

ACCORD CADRE PUBLIC DE TRAVAUX

DIRMED-26-012

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Ministère des transports
Direction interdépartementale des routes Méditerranée

Représentant du Pouvoir Adjudicateur (RPA)

M. le Directeur Interdépartemental des Routes Méditerranée par
arrêté préfectoral n°R93-2026-05-11-00001 du 11 Mai 2026.

Objet de l'accord-cadre

Voies structurantes de l'agglomération marseillaise
Travaux d'aménagements routiers pour la prévention du risque
d'incendie de forêt

Table des matières

Fascicule 0 : Généralités.....	3
1 Objet du marché.....	3
2 Description des ouvrages à réaliser.....	4
3 Données générales.....	6
4 Contraintes particulières d'exécution.....	6
5 Préparation et études d'exécution.....	15
6 Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).....	19
7 Travaux préparatoires.....	22
Fascicule 1 : Assurance de la qualité et.....	28
maîtrise des dispositifs relatifs à l'environnement.....	28
1 Généralités.....	28
2 Cadre réglementaire.....	28
3 Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement durant le chantier.....	28
4 Organisation du chantier – Maîtrise de la qualité.....	30
Fascicule 2 : Dégagement des emprises.....	36
1 Objet et consistance des travaux.....	36
2 Description des travaux.....	36
Fascicule 3 : Terrassements.....	39
1 Objet et consistance des travaux.....	39
2 Description des travaux.....	39
3 Qualité, provenance et destination des matériaux.....	39
4 Mode d'exécution des travaux.....	41
5 Contrôle.....	46
Fascicule 4 : Dispositifs de lutte contre incendie.....	50
1 Objet et consistance des travaux.....	50
2 Qualité et provenance des matériaux.....	50
3 Mode d'exécution des travaux.....	54
Fascicule 5 : Assainissement.....	58
1 Objet et consistance des travaux.....	58
2 Qualité et provenance des matériaux.....	58
3 Mode d'exécution des travaux.....	65
4 Contrôle.....	69
Fascicule 6: Chaussées.....	72
1 Objet et consistance des travaux.....	72
2 Qualité et provenance des matériaux et produits.....	72
3 Mode d'exécution des travaux.....	78
4 Assurance de la qualité – Contrôles.....	85
Fascicule 7 : Signalisation.....	93
1 Consistance et description des ouvrages.....	93
2 Documents de références.....	93
3 Qualité, provenance et destination des matériaux.....	94
Fascicule 8 : Dispositifs de retenue.....	105
1 Consistance et description des ouvrages.....	105
2 Qualité et provenance des matériaux.....	105
3 Mode d'exécution des travaux.....	112
Annexe : Normes et référentiels (liste non exhaustive).....	116

Fascicule 0 : Généralités

1 Objet du marché

Le département des Bouches-du-Rhône est un département à risque élevé de feux de forêt du fait d'une surface forestière importante où souffle un Mistral sec orienté Nord, donc propice à des feux réguliers.

Les gestionnaires de voirie routière doivent respecter les obligations légales de débroussaillage (OLD) qui s'appuient sur la connaissance de l'aléa incendie.

L'arrêté OLD dans les Bouches-du-Rhône permet, après avis de la sous-commission départementale de sécurité contre les incendies de forêt, d'évaluer le niveau d'exposition au risque incendie de forêt en tenant compte des tronçons de voie présentant des garanties particulières (bandes, cunettes et bordures anti-mégôts, GBA...).

Les travaux objet du présent marché concernent portent sur la mise en oeuvre en rive de chaussée de cunette anti-mégôts ou de GBA destinée à protéger les abords végétalisés contre tout risque d'incendie.

L'analyse du retour d'expérience des départs de feu sur le réseau routier national non concédé de la DIRMED a permis d'identifier des secteurs d'aléas à risques où ces aménagements sont prégnants. Le périmètre relevé concerne environ 20km de linéaire autoroutier. A titre indicatif, les principaux axes autoroutiers concernés par ces projets d'aménagement sont notamment :

- A7 D : Diffuseur A7xA55 du PR 264+340 au PR 265+100
- A7 G : Diffuseur A7xA55 du PR 265+100 au PR 264+340
- A7 D : Les Pennes - Septèmes du PR 268+866 au PR 270+000
- A7 D : Septèmes Tronc commun du PR 272+160 au PR 272+630
- A7 D : Rognac - Vitrolles du PR 254 au PR 258
- A7 G : Rognac du PR 255+156 au PR 254
- A51 D : Septèmes du PR 0 au PR 0+600
- A55 D : Martigues du PR 34+083 au PR 36+440
- A55 D : Châteauneuf-Gignac du PR 19+174 au PR 24+737
- A55 G : Châteauneuf-Gignac du PR 24+276 au PR 18+800
- A502 D : Aubagne du PR 1 au PR 1+100

Ces aménagements se réaliseront dans le département des Bouches-du-Rhône (13).

Le présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP.) définit :

- les spécifications des matériaux et produits ;
- les conditions d'exécution ;
- les contraintes particulières relatives aux travaux de terrassements, d'assainissement, de chaussées, d'équipements d'exploitation et de sécurité (signalisations verticale et horizontale).

Il comprend 9 fascicules :

- fascicule 0 : Généralités ;
- fascicule 1 : Assurance de la qualité et maîtrise des dispositifs relatifs à l'environnement ;
- fascicule 2 : Dégagement des emprises ;
- fascicule 3 : Terrassements ;
- fascicule 4 : Dispositifs de lutte contre incendie
- fascicule 5 : Assainissement ;
- fascicule 6 : Chaussées ;

- fascicule 7 : Signalisation verticale;
- fascicule 8 : Dispositifs de retenue;
- fascicule 9 : Équipements d'exploitation

2 Description des ouvrages à réaliser

2.1 Période de préparation du chantier

Pour chaque chantier, il est fixé une période de préparation dont les caractéristiques seront précisées dans le bon de commande. Durant cette période, l'entrepreneur effectuera l'ensemble des opérations prévues à l'article 8-1 du CCAP.

2.2 Travaux compris dans le marché

Les travaux à exécuter, pour chaque chantier, au titre du présent marché concernent la totalité des études, fournitures, travaux et contrôles nécessaires à la mise en œuvre d'un dispositif anti-incendie (cunette anti-mégôt ou GBA).

Ces travaux comprennent notamment :

2.2.1 Travaux préparatoires/ repliement

Travaux préparatoires

- la mise en place et l'installation de chantier ;
- l'entretien et le fonctionnement des installations ;
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier ;
- le piquetage des ouvrages (vérification de l'implantation générale) défini dans le fascicule 0 ;
- la production des documents exigés en période de préparation visés à l'article 8.1 du CCAP (PAQ, PRE, DESC...) ;
- l'élaboration des PPSPS ;
- les études d'exécution de l'ensemble des travaux telles que définies au 8.2 du CCAP et dans le fascicule 0 ;
- la fourniture, la mise en place et la maintenance de la signalisation provisoire.

Fin de chantier

- l'établissement des documents constituant le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) ;
- le repliement des installations de chantier et la remise en état des lieux.

