de marquage CE, modifié par les arrêtés du 28/08/2014 et du 03/12/14, aux normes en vigueur, ainsi qu'aux prescriptions de l'instruction relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussée, de la circulaire n°88-49 du 9 mai 1988 et de ces quatre fascicules.

Les dispositifs de retenue à mettre en œuvre seront CE à l'exception des éléments ne disposant pas de cette normalisation. Pour ces derniers s'appliquent alors les spécifications de la norme nationale française.

Tous les dispositifs de retenue sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'entreprise doit prendre toutes les dispositions pour permettre au maître d'œuvre de vérifier, avec précision, la forme et les dimensions de la perforation ou du marquage de référence d'homologation.

Les lisses des glissières excédant 4 m de longueur ne seront pas agréées par le maître d'œuvre.

Les profils en travers types des voies sont joints au présent C.C.T.P..

Un plan intitulé « Plan des équipements » est joint au présent DCE.

Article 1.2 – Description des travaux

Les différents ensembles de dispositifs de retenue sont nommés et indiqués (cf plans des travaux). Tous les éléments composant les dispositifs de retenue métalliques seront en acier galvanisé.

La définition suivante sera utilisée dans le présent C.C.T.P. :

Raccordement : transition entre deux barrières de sécurité de section ou de rigidité latérale différentes lorsque la retenue doit être continue. Les raccords doivent être certifiés NF058 Équipements de la route, conformément à l'annexe technique n°8 de l'ASQUER, applicable depuis le 01/08/2014 ou disposer d'une marque d'attestation de conformité offrant un niveau de sécurité équivalent. Les raccords doivent satisfaire aux essais de choc de la norme expérimentale XP ENV 1317-4 le cas échéant. Les vérifications ou essais à effectuer sur les raccords sont définies par l'annexe de l'arrêté RNER du 02/03/2009.

Pour la bonne caractérisation des dispositifs de retenue en place sur le réseau routier (dispositifs existants), on considère que ceux-ci ont les performances, au sens des normes NF EN 1317-1 et NF EN 1317-2.

Produit	Niveau de retenue	W = Largeur de fonctionnement (m)		Indice de sévérité de choc ASI		Déflexion Dynamique D(m)
		Classe	Valeur	Classe	Valeur	
GS4	N2	W6	1,86	A	0,43	1,56
GS2	N2	W5	1,34	A	0,8	1,06
GRC	N2	W5	1,4	A	0,7	1,1
GCU	N2	W3	1	A	1	0,7
DBA (hauteur talon = 0 cm)	H2	W1	0,6	C	1,8	0,2
DBA (hauteur talon = 8 cm)	H2	W1	0,6	C	1,8	0,2
DE2	H1	W5	1,5	A	0,8	1,12

Article 1.3 – Accotement

Dispositif de retenue simple en accotement :

Le dispositif mis en place devra être conforme à l'arrêté RNER et avoir les performances suivantes :

- niveau de retenue minimal : N2 ;
- classe maximale de niveaux de largeur de fonctionnement normalisé : W5, selon les plans joints au présent C.C.T.P. ;
- déflexion dynamique normalisée maximale : pour les remblais supérieurs à 2,50 m ;
- niveau de sévérité de choc maximal : A / valeurs d'indices de sévérité de choc maximale : $ASI \leq 1,0$ (ASI : Indice de sévérité de l'accélération) ;
- classe de résistance à l'enlèvement de la neige : C4 (cf NF EN 1317-5 :A2, annexe C).

Il est précisé que le dispositif de retenue sera mis en œuvre dans un sol de type : enrobés Ponctuellement et au niveau des extrémités seulement, (passage de caniveau par exemple) il est admis une hauteur de glissière simple entre 60 et 85 cm. Dans les autres cas, une glissière simple doit être implanté à 70 cm + 5 cm – 0 cm.

Article 1.4 – Raccords

Dispositifs de retenue génériques :

Les raccords doivent être certifiés NF058 Équipements de la route, conformément à l'annexe technique n°8 de l'ASQUER, applicable depuis le 01/08/2014 ou disposer d'une marque d'attestation de

conformité offrant un niveau de sécurité équivalent. Les raccordements doivent satisfaire aux essais de choc de la norme expérimentale XP ENV 1317-4 le cas échéant. Les vérifications ou essais à effectuer sur les raccordements sont définies par l'annexe de l'arrêté RNER du 02/03/2009.

1.4.1 – Règles générales

Le raccordement répondra aux contraintes ci-dessous :

- niveau de retenue : le niveau de retenue ne doit pas être inférieur au niveau de retenue le plus bas ni supérieur au niveau de retenue le plus élevé des deux barrières reliées ;
- la liaison entre 2 largeurs de fonctionnement différentes doit être réalisée progressivement par des dispositifs de largeur immédiatement supérieures ou inférieures sur une longueur minimale de 2 glissières ou de 8m au minimum ;
- classe de niveaux de largeur de fonctionnement normalisée : la largeur de fonctionnement normalisée ne doit pas être supérieure à la plus grande largeur de fonctionnement normalisée des deux barrières reliées ;
- déflexion dynamique normalisée : dans le cas où une déflexion dynamique normalisée est prescrite sur l'une des deux barrières reliées ou sur les deux, la déflexion dynamique normalisée du raccordement ne doit pas être supérieure à la plus élevée déflexion dynamique normalisée des deux barrières reliées ;
- classe de niveaux d'intrusion du véhicule normalisée : la classe de niveaux d'intrusion du véhicule normalisée ne doit pas être supérieure au plus grand niveau d'intrusion du véhicule normalisée des deux barrières reliées ;
- niveau de sévérité de choc maximal : les valeurs d'indices de sévérité de choc ne doivent pas être supérieures aux valeurs d'indices de sévérité de choc les plus élevées des deux barrières,
- hauteur : la hauteur ne doit pas être supérieure à la hauteur la plus élevée des deux barrières reliées,
- protection motocycliste : en cas de présence de protection motocycliste sur les deux barrières, le raccordement comportera lui aussi une protection motocycliste en continuité de celles des barrières reliées ;
- type de sol, profondeur : le raccordement répondra aux mêmes contraintes que les barrières reliées,
- résistance à l'enlèvement de la neige : le raccordement présentera une résistance à l'enlèvement de la neige en continuité avec celle des barrières raccordées.

Dans le cas où l'une des deux barrières à raccorder est une barrière existante de type générique ou séparateur béton, on considérera qu'elle présente les performances listées à l'article 1.2.

1.4.2 – Règles particulières

L'ensemble des raccordements apparaît sur les plans des équipements définitifs.

Article 1.5 – Extrémités

Dispositions constructives constituant une extrémité

Dispositifs de retenue génériques :

Les extrémités des barrières de niveau de retenue inférieur ou égal à N2, d'ASI inférieur ou égal à 0,8 et de hauteur inférieure ou égale à 0,8m seront déportées abaissées enterrées dans le sol ou déportées enterrées dans le talus.

Les prescriptions géométriques de ces extrémités sont régies par la norme NF P 98-413 et le fascicule 2 de la circulaire de 1988.

Dispositions constructives autorisées :

- extrémités déportées abaissées enterrées dans le sol : abaissement progressif sur 12 m déport de 1 m ;
- extrémités déportées enterrées dans le talus à hauteur constante.

Article 1.6 – Écran Moto

L'ensemble, systèmes de protection motocyclistes (SPM) et barrières de sécurité CE sur lesquelles ils se rattachent, doivent :

- satisfaire aux essais de choc avec véhicule de la norme NF EN 1317-2 ;
- satisfaire aux essais de choc avec mannequin conformément à la norme expérimentale XPCEN/TS 1317-8 ou testés conformément au protocole du LIER ou à la norme espagnole UNE 135900. Le rapport d'essai ou son résumé doit être fourni.

Article 1.7 – I.T.P.C.

1.1.1.b - Les sections amovibles répondent aux mêmes contraintes et exigences que celles imposées à la barrière dans laquelle elles s'insèrent.

Les ITPC, de niveau de retenue H2, seront de longueur 40m et devront pouvoir être démontés.

Article 1.8 – Procédure d'exécution

Les procédures d'exécution à établir à minima sont les suivantes :

- implantation, pré-marquage de cette implantation ;
- éléments courants ;
- extrémités de files ;
- raccords métal-béton ;
- raccords métal-métal ;
- raccords sur dispositifs existants.

Les procédures d'exécution sont établies conformément aux prescriptions du présent C.C.T.P., et définissent notamment :

- la partie des travaux faisant l'objet de la procédure considérée ;
- les moyens en personnel spécifiques à la tâche ;
- les moyens matériels spécifiques utilisés ;
- les matériaux, produits et composants utilisés (qualité, certification, origine, marque et modèle) ;
- la liste des documents annexés ou non à la procédure et utiles à l'exécution de la tâche ;
- les points sensibles de l'exécution (points qui doivent particulièrement retenir l'attention en vue d'une bonne réalisation), avec le cas échéant une description des modes opératoires et les consignes ou instructions spécifiques pour l'exécution ;
- le cas échéant, les interactions avec d'autres procédures et les conditions préalables à remplir pour l'exécution ultérieure de certaines tâches ;
- les modalités de contrôle intérieur (interne et externe) ;
- la liste des tâches pour lesquelles il est prévu d'effectuer des épreuves d'étude et de convenance.