2.2.2 Dégagement des emprises

- les démolitions des caniveaux ;
- la démolition de béton armé et non-armé ;
- le débroussaillage et l'abattage d'arbres ;
- la démolition de corps de chaussées ;
- la dépose et éventuellement la repose d'éléments de glissières existants ;
- les déposes d'éléments de toutes natures (signalisation de police, directionnelle) ;
- la mise en décharges agréées des matériaux impropres à la réutilisation ;
- la réalisation des protections des réseaux existants.

2.2.3 Terrassements

- les déblais-remblais de toutes natures (mis en dépôt ou en décharge) ;
- les terrassements pour purges ;
- la mise en œuvre de matériaux de substitution ;
- la GNT 0/31,5 pour fondation au cunette anti-mégots ; ;
- le compactage et le réglage du fond de forme.

2.2.4 Dispositifs de lutte contre incendie

- la fourniture et pose des cunettes anti-mégôt ;
- la confection de séparateurs en béton GBA.

2.2.5 Assainissement

- la réalisation de caniveaux simple ;
- la réalisation de caniveaux en u ;
- la réalisation de regards d'assainissement ;
- la réalisation de descentes d'eau ;
- le déplacement ou la mise à niveau de regard d'assainissement ;
- la fourniture et pose de nouveau regard préfabriqué ou non ;
- l'exécution des tranchées nécessaires à la pose des canalisations ;
- la pose de collecteurs et raccordements ;
- le nettoyage de réseau existant ;
- le raccordement sur le réseau existant.

2.2.6 Chaussées

- le sciage de la chaussée existante ;
- le fraisage de la couche de roulement ;
- la démolition et l'évacuation d'enrobés amianté ;
- la fabrication et la mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés (EB) pour chaussées neuves ;
- l'exécution des couches d'imprégnation pour chaussées neuves ;
- l'exécution des couches d'accrochage ;
- la fourniture et mise en œuvre de matériaux concassés divers.

2.2.7 Signalisation

- la mise en œuvre de marquage routier définitifs ;
- l'effacement de marquages routiers définitifs et provisoires ;
- la dépose et pose de panneaux existants (de police et de directionnelle) ;
- la réalisation des massifs d'ancrage, le montage et la pose de mat, ainsi que la pose des panneaux.

2.2.8 Dispositifs de retenue

- la fourniture et pose de glissières métalliques.

2.2.9 Exploitation sous chantier

- la mise en œuvre de marquage routier provisoires ;
- la pose, dépose et maintien de la signalisation temporaire de chantier ;

- la mise en place de coupures de circulation et d'itinéraires de déviation ;
- la fourniture, la pose et le repliement de dispositifs de balisage lourd.

3 Données générales

3.1 Assurance de la qualité

Le Maître d'oeuvre exige, pour la réalisation de l'opération, l'assurance qualité de l'ensemble des intervenants, conformément aux dispositions définies dans le fascicule 1 du présent CCTP.

3.2 Planimétrie et altimétrie

3.2.1 Planimétrie

Tous les points sont repérés en coordonnées planes Lambert 93 zone CC 44.

3.2.2 Altimétrie

Tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGF-IGN 1969 et toutes les altitudes sont exprimées en mètres.

3.3 Données géotechniques

L'ensemble des reconnaissances géotechniques réalisées sera fourni au titulaire lors de la notification du présent marché. Le titulaire devra néanmoins effectuer à ses frais tout sondages complémentaire qu'il jugera nécessaire pour la bonne exécution des travaux.

3.4 Normes applicables et textes de références

Le présent CCTP précise et complète les spécifications du CCTG, ainsi que celles des normes applicables pour les prestations concernées.

L'ensemble de ces spécifications (documents généraux, normes, présentes clauses techniques particulières) sont contractuellement opposables dans le cadre du présent marché, sauf adaptation prévue dans le CCAP ou le présent CCTP.

4 Contraintes particulières d'exécution

4.1 Réunions

La présence du Titulaire aux réunions est obligatoire. En cas d'absence, les pénalités prévues à l'article 4.4 du CCAP seront appliquées.

4.1.1 Chantier

Une réunion hebdomadaire a lieu entre l'Entrepreneur et le Maître d'œuvre (Moe) ou leurs représentants autorisés, à une date convenue entre les différents intervenants.

Lors de cette réunion, il sera abordé au moins les points suivants :

- Validation du compte-rendu précédent ;
- Suivi administratif et financier ;
- Sécurité et protection de la santé ;

- Environnement ;
- Documents ;
- Études ;
- Travaux ;
- Plannings ;
- Contrôles qualité.

Toutes les décisions prises au cours de cette réunion font l'objet d'un compte-rendu rédigé par le Maître d'œuvre ou son représentant autorisé et contresigné, avec des réserves éventuelles, par l'entrepreneur ou son représentant autorisé. Les décisions prises au cours des réunions de chantier doivent être prises en compte immédiatement par les entreprises et le Maître d'œuvre sans attendre le compte-rendu écrit.

La veille de chaque réunion de chantier et avant 13h, le titulaire remettra un planning glissant à 5 semaines faisant apparaître tous les travaux et toutes les levées de Point d'Arrêt.

Le planning glissant devra mentionner l'état d'avancement des documents et procédures d'exécution nécessaires au démarrage de chaque tâche.

4.1.2 Exploitation

Des réunions exploitation auront lieu le jeudi après midi.

Ces réunions ont pour objet la coordination des différents chantiers en cours sur le réseau autoroutier. A la demande du Maître d'Oeuvre, la présence du Titulaire pourra être obligatoire.

4.2 Journal de chantier

Un journal de chantier, sera tenu sur le chantier par le représentant de l'entreprise. Sur ce journal, seront consignés chaque jour :

- les conditions atmosphériques constatées : vent, températures, précipitations, niveau des eaux...,
- les travaux exécutés, leur nature, leur localisation,
- les horaires de travail, le matériel sur le chantier et son temps de marche, le matériel en panne, l'effectif et la qualification du personnel, les productions réalisées,
- les incidents, les arrêts de chantier avec leur durée et leurs causes, les défauts d'approvisionnement, tous détails présentant quelque intérêt du point de vue de la qualité des ouvrages, du calcul du prix de revient et de la durée réelle des travaux,
- les contrôles effectués, et leurs résultats,
- les observations concernant la sécurité des personnels et des tiers (pistes de chantier, déviations provisoires, signalisation, etc.),
- les observations sur la marche générale du chantier et les prescriptions imposées à l'Entrepreneur.

À ce journal pourront être annexés, chaque jour, tous documents venant en complément des informations consignées dans le journal (comptes rendus de réunions, photographies, résultats d'essais, procès-verbaux de constat...).

Le journal de chantier sera à disposition permanente du représentant du Maître d'œuvre qui pourra l'annoter et le compléter. Chaque page devra être signée par le rédacteur et le représentant du Maître d'œuvre.

Seul le journal de chantier du Maître d'œuvre sera signé contradictoirement.

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

- l'état d'avancement des différents ouvrages, comparé à l'état prévu par le "programme d'ensemble" et par le "programme mensuel",
- le programme mensuel réajusté.