La partie du document traitant du contrôle intérieur explicite :

- pour les matériaux, produits et composants utilisés, soumis à une procédure officielle de certification de conformité, les conditions d'identification sur le chantier des lots livrés ;

- en l'absence de procédure officielle de certification ou lorsque, par dérogation, le produit livré ne bénéficie pas de la certification, les modalités du contrôle de conformité des lots en indiquant les opérations qui incombent aux fournisseurs ou sous-traitants ;
- la nature des contrôles et des intervenants ;
- le modèle des documents, dits de suivi d'exécution, à recueillir ou à établir au titre du contrôle intérieur, ainsi que les conditions de transmission au maître d'œuvre ou de tenue à disposition ;
- les précisions sur la conduite à tenir en cas d'anomalies prévisibles ;
- les points de l'exécution qui doivent retenir une attention particulière et notamment les « points critiques », points de l'exécution qui nécessitent une matérialisation du contrôle interne et les "points d'arrêt", points critiques pour lesquels un accord formel du maître d'œuvre ou de son représentant est nécessaire à la poursuite de l'exécution ainsi que le traitement des non-conformités.

Cette partie présente également les modèles des fiches types de contrôle que l'entrepreneur compte utiliser au cours des travaux, notamment pour :

- la réception, l'identification et le contrôle des approvisionnements ;
- le suivi d'exécution portant principalement sur l'implantation des ouvrages et la mise en œuvre des différents dispositifs.

Les fiches de contrôle dressées au fur et à mesure du déroulement du chantier doivent répondre à trois objectifs :

- constituer le support de la matérialisation des différents contrôles effectués ;
- permettre au maître d'œuvre de s'assurer que les travaux sont bien conformes au projet ;
- notice de réalisation.

Article 1.9 – Points d'arrêt

Au cours de l'exécution des travaux, le maître d'œuvre procède à des contrôles préalablement définis pour lesquels la poursuite des opérations par l'entreprise est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé. Ces points de contrôle sont appelés "Points d'Arrêt"; ils sont associés à des délais de préavis et de levée.

A titre indicatif, les points sensibles du chantier qui font l'objet de point d'arrêt sont les suivants :

Point d'arrêt	Délai de prévenance	Délai de levé après réalisation
Implantations, pré-marquage de l'implantation des supports	8 jours	3 jours
Géométrie (hauteur, implantation...)	8 jours	5 jours
Réception du matériel sur lieu de pose	8 jours	3 jours

Article 1.10 – Programme d'exécution

Le programme des études d'exécution comprend la liste des documents d'exécution à fournir et le calendrier prévisionnel des études d'exécution. Ce dernier est présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

Contenu des études d'exécution :

Les plans des travaux fournis définissent l'emplacement des dispositifs de retenue en fonction de leurs performances telles que décrites aux articles 1.3 à 1.6 du présent C.C.T.P.. Les longueurs de barrières figurant au détail estimatif n'ont qu'un caractère indicatif, les longueurs précises restant à déterminer par l'entrepreneur dans le cadre de ses études d'exécution.

Sur la base de ces documents et des dispositifs proposés par l'entrepreneur, les études d'exécution comprennent :

- une reconnaissance sur site ;
- une préimplantation des dispositifs tenant compte des obstacles à protéger et des contraintes du site en particulier des différents réseaux et dispositifs d'assainissement ;
- les éventuelles notes de calcul nécessaires à la justification des dispositions proposées ;
- un plan général d'implantation définissant de façon détaillée le calepinage des différents éléments (éléments courants, éléments particuliers) et prenant en compte les contraintes du site. Ce calepinage permet l'implantation précise de chaque dispositif de retenue et de ses supports. Il fixe également les longueurs précises de chaque type de barrière, ces longueurs étant susceptibles de varier en fonction du type de produits proposés.

Les zones d'obstacles à isoler ainsi que les linéaires de barrière avant/après l'obstacle doivent également figurer sur les plans d'exécution. L'entreprise devra s'appuyer sur les plans 4.4.4.2 des obstacles.

Article 1.11 – Réglementation applicable

NF P98-413	Barrières de sécurité routières - Glissières de sécurité en acier (profils A et B) - Conditions d'implantation et spécifications de montage avr-91
NF P98-415	Barrières de sécurité routières — Glissières de sécurité simples en acier (profils A et B) — Composition, fonctionnement et éléments constitutifs 24 février 2018
NF P 98-420	Barrières de sécurité routière. Barrières de sécurité en acier BHO. Composition, fonctionnement, éléments constitutifs.
FD P98-427 NF P98-430	Barrières de sécurité routières — Séparateurs et murets en béton coulé en place, modèles DBA, GBA et MVL — Guide précisant les conditions d'implantation et les

NF P98-431 NF P98-432 NF P98-433	spécifications de montage 21 février 2018 Avril 1991
NF EN 10025-1 -	Produits laminés à chaud en aciers de construction - Partie 1 : conditions techniques générales de livraison mars-05
XP ENV 1317-4	Dispositifs de retenue routiers. Classes de performance, critères d'acceptation des essais de chocs et méthodes d'essais des extrémités et raccordements des glissières de sécurité.
XP CEN/TS 1317-8	Protection moto (en cours d'élaboration).
NF EN ISO 1461	Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux - Spécifications et méthodes d'essai. 07/2009
NF EN ISO 2063	Projection thermique - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux partie 1 et 2
NF ISO 4042(NF E 25 009)	Éléments de fixation. - Revêtements électrolytiques nov-99
NF EN 13283 NF EN 1179	Zinc et alliages de zinc. Zinc secondaire zinc primaire
NF EN ISO 1461	

Glissières métalliques norme européenne

NF EN 1317-1	Dispositifs de retenue routiers « partie 1 : terminologie et disposition générales pour les méthodes d'essai » septembre 2010
NF EN 1317-2	Dispositifs de retenue routiers - « Partie 2 : classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité incluant les barrières de bord d'ouvrage d'art » septembre 2010
NF EN 1317-3	Dispositifs de retenue routiers « partie 3 : atténuateurs de choc, classes de performance, critères d'acceptation » août 2000
NF EN 1317-5/A2	Dispositifs de retenue routiers « partie 5 : exigences relatives aux produits »

Fourniture et fabrication

Article 1.12 – Généralités

La norme harmonisée applicable est la norme NF EN 1317-5+A2.

Les barrières de sécurité doivent être testées selon les normes NF EN 1317-1 et NF EN 1317-2 et doivent être conformes aux exigences de ces normes.

En outre, les dispositifs de retenue doivent respecter :

- Les extrémités et raccordements ne peuvent pas encore être marqués CE. Les raccordements doivent être certifiés NF058 Équipements de la route conformément à l'annexe technique n°8 de l'ASCQUER, applicable depuis le 01/08/14 ou disposer d'une marque d'attestation de conformité offrant un niveau de sécurité équivalent. Ils doivent satisfaire aux essais de choc de la norme expérimentale XP ENV 1317-4 le cas échéant ;
- la Réglementation Nationale des Équipements de la Route, et notamment l'arrête du 02/03/09 relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers soumis à l'obligation de marquage CE ;
- les niveaux et classes de performance définis au Titre 7 du présent C.C.T.P.

Les extrémités de type dispositions constructives doivent être implantés conformément au fascicule 2 de la

circulaire n°88-49 du 9 mai 1988.

Tous les documents et informations fournis doivent être intégralement rédigés en langue française, y compris les légendes des plans de la notice de montage. Si les documents originaux ne sont pas rédigés en langue française, ils seront accompagnés d'une traduction en français certifiée conforme à l'original par un traducteur assermenté.

L'entreprise est tenue de fournir, à l'appui de sa demande d'agrément d'un **raccordement** muni du marquage NF :

- le certificat de conformité NF du produit établi par l'ASCQUER indiquant :
 - les modèles de barrières raccordées y compris les références des certificats de conformité CE s'il y a lieu ;
 - son niveau de retenue ;
 - sa largeur de fonctionnement normalisée W_N ;
 - sa déflexion dynamique normalisée D_N ;
 - son niveau d'intrusion du véhicule normalisée V_N ;
 - son niveau de sévérité de choc ASI ;
 - les moyens mis en œuvre par le fabricant pour assurer sa durabilité pendant une durée de vie économiquement raisonnable.
- tous les autres documents et informations demandés pour une barrière de section courante.

Article 1.13 – Documents à remettre par l'entreprise

Les dispositifs de retenue routiers sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Tous les documents remis seront en français.