4.3 Contraintes d'exploitation et procédures

4.3.1 Coupure de la circulation sur autoroute et bretelle

Les travaux seront réalisés dans l'emprise ou en accotement d'autoroutes sous forte circulation. Le titulaire établira ses plannings de travaux en tenant compte des contraintes d'exploitation décrites ci-dessous.

L'exploitant du réseau est le District Urbain de la Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée (DIRMED/DU).

Les travaux se dérouleront de jour ou de nuit selon les modalités d'organisation du chantier fixées par le Maître d'œuvre.

En période diurne, seules des neutralisations de BAU et réductions ponctuelles de largeurs de voies peuvent éventuellement être autorisées par l'exploitant pour le maintien des dispositifs d'exploitation du chantier.

Les prestations qui nécessiteront des interruptions ou restrictions de la circulation auront lieu la nuit entre 21h00 et 6h00 le matin, pour des travaux réalisés entre 22h00 et 5h00 le matin.

Ces neutralisations de voies et fermetures d'autoroute devront être préalablement détaillées dans un planning fourni avec le dossier d'exploitation sous chantier et seront strictement conformes au guide du manuel du chef de chantier.

Pour ces interventions, l'entrepreneur devra mettre en œuvre tous les moyens pour **assurer la remise sous circulation à 5h00**, suivant les directives du service exploitation (DU) et respecter les horaires. Si les travaux initialement prévus ne sont pas terminés, l'entrepreneur devra assurer par des moyens complémentaires les remises sous circulation dans le respect du règlement du DU et se verra appliquer les pénalités prévues à l'article 4-4 du CCAP.

Le coût de ces mesures est implicitement inclus dans le bordereau des prix de l'entreprise.

L'entreprise ne pourra justifier aucune réclamation pour demander une quelconque modification des heures de travail et aucune prolongation de délai pour une modification du programme d'exécution des travaux résultant de son fait.

Pendant les travaux, une attention particulière doit être apportée au maintien des conditions de sécurité, à la gêne à la circulation et toutes les informations permettant une meilleure information des usagers devront être communiquées au DU (avance, retard, délai,...).

Toute demande de fermeture ou de neutralisation de voie doit faire l'objet d'une demande auprès de l'exploitant (DU) dans les délais prévus ci-dessous.

Ces demandes de coupures ou de neutralisation de voie doivent être identifiées dès l'établissement du projet de programme d'exécution des travaux soumis au visa du Maître d'œuvre.

Lors d'une fermeture d'axe, une déviation doit être mise en place et maintenue par le titulaire.

En cas d'événement d'exploitation grave, le DU peut demander à l'Entreprise la cessation immédiate du chantier et le retrait de la signalisation.

4.3.2 Procédure pour l'obtention des mesures d'exploitation

Le planning prévisionnel des travaux et les fiches de demandes d'autorisation doivent être adressées à l'exploitant au moins 15 jours avant le début des travaux :

4.3.3 Dossier d'Exploitation Sous Chantier (DESC)

En période de préparation, le Titulaire devra élaborer un DESC (cf. article 8.1 du CCAP). L'ensemble des mesures d'exploitation sous chantier sera réalisé par le titulaire du présent marché. Le DESC devra contenir à minima les éléments suivants (plans inclus) :

- le phasage (date et durée) ;
- les modalités d'exploitation retenues et le calendrier prévisionnel des neutralisations de voies et fermetures d'autoroute demandées par le titulaire ;
- la signalisation de chantier ;
- les procédures et dispositions particulières mises en œuvre ;
- les mesures pour l'information aux usagers. Ce dernier devra se conformer au cadre fourni.

Il est rappelé que :

- le DESC (dont les plans de balisage de chantier) doit être fourni au moins 2 semaines avant le début des travaux ;
- les travaux seront autorisés uniquement si le DESC est validé.

4.4 Procédure de balisage des zones d'interventions

Les balisages de réduction, de neutralisation ou de déviation de voies circulées seront réalisés par l'entrepreneur à la suite d'une programmation établie en relation avec l'exploitant (DU) selon les contraintes de travaux et d'autres chantiers sur l'axe. Les contraintes d'exploitation et les plages horaires sont décrites à l'article 4.3 ci-avant.

La réouverture des voies neutralisées (autoroute, route départementale et des voies attenantes) comprend l'ensemble des opérations de débalisage.

Toutefois, dans le cas des fermetures programmées du réseau routier national, le balisage et la mise en place des déviations de la circulation seront assurés par les services du Maître d'Oeuvre.

L'Entreprise prendra contact avec le DU avant chaque mise en place des balisages pour autorisation définitive. Les fins de balisage seront obligatoirement signalées au DU.

L'Entreprise aura à sa charge le balisage rapproché de son personnel, de ses véhicules et de la zone de chantier. La signalisation sera conforme aux spécifications en vigueur et disponible auprès de l'exploitant via la fourniture du Dossier d'Exploitation sous Chantier (DESC).

Il est porté à l'attention de l'entrepreneur, que conformément à la note fournie en annexe, la gestion du non-dételage des Flèches Lumineuses de Rabattement (FLR) est à sa charge.

4.5 Contraintes liées à la concomitance de travaux

Les travaux objet du présent marché pourront être réalisés en parallèle des travaux d'autres marchés (notamment sur ouvrage d'art). Ces derniers seront exécutés suivant un phasage précis imposé par le Maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra présenter un planning de travaux qui devra, d'une part garantir la sécurité des usagers et des personnels qui interviendront sur le chantier, d'autre part limiter le délai de réalisation des travaux. Toute proposition modificative devra faire l'objet d'un accord préalable du maître d'œuvre avant sa mise en œuvre.

Les contraintes d'exploitation et plages horaires sont décrites dans l'article 4.3.

L'entrepreneur devra tenir compte de ces contraintes dans l'établissement de son programme d'exécution, dans l'organisation de son chantier et dans l'établissement de ses devis.

4.6 Maintenance et reconnaissance des réseaux existants

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que le site des travaux est occupé par des réseaux souterrains et aériens en état de fonctionnement ou abandonnés restant éventuellement en place.

Concernant les réseaux souterrains et aériens, et conformément aux instructions des exploitants des réseaux, l'Entrepreneur prendra toutes les précautions et dispositions de sécurité nécessaires (circulation et manœuvre des engins) afin de ne pas endommager les ouvrages.

En conséquence, l'Entrepreneur est tenu de réaliser au cours de la période de préparation une enquête auprès des concessionnaires de réseaux publics en vue de déterminer la présence et la localisation des ouvrages enterrés et d'adresser une Déclaration d'Intention de Commencer les Travaux (DICT) à chaque exploitant (Décret n°91-1147 du 14 octobre 1991 relatif à l'exécution des travaux à proximité d'ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution).

Avant tout démarrage de chaque phase de travaux, l'Entrepreneur exécutera des sondages de reconnaissance des ouvrages enterrés. Dès que les réseaux seront découverts, l'Entrepreneur alertera les services concessionnaires intéressés pour qu'il soit procédé contradictoirement en présence du Maître d'œuvre à leur identification, ainsi qu'à la mise au point des mesures conservatoires et des dispositions de protection nécessaires. Il sera procédé dans le même temps aux opérations du piquetage spécial de ces ouvrages, dans le respect des textes réglementaires en vigueur.

Le Titulaire doit éviter d'implanter ses stockages, matériels et installations sur les conduites ou réseaux existants. Dans le cas de réseaux dits sensibles (conduites importantes d'alimentation, de distribution ou de transport d'énergie), cette implantation est interdite.

Par ailleurs, toutes les dispositions nécessaires devront être prises par l'Entrepreneur pour assurer la sécurité de son personnel et de toutes les personnes qui pourraient circuler à proximité des réseaux en service.

En cas de non-conformités constatées en cours de travaux ou dégât éventuel (apparition de fissures dans les ouvrages, dégagement d'odeur de gaz, fuites d'eau, etc.), il appartiendra à l'Entrepreneur de prévenir d'urgence le concessionnaire concerné qui exécute ou fait exécuter les réparations nécessaires dans les règles de conformité et aux frais du Titulaire. Aucune réparation "de fortune" n'est acceptée:

L'Entrepreneur avertira également:

- le Maître d'œuvre ou son représentant ;
- le service public intéressé par l'incident ;
- les autorités compétentes de la commune ;
- les services de la gendarmerie (afin de prendre les mesures de sécurité publique qui s'imposeraient).

Les dispositifs nécessaires au fonctionnement des ouvrages de distribution (bouches à clef, vannes, robinets d'arrêt, siphons, postes de transformation et armoires, tampons divers, avaloirs, chambres Télécom, bouches, poteaux d'incendie, etc...), doivent rester visibles, accessibles et manœuvrables pendant toute la durée du chantier et quelle que soit la phase de travaux en cours.

Les réseaux non déviés font l'objet d'une inspection contradictoire avant et après les travaux pour s'assurer que les canalisations n'ont pas subi de détériorations pendant ceux-ci. Ces inspections et les réparations éventuelles sont à la charge du Titulaire.

4.7 Entretien des ouvrages publics

L'Entrepreneur titulaire du marché devra veiller à l'entretien et à la conservation de tous les ouvrages publics (chaussées, ouvrages annexes, réseaux, etc.) situés aux abords du chantier.

Le titulaire met en œuvre tous les moyens appropriés à sa convenance pour la protection des chaussées utilisées par ses engins. Aucun engin à chenilles métalliques n'est autorisé à circuler sur les voies publiques.

Tous les engins et les véhicules en provenance du chantier et devant circuler sur les voies publiques sont préalablement nettoyés afin de ne pas dégrader ou souiller les chaussées.

À cet effet, sur chacun des sites de travaux, une aire spécifique est aménagée afin que les eaux de lavage soient collectées et traitées.

Les chaussées et abords sont toujours maintenus en parfait état de propreté. À ce titre, le titulaire devra, autant que cela s'avère nécessaire procéder au nettoyage et à la réfection des voiries publiques ou privées empruntées par ses engins, aux moyens de matériel et personnel d'exécution nécessaires, ainsi qu'au nettoyage, curage, remise en état des réseaux ou fossés utilisés pour les besoins du chantier.

En règle générale, l'entrepreneur demeurera responsable des détériorations qui pourraient survenir, directement ou indirectement de son fait, aux ouvrages publics ou privés.

4.8 Contraintes liées à l'hygiène et la sécurité

En complément aux mesures imposées par la législation en vigueur et dans les articles du CCAP, l'Entrepreneur est tenu de respecter les mesures particulières d'hygiène et de sécurité qui suivent :

- la signalisation verticale et horizontale pour l'ensemble du chantier est efficace de jour comme de nuit;
- les mesures mises en place doivent recevoir l'approbation des responsables locaux de la DIR Méditerranée;
- les panneaux de signalisation employés sont rétro-réfléchissants ainsi que les baudriers et casques portés par les agents susceptibles d'opérer un moment à pied, mais dont le nombre doit être strictement limité;
- l'arrière des véhicules légers réservés au transport du personnel est muni de bandes rétro réfléchissantes ;
- les engins circulant de nuit doivent être en permanence équipés de dispositifs lumineux et éclairants, afin d'être parfaitement visibles du personnel, des autres engins et des tiers ;
- la circulation publique est prioritaire sur la circulation de chantier, notamment au raccordement des chantiers avec les voies publiques;
- toutes les sujétions de transport et d'organisation du chantier découlant de cette règle sont incluses dans les prix unitaires du bordereau des prix ;
- sur l'ensemble des zones de circulation du chantier et intersections l'Entrepreneur, responsable de la signalisation temporaire, doit maintenir une signalisation indiquant les points singuliers, les zones de risques et de ralentissement et les indications particulières de circulation (ralentissement, présences d'ouvrages, etc.). Les panneaux de signalisation seront conformes au Code de la Route ;
- la voirie publique utilisée par l'Entrepreneur, ainsi que la signalisation correspondante sont nettoyées et entretenues régulièrement par l'Entrepreneur.

4.9 Contraintes liées aux transports de matériaux

Sur les voies publiques utilisées pour les transports et/ou traversées par son matériel, l'entrepreneur prend toutes précautions pour éviter les chutes de matériaux.

Il effectue en permanence les nettoyages nécessaires, les dépenses correspondantes étant entièrement à sa charge.

4.10 Maintien de l'écoulement des eaux et évacuation des eaux de chantier

L'écoulement des eaux dans les caniveaux, fossés et ouvrages existants à ciel ouvert et en souterrain doit être maintenu en permanence. Le Titulaire doit organiser son chantier de manière à le débarrasser des eaux de toutes natures, à ne pas intercepter les écoulements de surface et à veiller à ce qu'aucun préjudice ne survienne.

En cas de venues d'eau importantes, l'entrepreneur prendra les mesures nécessaires ; il devra prendre également sous sa responsabilité, les précautions les plus sévères pour préserver les fouilles de l'invasion par les eaux de surface, notamment lors des orages.

Le rejet des eaux provenant du chantier dans le milieu naturel est strictement interdit.

Les eaux rejetées dans le réseau d'assainissement doivent être préalablement traitées, de façon à respecter les dispositions réglementaires et législatives. Les modalités de traitement seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre. Elles devront prendre en outre, compte des prescriptions énoncées au CCAP et à la NRE.

4.11 Contraintes concernant le bruit

Dans l'enceinte du chantier et à ses abords, le niveau du bruit doit satisfaire aux dispositions réglementaires en vigueur en périodes diurne et nocturne. L'entrepreneur se conformera aux préconisations du guide « Maîtrise du bruit des chantiers de constructions » du CEREMA.

La notion de somme des nuisances sonores est prise en compte pour toutes les zones d'un même secteur de chantier. Il peut alors être imposé au titulaire des horaires alternés pour certaines activités, même aux heures ouvrées.

L'entrepreneur devra produire au cours de la période de préparation du marché le dossier bruit du chantier. Le sommaire et le contenu du dossier seront proposés par l'entreprise et validés par le Maître d'œuvre.