L'entreprise est tenue de fournir, à l'appui de sa demande d'agrément d'une barrière de sécurité munie du marquage CE :

- la déclaration de performance (DoP) du produit (en langue française), établi par l'organisme de certification, indiquant :
 - son niveau de retenue ;
 - son niveau de sévérité de choc ;
 - sa largeur de fonctionnement normalisée ;
 - sa déflexion dynamique normalisée ;
 - son niveau d'intrusion du véhicule normalisée.
- les moyens mis en œuvre par le fabricant pour assurer sa durabilité pendant une durée de vie économiquement raisonnable ;
- la notice de montage et d'entretien, y compris les plans associés ;
- les rapports (et au minimum une fiche de synthèse des résultats et une fiche présentant le dispositif testé) et les films d'essais de choc ;
- les informations suivantes, si elles ne figurent pas dans la notice et/ou les rapports d'essais de choc :
 - dimensions : largeur, hauteur, profondeur ;
 - tolérance sur la hauteur de montage ;
 - spécifications de conception des éléments constitutifs (matériaux, formes, dimensions, description détaillée...), des modalités d'assemblage et de mise en œuvre ;
 - spécifications de conception de l'installation (caractéristiques requises pour le sol, pour l'état de surface du support, description détaillée des fondations, ancrages, fixations...) ;
 - conditions d'implantation (contraintes à respecter au droit des obstacles saillants, des dénivellations, pour les implantations en courbe, vis-à-vis des caniveaux, bordures) ;
 - tolérances d'implantation ;
 - conditions d'extrémité à respecter (description détaillée de l'ancrage d'extrémité...) ;
 - description de l'installation lors des essais (type de sol, support, fondations, ancrages, fixations...) ;
 - longueur de file installée lors des essais ;
 - type d'extrémité installée lors des essais ;
 - distance entre l'extrémité et le point d'impact lors des essais ;
 - longueur de file endommagée lors des essais et identification des éléments endommagés ;
 - éléments projetés lors des essais (identification, dimensions, poids, localisation...) ;
 - description du fonctionnement du dispositif, de la trajectoire et du comportement des véhicules ;
 - modalités de réparation (contraintes, longueur de file à remplacer au minimum, procédure d'intervention...), valeur exacte de la largeur de fonctionnement, de la déflexion dynamique et de l'intrusion du véhicule, valeurs de l'ASI et du THIV.

L'ajout d'un système de protection motocycliste constitue une modification de la barrière marquée CE. Par conséquent, l'ensemble, systèmes de protection motocyclistes (SPM) et barrières de sécurité CE sur lesquelles ils se rattachent, doivent :

- satisfaire aux essais de choc avec véhicule de la norme NF EN 1317-2 ;
- satisfaire aux essais de choc avec mannequin conformément à la norme expérimentale XPCEN/TS 1317-8 ou testés conformément au protocole du TRANSPOLIS. Les tests peuvent également être faits conformément au protocole du LIER ou à la norme espagnole UNE 135900 ;
- les rapports d'essai seront à transmettre.

Article 1.14 – Protection anti corrosion

Toutes les parties en acier des glissières de sécurité seront galvanisées à chaud par immersion dans le zinc fondu, conformément aux prescriptions de la NF A 91-121 et de la NF E 25-009, en ce qui concerne la boulonnerie.

La galvanisation des supports des dispositifs d'écartement et des éléments de glissement sera de la classe de quatre virgule vingt-cinq grammes par décimètre carré (4,25 g/dm²), celle de la boulonnerie de cinq grammes par décimètre carré (5g/dm²).

Le zinc utilisé pour la galvanisation sera du zinc de la première fusion, au moins de la classe Z6 telle que définie dans la NF EN 1179 (NF A 55-110).

A titre provisoire, la protection par revêtement électrolytique de zinc – classe 10 – 20 microns NF EN ISO 4042 des vis et écrous est autorisée.

Le percement des trous dans les supports, les dispositifs d'écartement et les éléments de glissement, le soudage des dispositifs d'écartement et le cintrage des éléments spéciaux « standard » ou non, seront effectués avant galvanisation.

Protection contre la corrosion

Conformément au fascicule 56 du C.C.T.G., les éléments de glissement ainsi que leurs accessoires métalliques, supports, boulons, rondelles, écrous, dispositifs d'écartement en acier, doivent être livrés protégés contre toute corrosion par une couche de zinc (galvanisation à chaud, métallisation) de qualité minimale Z8 définie par la norme NF EN 1179. Dans le cas où la protection est prévue par galvanisation, l'acier des pièces mécaniques contient moins de 0.04% de silicium.

Cette protection contre la corrosion est précédée d'un décalaminage et d'un nettoyage de toutes les pièces, de l'enlèvement des bavures et des traces d'humidité, dans le cas de la galvanisation au trempé d'un décapage vif dans un bain d'acide chlorhydrique ou sulfurique et dans le cas de la métallisation d'un grenaillage complet.