Le dossier bruit de chantier doit être réalisé sur la base de l'article R571-50 du Code de l'Environnement. Les nuisances doivent être caractérisées en terme d'émergence par rapport à un état initial.

Le dossier bruit de chantier doit expliciter les éléments suivants :

- la nature du chantier (types d'activité, localisation, identification des engins et installations, mouvements d'engins, période d'activité) ;
- la durée prévisible (planning des travaux) ;
- les nuisances attendues et les mesures prises pour limiter ces nuisances.

L'entreprise établit le dossier minute, le met à jour en fonction des observations du Maître d'œuvre et des services compétents (préfecture et mairie). L'entreprise mettra en œuvre les moyens nécessaires de façon à ce que ce dossier soit adressé aux services compétents par le Maître d'ouvrage **10 jours avant le début des travaux**.

4.12 Contraintes concernant l'environnement

Les contraintes environnementales à prendre en compte sont détaillées dans la Note de Respect de l'Environnement (NRE) jointe au présent dossier de consultation.

4.12.1 Stockage

L'entreprise exprime ses besoins en ce domaine au moment de la présentation de son plan d'installation de chantier et propose des aires de stockage spécifiques.

Le plan des installations de chantier indique les aires réservées au stockage d'agrégats, éléments préfabriqués tels que bordures, éléments de regard, tampons, et autres ainsi que les surfaces réservées aux stocks tampons de terre végétale, de déblais ou de déchets.

Toutes les opérations de chargement et déchargement s'effectuent dans l'emprise des chantiers. Les aires d'attentes, les "poches" éventuelles et occasionnelles dans les voies de circulation (pour livraisons ou approvisionnements), les itinéraires d'accès, les durées et les horaires d'occupation de ces surfaces sont précisés avant l'ouverture des chantiers. Ces

opérations sont alors programmées en dehors des heures d'affluence. Toute dérogation doit être préalablement accordée par les services compétents.

Les matériels de livraison, sont immédiatement déchargés et évacués et ne doivent jamais stationner dans l'emprise ou à proximité.

Les matériaux à réutiliser ou à reprendre peuvent être entreposés de façon exceptionnelle sur site moyennant l'accord du Maître d'œuvre. Les déblais et les matériaux défectueux ou refusés sont évacués au jour le jour.

Les stockages de produits ou matières combustibles ou dangereuses (carburants, huiles, etc,...) sont proscrits, mais peuvent être exceptionnellement accordés par le Coordonnateur en matière de Sécurité et de Protection de la Santé et sous réserve du strict respect de toutes les dispositions réglementaires.

Des zones secondaires de stockage doivent permettre le garage des engins dont le stationnement sur la voie publique est strictement interdit.

4.12.2 Poussières

Le Titulaire doit prendre toutes dispositions (arrosage, bâchage, etc.) pour éviter l'émission et la dispersion des poussières, notamment par temps sec ou vent fort. Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de lui imposer toute mesure qu'il jugerait indispensable à cet égard, en particulier l'arrosage abondant et permanent des pistes et sites d'intervention.

4.12.3 Contraintes liées aux intempéries

Le programme de travaux tiendra compte des intempéries et des arrêts de chantier pour motifs de sécurité, prévisibles et indiqués à l'article 4.2. du CCAP.

4.12.4 Protection des nappes et ouvrages hydrauliques

Le Titulaire doit mettre en œuvre les moyens techniques permettant de respecter les règlements en vigueur relatifs aux limitations des nuisances et à la pollution des eaux. Il fait son affaire, pour ses propres installations, des formalités qu'imposent les décrets d'application de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau – Modifiée le 1 juillet 2006.

Les rejets dans les réseaux d'écoulements existants ou dans les zones d'infiltration préférentielles des produits de lavage des engins, des produits de vidange, de lubrifiants ou de carburants sont formellement interdits conformément à la réglementation en vigueur sur le déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles, souterraines et de mer.

Les produits de vidange doivent être recueillis et évacués en fûts fermés. De même, tout déversement de tout déchet, liquides ou solides, même inertes dans les ouvrages hydrauliques est proscrit.

Le nettoyage des matériels susceptibles de polluer est interdit sur le chantier, à moins que celui-ci ne comporte les dispositifs nécessaires à cet usage.

En cas de déversement accidentel, le Titulaire doit disposer de moyens spécifiques destinés aux premières interventions de lutte contre la pollution (produit absorbant, bâche étanche, etc.).

4.13 Contraintes liées au risque incendie en période estivale

Dans le cadre du présent marché, des travaux pourront être exécutés en périodes estivales au sein de zones présentant un risque d'incendie élevé.

4.13.1 Dispositions réglementaires

À ce titre, le titulaire devra respecter les dispositions de l'arrêté préfectoral n°13-2025-04-22-00011, ou suivant en cas d'abrogation, réglementant l'accès, la circulation, la présence des personnes et l'usage de matériels ou engins pouvant être à l'origine d'un départ de feu dans les espaces exposés aux risques d'incendies de forêt.

L'arrêté préfectoral réglemente deux grandes catégories d'activité :

- l'accès, la circulation et la présence dans les massifs forestiers exposés aux risques d'incendies de forêt ;
- l'usage de matériels ou engins dans le cadre de travaux pouvant être à l'origine d'un départ de feu par échauffement ou production d'étincelles dans les espaces exposés aux risques d'incendies de forêt.

Le présent marché est principalement concernée par le second point.

Les restrictions dépendent d'un niveau de risque incendie déterminé quotidiennement pour la journée du lendemain. L'information est diffusée tous les soirs entre 17h et 18h sur un site internet dédié :

<https://www.risque-prevention-incendie.fr/13>

En outre, la cartographie permet d'identifier rapidement les sections du réseau routier national traversant un massif forestier – et donc concernées par les restrictions de l'arrêté préfectoral.

L'usage de matériels ou engins pouvant être à l'origine d'un départ de feu par échauffement ou production d'étincelles dans les espaces exposés aux risques d'incendies de forêt est réglementé comme suit :

Niveau de risque feu de forêt	Travaux dans les massifs forestiers et espaces exposés	code couleur sur la carte d'information relative aux <u>travaux</u>
Faible, léger ou modéré	Autorisés toute la journée sous réserve que la sécurité soit assurée en permanence par un dispositif de prévention et d'extinction tel que défini en annexe 2	
Sévère	Autorisés sur la plage horaire de 5 h à 13 h sous réserve que la sécurité soit assurée en permanence par un dispositif de prévention et d'extinction tel que défini en annexe 2. INTERDITS sauf dérogation prévue à l'article 10 sur les autres plages horaires (soit de 0h-5h et 13h-24h)	
Très sévère	INTERDITS TOUTE LA JOURNÉE sauf dérogation prévue à l'article 10	
Extrême	INTERDITS TOUTE LA JOURNÉE sauf dérogation prévue à l'article 10	

Extrait annexe 2 :

TRAVAUX RÉALISÉS PAR LES PROFESSIONNELS	
Matériels utilisés (liste non exhaustive)	Dispositifs de prévention et d'extinction à utiliser
Tracteur avec broyeur à lame, à chaînes ou à marteaux, broyeur à cailloux, épareuse, moissonneuse, désherbeur thermique et électrique, etc.	1 extincteur 9 kg à poudre + 1 extincteur 9 litres à eau + un dispositif d'extinction débitant au moins 40 litres d'eau par minute, composé d'un groupe moto pompe avec une réserve d'eau de 450 litres minimum, une lance à eau et une longueur de tuyau permettant d'atteindre tout point du chantier afin de traiter tout départ de feu.
Meuleuse, tronçonneuse à béton, disqueuse, poste de soudage, etc..	En outre, la protection des travaux sur métaux doit être assurée par des paravents et plaques anti-projection et les travaux de soudures sous bâches ignifugées.
Tractopelle, bulldozer, pelle à chenille ou à pneus, niveleuse, rouleau compacteur, camion, porte-char, grue et autre engin de chantier sans broyeur, etc.	Au minimum : 1 extincteur 9 kg à poudre + 1 extincteur 9 litres à eau
Véhicule de chantier et/ou de transport de personnels et matériels	Au minimum : 1 extincteur 9 kg à poudre + 1 extincteur 9 litres à eau
Groupe électrogène	Le groupe électrogène doit être placé sur une zone débroussaillée et exempte de végétation.
Broyeur de branches, bétonnière, moto soudeuse, engins thermiques, etc.	Toute personne travaillant sur le chantier doit avoir à proximité immédiate (maximum à 15m) 1 extincteur 9 kg de poudre et 1 extincteur 9 litres d'eau.
Tronçonneuse, élagueuse ou débroussailluse, etc.	Tout véhicule présent sur le chantier doit être équipé d'1 extincteur 9 kg de poudre et 1 extincteur 9 litres d'eau

IMPORTANT : les dispositifs de prévention et d'extinction sont systématiquement à prévoir, y compris lorsque le risque est faible, léger ou modéré (VERT).

L'exécution des travaux en période de risque plus élevé (JAUNE, ORANGE et ROUGE) reste possible, sous réserve d'obtenir une autorisation de la DDTM13.

Le niveau de risque n'étant connu que la veille, il est conseillé de solliciter cette autorisation dès lors que les travaux s'étalent sur tout ou partie de la période d'application de l'arrêté.

Sauf contre-indication du maître d'œuvre, la demande de dérogation sera conduite par le titulaire du marché.

La demande doit être réalisée 2 mois avant le début des travaux.

La procédure est entièrement dématérialisée, via la plateforme des démarches simplifiées de l'État :

https://www.demarches-simplifiees.fr/commencer/travaux_ete_13

4.13.2 Liste des moyens mobilisables

Pour permettre de respecter les modalités d'exécution des travaux en période de risques incendie, le titulaire fournira et utilisera des dispositifs d'extinction et de moyens de sécurité à mettre en œuvre en cas d'usage de matériels ou engins pouvant être à l'origine d'un départ de feu par échauffement ou production d'étincelles.

Il s'agit de la liste de moyens proposée à l'annexe n°2 de l'arrêté préfectoral sus-mentionné :

- extincteur 9kg à poudre ;
- extincteur 9 litres à eau ;
- dispositif d'extinction de type "citerne", composé d'un groupe moto pompe avec une réserve d'eau de 450 litres minimum, une lance à eau et une longueur de tuyau permettant d'atteindre tout point du chantier afin de traiter tout départ de feu ;
- dispositif anti-projection de type paravent ou plaque de protection. L'objectif de ces plaques est de prévenir toute projection d'étincelle aux abords de la chaussée et sur la végétation, en cas de travaux de découpe.

5 Préparation et études d'exécution

5.1 Généralités

L'article 8.1 du CCAP définit les modalités d'établissement par le titulaire du marché et de présentation au visa du Maître d'œuvre des documents produits pendant la période de préparation parmi lesquels :

- le programme des études d'exécution ;
- le programme d'exécution des travaux ;
- les études d'exécution nécessaires pour le début des travaux ;
- Le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) dont le dossier d'agrément des fournitures ;
- Le Projet d'installation de chantier ;
- Le Plan de Prévention de la Sécurité et de la Protection de la Santé (PPSPS).

L'article 8.2 du CCAP précise les modalités de transmission et de visa des documents d'exécution. Tout démarrage des travaux est subordonné à la validation par le Maître d'Oeuvre des documents listés ci-dessous et notamment ceux relevant des études d'exécution. Un document ne pourra être visé qu'accompagné :

- des documents complémentaires indispensables à sa compréhension ;
- des avant-métrés ;
- des détails estimatifs prévisionnels.

Les plans non munis du visa ou de la mention "Sans observation" du Maître d'œuvre ne seront pas exécutoires.

Au cas où l'Entrepreneur passerait outre cette prescription, la réalisation de l'ouvrage correspondant ne saurait donner lieu à rémunération.

Les documents d'exécution à établir par l'Entrepreneur sont notamment listés dans les articles ci-dessous. Cette liste non exhaustive sera obligatoirement complétée par les documents demandés dans chaque fascicule.

Les documents relevant de l'étude d'exécution sont généralement de trois types :

- les notes d'hypothèses et de calculs,
- les documents d'exécution,
- les consignes de pose.

D'une manière générale, toutes les notes de calculs électroniques sont accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

- les hypothèses et données introduites dans le programme,
- les principes généraux du fonctionnement du programme,
- les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

Les paragraphes qui suivent ci-après décrivent les attendues des études d'exécution par poste de travaux.

5.2 Levé de Terrain Naturel

L'entreprise effectuera un levé du terrain naturel précis et détaillé dans les zones d'étude. Elle établira alors un plan sur lequel devront notamment apparaître les bords de chaussée existante, les pieds et hauts de talus, les fossés, les bordures et les dispositifs de sécurité situés sur le site des travaux.

Ce relevé sera réalisé profil par profil.

L'ensemble des profils devra respecter un pas de 20 mètres environ.

Sur ces profils, on retrouvera tous les points représentant l'existant avec les ruptures de pente et les ouvrages, obstacles particuliers, ainsi que les profils en travers existants de la chaussée.

Ce relevé topographique sera remis au Maître d'œuvre qui disposera de 30 jours pour faire des contrôles et valider le levé.

Les profils levés serviront de base pour les profils en travers d'exécution à la charge de l'Entreprise.

L'Entrepreneur disposera d'un délai de 8 jours calendaires à compter de la validation des profils levés existants pour réaliser les profils en travers d'exécution et signaler, le cas échéant, les écarts topographiques en nivellement par rapport à l'application du profil en long théorique de niveau projet.

Si aucune observation n'est formulée par l'entreprise à l'issue de ce délai sur le nivellement de l'existant (avec profils en travers d'exécution à l'appui), le nivellement de l'existant est considéré comme compatible avec le nivellement théorique définitif et l'Entrepreneur devra alors, à ses frais, procéder à toutes reprises de travaux consécutives à une erreur de nivellement.