La protection de la boulonnerie est conforme à la norme NF EN ISO 4042 (classe 5 gr/dm²).

La protection des éléments de glissement et des supports est conforme aux normes NF EN ISO 1461 et NF EN ISO 2063.

Les surfaces à reconditionner au droit des blessures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier sont convenablement dégraissées, décalaminées ou dérouillées s'il y a lieu, puis reçoivent, en l'absence d'humidité, l'application de peinture riche en zinc.

L'épaisseur de la peinture mise en œuvre est supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Lorsque la surface des défauts à reconditionner dépasse 20 % de la surface totale des barrières, la peinture de reconditionnement est généralisée pour donner une homogénéité de teinte.

La mise en peinture est effectuée par un applicateur titulaire de la marque ACQPA-Peinture anticorrosion/Certification des opérateurs.

Article 1.15 – Produits non marqués CE

1.15.1 – Généralités

L'article 9 de l'arrêté RNER du 02/03/09 qui concerne tous les DR qui ne sont pas soumis au marquage CE. Dans le cadre du présent DCE seuls les raccordements doivent bénéficier du marquage NF – Équipements de la route. Les extrémités de type dispositions constructives ne sont pas soumises à la marque NF.

-Les raccordements doivent être certifiés NF058 Équipements de la route conformément à l'annexe technique n°8 de l'ASCQUER, applicable depuis le 01/08/14 ou disposer d'une marque d'attestation de

conformité offrant un niveau de sécurité équivalent. Ils doivent satisfaire aux essais de choc de la norme expérimentale XP ENV 1317-4 le cas échéant.

-Les extrémités de type dispositions constructives doivent être implantés conformément au fascicule 2 de la circulaire n°88-49 du 9 mai 1988.

1.15.2 – Raccordement entre une barrière marquée CE et un séparateur béton

Les barrières de sécurité en béton coulées en place sont des ouvrages, qui doivent être conformes aux prescriptions des normes NF P98-430 à 433 et aux conditions de la circulaire 88-49 qui en fixent les dispositions constructives. Elles devront assurer un niveau de retenue dans les conditions définies par l'arrêté RNER du 2/03/2009 et l'arrêté du 28 août 2014 (modifiant l'arrêté du 2 mars 2009) selon l'essai de choc défini par la norme NF EN 1317-2.

L'ensemble de la norme NF P 98-430 applicable aux barrières de sécurité en béton est entièrement applicable à l'exclusion de son §4 « performances et fonctionnement » qui fait référence aux niveaux 1a et 1b de la norme NF 98-409. La norme NF EN 1317-2 sera appliquée.

Pour raccorder un dispositif marqué CE sur un séparateur béton, il faudra utiliser un raccordement certifié NF (ou toute autre marque d'attestation de conformité offrant un niveau de sécurité équivalent) évalué selon l'annexe de l'arrêté RNER du 02/03/09 . cf § article 1.4-Raccordements.

1.15.3 – Raccordement entre deux dispositifs de retenue métalliques

Les raccords doivent être certifiés NF058 Équipements de la route, conformément à l'annexe technique n°8 de l'ASQUER, applicable depuis le 01/08/2014 ou disposer d'une marque d'attestation de conformité offrant un niveau de sécurité équivalent. Les raccords doivent satisfaire aux essais de choc de la norme expérimentale XP ENV 1317-4 le cas échéant. Les vérifications ou essais à effectuer sur les raccords sont définies par l'annexe de l'arrêté RNER du 02/03/2009.

1.15.4 – Traitement des extrémités de file de barrière de niveau N

Traitement des extrémités de file de barrière de niveau N par abaissé avec déport ou par enfouissement dans un talus à hauteur constante.

Les dispositions constructives pour le traitement des extrémités (extrémités déportées enterrées dans un talus ou extrémités déportées abaissées enterrées dans le sol) seront réalisés conformément aux dispositions de la norme NF P 98-413.

Dans le cadre du présent marché, ce type de disposition sera restreint aux barrières d'un niveau de retenue inférieur ou égal au niveau N2, d'ASI inférieur ou égal à 0,8 et de hauteur inférieure ou égale à 0,8 m.

Les dispositions constructives pour le traitement des extrémités (extrémités déportées enterrées dans un talus ou extrémités déportées abaissées enterrées dans le sol) seront réalisés conformément aux dispositions de la norme NF P 98-413 et faire référence au fascicule 2 de l'instruction de 1988. Elles devront répondre aux caractéristiques suivantes :

- extrémité déportée enterrée dans un talus : valeur du déport est fonction de la longueur de la trompette. (cf valeurs fascicule 2) ;
- extrémité déportée abaissée enterrée dans le sol : abaissement progressif sur 12 m avec ou sans déport.