5.3 Profils en travers d'exécution

Sur les profils en travers d'exécution établis par l'Entrepreneur, apparaîtront :

- l'existant (niveau du TN, ouvrages, obstacles particuliers) ;
- le projet de niveau études d'exécution ;
- le dessin des différentes couches projets et cotes (remblais support, cunette) ;
- les équipements de chaussées (dispositifs de retenue, assainissement, signalisation verticale) ;
- les éventuels obstacles à éviter ;
- les réservations à laisser.

Ces prestations sont réputées incluses dans les prix du marché.

5.4 Cunettes anti-mégots

Il s'agit du déploiement de cunettes anti-mégots de largeur 2,30 mètre si la zone d'accotement le permet voire de 1,50 mètres ou de 0,90 mètre en cas d'environnement contraint. **D'autres profils de cunettes intermédiaires aux 2 dimensions pré-citées pourront être étudiés le cas échéant sur demande du Maître d'Oeuvre. Ces nouveaux profils feront l'objet d'une validation du Maître d'Oeuvre.**

Dans le cas où il ne serait pas possible de mettre en oeuvre ces 3 types de cunettes, l'alternative d'une pose de GBA serait alors étudiée.

Les études d'exécution, à partir des éléments de relevés de terrain recueillis, décriront de manière argumentée et détaillée la solution technique proposée.

Le titulaire fournira :

- un plan d'implantation des ouvrages, en faisant apparaître les éléments courants, les différents raccords (béton-métal, béton-béton) et les extrémités de files ;
- les fiches des matériaux, produits et composants utilisés (qualité, certification, origine, marque et modèle exact s'il y a lieu) dont ceux constitutifs du remblais support de la cunette ;
- une description de l'atelier de mise en oeuvre (machine à coffrage glissant).

5.5 Assainissement

A partir des documents qui lui sont remis, l'Entrepreneur réalise les levés terrestres du terrain naturel et établit par ouvrage les études d'exécution recalées par rapport au terrain naturel levé et notamment :

- les fils d'eau des caniveaux, collecteurs et regards ;
- l'interdistance entre regards, le diamètre et la pente des tuyaux, en fonction notamment de la débitance des caniveaux superficiels calculée à l'aide de la formule de MANNING - STRICKLER ;
- le profil en long du réseau d'assainissement ;
- la méthode de réalisation des fouilles et tranchées ;
- pour les regards : une fiche d'implantation avec une coupe transversale accompagnée des notes de calcul justificatives relatives à la résistance mécanique de l'ouvrage ;
- la méthode de réalisation des noues et tranchées drainantes ;
- pour l'ensemble des ouvrages, réalisation de coupes longitudinales et transversales.

Il aura aussi à fournir la preuve des contacts pris avec les divers concessionnaires de réseaux publics ou privés.

5.6 Chaussées

La composition des enrobés est déterminée par l'Entrepreneur, qui fournit une étude de formulation suivant les prescriptions du fascicule 5 du présent CCTP.

Le contenu du dossier est donné à titre indicatif :

- cahier des structures de chaussées
- cahier de profils en travers types
- le repérage des sections traitées sur les plans au 1/1000^e
- une synthèse des ouvrages mis à la côte, et le repérage sur les plans au 1/1000^e.

5.7 Équipements

5.5.2 Signalisation horizontale

Le titulaire fournira un plan de principe d'implantation du marquage à réaliser, ainsi que les fiches produits et les agréments de ces produits.

5.5.3 Signalisation verticale

Le titulaire fournira :

- un plan général d'implantation des panneaux et les fiches produits ;
- les plans de décor des panneaux avec les dimensions ;
- un plan de principe des massifs de fondation (coffrage, ferrailage) ;
- les notes de calcul, justifiant le calcul du dimensionnement de la structure des portiques ;
- les notes de calcul, informatiques et manuelles, justifiant le calcul du dimensionnement des massifs de fondation.

Par contre, sur les dessins de détail, l'Entrepreneur consignera de façon complète les dimensions ajustées.

5.5.4 Dispositifs de retenue

Le titulaire fournira :

- un plan d'implantation des ouvrages, en faisant apparaître les éléments courants, les différents raccords (béton-métal, béton-béton) et les extrémités de files ;
- les fiches des matériaux, produits et composants utilisés (qualité, certification, origine, marque et modèle exact s'il y a lieu).

6 Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Outre les documents visés à l'article 40 du CCAG, l'entrepreneur devra fournir pour chaque commande, au délai fixé à l'article 9.5 du CCAP, le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) :

- au format .PDF accompagné des natifs, dont .dwg
- à transmettre de manière dématérialisée au CSPS
- à transmettre au maître d'œuvre par envoi d'une clef USB, doublé d'un envoi dématérialisé.

6.1 Généralités

En fin de travaux, un dossier de récolement et des extraits destinés aux concessionnaires devront être remis au maître d'œuvre, ils résulteront :

- des levés particuliers en cours d'exécution (canalisations diverses, gaines France-télécom ou EDF, éclairage public, Partie supérieure des terrassements, etc.) ;
- d'un levé géomètre final.

6.2 Dossier de récolement

Le dossier de récolement comprend au moins :

6.2.1 Les éléments à intégrer au dossier des ouvrages et notamment :

- **Pour les travaux routiers (Terrassement - Assainissement - Chaussée)**
 - une vue en plan au 1/1000, y compris glissières et signalisation verticale et horizontale ;
 - un extrait au 1/200 comprenant le positionnement exact des réseaux souterrains situés à proximité de l'autoroute ;
 - un cahier de profil en travers au 1/200 ;
 - un profil en long au 1/1000.
- **Pour les dispositifs de retenue**
 - les plans détaillés d'implantation des dispositifs de retenue avec description complète du type des dispositifs mis en place (à une échelle adaptée à la complexité de la zone) conformes à l'exécution ;
 - les schémas détaillés des dispositifs ;
 - les notes de calcul, essais et contrôles de réception ;
 - les fiches signalétiques des Entreprises ;
 - les recommandations à l'intention des services gestionnaires de la voirie ;
 - les nomenclatures des matériels (fournisseurs...) ;

- les notices d'entretien.
- **Pour les travaux de signalisation**
 - les plans et documents conformes à l'exécution, où l'on trouvera l'implantation ;
 - les schémas de piquetage des ancrages d'amarrage ;
 - les fiches d'agréments des différents produits : marquage, registre, support ... ;
 - le dossier de constatation de travaux comportant le rapport hebdomadaire de chantier, les différents procès verbaux et les compte-rendus de réunions de chantier signés par l'Entreprise ;
 - tous les éléments concernant la qualité et la provenance des matériaux ;
 - d'une manière générale, tous les travaux et fournitures ainsi que les études nécessaires à la réalisation complète du projet tel qu'il est défini par les pièces du présent marché.
- **Pour les autres réseaux**
 - le relevé exact en trois dimensions des réseaux concernés et reportés sur le plan 1/200 cité ci-dessus.
- **Pour les travaux d'ouvrages d'art**
(Art. 36 et 43 du fasc. 65 (2008) du CCTG, art 4.2.3 du fasc. 66 du CCTG)
 - le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux ;
 - les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant ;
 - les documents listés au A 4.2.3 de la norme NF EN 13670/CN, pour les parties en béton ;
 - une notice de visite et d'entretien comprenant le suivi géométrique de l'ouvrage et les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit du document "Surveillance et entretien des ouvrages d'art – Instruction technique" édité par le Sétra et la Direction des Routes en 1979 ;
 - les plans et notes de calculs mis à jour.
- **Extraits pour concessionnaires**

Un extrait du dossier ci-dessus au format exigé par les concessionnaires.