1.15.5 – Traitement des extrémités de file de barrière de niveau H en TPC

L'extrémité du dispositif de retenue en TPC sera de type disposition constructive, non déportée, abaissée progressivement au sol sur 20 m. (cf fascicule 2 §4.4 extrémités et brèches (en TPC) de la circulaire de 1988.

Mise en œuvre

Article 1.16 – Prescriptions générales d'implantation

L'élaboration du plan d'implantation des dispositifs de retenue tient compte des éléments à protéger indiqués

par la maîtrise d'œuvre et des caractéristiques des dispositifs de retenue proposés par le titulaire.

En section courante, la face avant des lisses des glissières sera implantée à l'aplomb du bord extérieur de la bande d'arrêt d'urgence. Dans tous les cas d'implantations, l'entrepreneur se conformera aux positions indiquées sur les plans d'exécution visés préalablement par le maître d'œuvre.

La hauteur des dispositifs de retenue par rapport au niveau moyen du sol ou du revêtement sera celle définie par le constructeur dans la notice de montage.

- les hauteurs maximales absolues et minimales (tolérances) devront être justifiées pour les dispositifs de retenue latéraux, pour les glissières doubles, pour les raccordements et particulièrement pour chaque contrainte décrite au titre 7.

- en plan, les distances d'implantations telles que décrites sur les plans d'exécution seront de +/- 3 cm, - après montage des éléments de glissement, il sera procédé à un réglage fin pour assurer le parallélisme entre la chaussée et l'arête supérieure de l'élément de glissement.

Les conditions d'implantation et de montage des dispositifs de retenue latéraux sont conformes aux prescriptions de l'instruction relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussée et de la circulaire n°88-49 du 9 mai 1988, ainsi qu'à la norme NF P 98-413.

Prescriptions concernant l'implantation des dispositifs :

Dans le sens de la circulation, lorsque le dispositif se rapproche du bord de chaussée, le désalignement se fait par un biseau au 1/40. Lorsque le dispositif s'éloigne du bord de chaussée, la pente du biseau sera de 1/10.

Article 1.17 – Mise en œuvre des supports de glissières

Le présent chapitre s'applique à l'ensemble des dispositifs de retenue qui doivent être marqués CE et qui rentrent dans le champ des normes NF EN 1317-1. 1317-2.1317-3.XP EN 1317-4 et NF EN 1317-5.

1.17.1 – Réception du matériel de mise en œuvre

L'entrepreneur soumettra préalablement au visa du maître d'œuvre la notice de montage et tous les documents émanant du fabricant. Ces documents devront décrire de manière précise les prescriptions relatives à l'atelier de montage et notamment ses caractéristiques mécaniques, ses conditions d'emploi et les cadences envisagées.

L'entrepreneur soumettra préalablement au visa du maître d'œuvre le matériel recommandé par le fabricant ou imposé par la notice de montage.

1.17.2 – Mise en œuvre à travers le corps de chaussée

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les difficultés ou les sujétions qu'il pourrait rencontrer lors du battage et carottage des supports pour toutes les zones comprenant des structures.

L'emploi d'un casque de battage en acier est imposé.

Avant le début du fonçage de chaque support, la verticalité du support et de celle du dispositif de guidage de l'engin de fonçage doivent être vérifiées.

En cas de difficulté de mise en œuvre, avant que la tête du support ait atteint la côte imposée, l'entrepreneur devra proposer à la validation du maître d'œuvre des solutions permettant l'implantation correcte des supports.

Il pourra par exemple :

- soit extraire le support, perforer l'obstacle rencontré à l'aide d'un engin préalablement agréé, et poursuivre le fonçage ;
- soit extraire le support, exécuter une fouille, et fonder le support dans un massif de fondation en sable de blocage préalablement mis en œuvre dans cette fouille.

L'entrepreneur devra remplacer, à ses frais, les supports qui, après mise en œuvre, présenteraient l'une ou l'autre des défauts suivants : pliure, flambage, déchirure, voilement.

En aucun cas les supports ne doivent être coupés ou modifiés dans leurs assemblages pour atteindre la côte imposée.

Après montage des éléments de glissement, il sera exécuté un réglage fin, de façon à ce que l'arête supérieure des éléments de glissement reste parallèle à la chaussée.

Pour les supports implantés dans les cunettes en béton, une étanchéité sera réalisée au pied de chaque support par produit bitumineux d'étanchéification.

Le montage sur longrine d'une barrière qui a été marquée CE avec des supports enfoncés dans le sol est possible au titre de la disposition constructive, sous réserve que le linéaire soit compris entre 15 m et 18 m et que le fabricant définisse les caractéristiques de la longrine et des platines de fixation. Au delà de cette longueur, il convient d'utiliser un dispositif sur longrine marqué CE.

Article 1.18 – Reconditionnement des surfaces protégées

Les surfaces à reconditionner au droit des blessures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier seront convenablement dégraissées, décalaminées ou dérouillées s'il y a lieu, puis recevront, en l'absence d'humidité, l'application de peinture anti-corrosion aux phosphates de zinc (mini 88 %).

L'épaisseur de la peinture mise en œuvre doit être supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Si la surface des défauts à reconditionner dépasse 20 % de la surface totale de l'élément, la peinture de reconditionnement est généralisée pour donner une homogénéité de teinte.

Article 1.19 – Montage des composants de construction des dispositifs de retenue latéraux métalliques

L'entreprise doit, au fur et à mesure de l'avancement de l'approvisionnement des éléments de glissement, remettre au maître d'œuvre ou à son représentant, un double des bons de livraisons correspondant.

Les éléments de glissement devront être assemblés de façon à ce que leur extrémité, prise dans le sens de la circulation, recouvre l'origine de l'élément suivant.

Les éléments de glissement A devront être posés de façon à ce que l'axe longitudinal des percements, pour leur liaison entre eux, soit au droit de chaque support :

- vertical pour leur extrémité recouverte, celle en contact avec le dispositif d'écartement ou avec l'entretoise de support ;
- horizontal pour leur extrémité recouvrante, celle apparente le montage terminé.

La position inverse des percements (axe horizontal pour l'extrémité recouverte et axe vertical pour l'extrémité recouvrante) n'est autorisée que pour les doubles files de glissières de sécurité à entretoises et sur supports uniques, dans les sections en courbe de rayon inférieur à deux cent cinquante (250) mètres.

Toutes les têtes de boulons (dont l'axe longitudinal est perpendiculaire à celui de la chaussée) devront être placées du côté de la face avant « côté circulation » des éléments de glissement.

Le maître d'œuvre peut faire procéder au remplacement de tous les composants de construction endommagés au cours des opérations de montage (déformation, galvanisation, soudure ou autre), aux frais de l'entreprise.

Contrôles

Article 1.20 – Contrôles des composants des dispositifs de retenue latéraux métalliques

Le maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à toute vérification non destructrice de la conformité des éléments de glissement et notamment :

- **contrôle de l'homologation** : au plus tard, la veille du premier approvisionnement sur le chantier de chacun des composants de constructions homologués, l'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre, une photocopie du certificat d'homologation de chacun d'eux ;
- **contrôle du profil** des éléments de glissement géométrie et planimétrie (l'uni sera mesuré à la règle de trois mètres) ;
- **contrôle de la longueur** des éléments de glissement ;
- **contrôle de la hauteur** des éléments de glissement ;
- **contrôle de la position** et l'orientation des percements des éléments de glissement.

Si le maître d'œuvre constate des erreurs, si les résultats ne sont pas satisfaisants, le maître d'œuvre pourra demander à l'entreprise soit d'apporter les réglages soit procéder à la dépose et repose du dispositif.

Article 1.21 – Réception de la mise en œuvre des dispositifs de retenue latéraux métalliques

Si le maître d'œuvre constate des erreurs dans la mise en œuvre de la boulonnerie de liaison des éléments de glissières entre eux ou dans la boulonnerie de fixation des éléments de glissières sur les dispositifs d'écartement (ou les entretoises) et sur les supports, il invite l'entreprise à les corriger et s'il le juge utile, a procéder à la vérification systématique de tout ou partie des différentes sections de glissières faisant l'objet de la commande. En aucun cas, la réception n'est prononcée avant que les erreurs relevées n'aient été corrigées.

Si le maître d'œuvre constate des erreurs concernant la mise en œuvre de la boulonnerie de fixation des dispositifs d'écartement métalliques ou des entretoises sur les supports ou décèle des amorces de ruptures ou des cisaillements des boulons assurant la fixation des entretoises sur les supports, il invite l'entreprise à remédier dans un délai de HUIT (8) jours aux anomalies constatées et à procéder à une vérification systématique et complète de la boulonnerie correspondante.

Récolement des dispositifs de retenue

Il est réalisé un dossier de plans de récolement des dispositifs de retenue comprenant notamment :

- les caractéristiques des différents produits ;
- la notice explicative des caractéristiques et montage du produit ;
- l'implantation et la description des dispositifs protégés par les dispositifs de retenue ;
- les longueurs avant/après la zone à isoler.