Les relevés devront être systématiquement rattachés aux canevas géodésique et polygonal (Lambert 93/ NGF) matérialisés sur le terrain par des bornes, repères et consoles.

Les réseaux, fourreaux ou ouvrages enterrés devront être relevés en tranchée ouverte. Aucun remblaiement de fouille ne sera effectué avant que les réseaux n'aient été relevés en coordonnées X, Y, Z par le géomètre du titulaire.

Tous les plans et dessins seront convenablement cotés et comporteront tous les repères, symboles et coordonnées nécessaires à leur exploitation.

6.2.2 Le dossier relatif à l'assurance qualité

- les notices de fonctionnement ;
- les prescriptions de maintenance ;

- les journaux de chantier ;
- le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux ;
- le plan général de contrôle ;
- les PAQ et les procédures qui s'y rapportent ;
- les procédures d'exécution : notes de calculs, fiches d'agrément des équipements et des sous-traitants ;
- les fiches d'actions modificatives ;
- les fiches de contrôles, épreuves et le rapport des essais divers ;
- les procès verbaux d'acceptation des matériaux, produits, matériels nécessitant un étalonnage, méthodes ;
- les fiches de suivi et/ou les bons de livraison constituant les preuves de traçage des produits ;
- les certificats de qualification éventuels du personnel affecté à la mise en œuvre des procédés spéciaux ;
- les fiches de traitement des non-conformités avec les pièces qui s'y rapportent ;
- les rapports d'évaluation de la qualité ;
- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant.

6.2.3 Le dossier relatif à la protection de l'environnement

- le bilan des émissions de gaz à effet de serre de l'opération, faisant apparaître :
 - les émissions liées à la production des matériaux et produits et à leur mise en œuvre dans l'opération,
 - les émissions liées au transport routier : transport en propre de l'entreprise et transport externe à l'entreprise,
 - les émissions liées aux consommations énergétiques sur site (carburants, électricité, eau...),
- la dernière version du PRE du marché ;
- les processus spécifiques ayant trait à l'environnement et ayant fait l'objet d'un visa particulier (procédure d'assainissement provisoire...) ;
- les diverses autorisations sollicitées et obtenues par l'entrepreneur, avec dossiers correspondants (pompages, Installations Classées pour la Protection de l'Environnement...) ;
- le plan de gestion et d'élimination des déchets et l'ensemble des pièces justifiant son application (bons de prise en charge et bordereaux de suivi notamment, en séparant les déchets produits de ceux issus du dégagement des emprises) ;
- l'ensemble des fiches de suivi environnemental (visites, incidents, anomalies, non-conformités) reliées sous forme de cahier ;
- les bilans finaux des suivis mensuels et une synthèse des succès et des difficultés rencontrées dans la maîtrise des enjeux environnementaux ;
- une copie des éventuels dossiers de traitement des sinistres avec les quitus ou levées de réserve obtenus ;
- une synthèse des concertations engagées et des problèmes traités avec les riverains.

6.2.4 Plans informatiques

6.2.4.1 Structuration des fichiers

Ces documents et les fichiers associés seront conformes aux prescriptions définies dans le CCAP et devront notamment respecter les exigences de la charte graphique qui sera communiquée en phase de préparation de marché. En particulier, l'organisation des fichiers informatiques (la dénomination, découpage, structuration, format, etc.) devra être scrupuleusement suivie.

6.2.4.2 Les données graphiques

Dans ces documents y seront reportés l'ensemble de tous les travaux effectués par le titulaire du marché, son groupement et ses sous-traitants éventuels, conformément à leur exécution.

6.2.5 Vérification et synthèse de l'ensemble des documents de récolement

Dans le cas d'anomalies constatées (non respect de la charte graphique, implantation fautive des ouvrages, etc.), l'entreprise devra engager les investigations et les moyens nécessaires à la correction de ces plans sans pouvoir prétendre à une quelconque compensation financière.

6.2.6 Remise du dossier

Selon les dispositions du CCAP, le dossier sera remis :

- **sous forme de fichiers informatiques des seuls logiciels suivants :**
 - **AutoCad ;**
 - **Libre Office (Writer, Calc) ;**
 - **PDF.**

7 Travaux préparatoires

7.1 Installations de chantier

Les installations de chantier seront disposées par l'entrepreneur, dans le respect des emprises. Les exigences réglementaires en matière d'installations de chantier figurent dans le CCAG Travaux et les CCTG en vigueur.

7.1.1 Emplacement mis à disposition

Il n'est pas prévu, par le Maître d'oeuvre, de mettre à disposition de l'entrepreneur un terrain particulier pour l'installation de chantier ou le stockage des matériels, matériaux ou équipements. Il appartient au titulaire de rechercher un terrain. Les frais y afférents sont à inclure dans le prix d'installations de chantier.

Tous les frais liés à des éventuels stockages et surveillance sont considérés comme intégrés au prix de fourniture et livraison sur site.

7.1.2 Consistance des installations

Le **projet des installations de chantier** comporte la description, avec leurs caractéristiques et leurs phasages, des moyens et matériels principaux nécessaires à la bonne exécution des travaux, qu'ils soient positionnés à l'extérieur ou à l'intérieur de l'ouvrage à réaliser.

L'entreprise aura à sa charge les éventuels frais de montage, démontage et de remise en état des installations compte tenus de la longueur des itinéraires traités et de maintien de ces installations, pendant la durée d'exécution du marché.

Il précise, en tant que de besoin :

- les dispositions envisagées pour l'implantation, l'édification et l'aménagement des ateliers, bureaux, locaux de sécurité, hygiène, magasin, matériaux, laboratoires s'il y a lieu, et leurs raccordements aux différents réseaux. Ces éléments seront synthétisés sur un plan au 1/500ème ;
- les chemins de service, voies d'accès et aires de circulation de toute nature à l'intérieur du chantier, ainsi que les aires d'évolution des engins de manutention ;
- les parcs de stationnement des véhicules et des livraisons ;
- les installations particulières (montage ou fabrication d'éléments, gestion des déchets, etc..) ;
- les conditions d'accès au chantier, de stockage et de manutention des matériaux, composants, et autres produits ;
- les dispositions concernant la clôture, l'éclairage des installations, ainsi que la signalisation du chantier.

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- Les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG, ainsi qu'à l'article 1.1 de l'annexe au texte « Définition technique des prestations » du fascicule 68 du CCTG, hormis celles faisant l'objet d'un prix particulier et qui concernent l'aménagement de zones de réalisation et l'installation du matériel de réalisation des fondations;
- les pistes d'accès aux installations et zones d'atelier, ainsi que les emplacements de parking;
- le décapage de la zone d'installation et de travaux, y compris mise en stock des matériaux ;
- la réalisation de couches de remblai nécessaires à la réalisation de la plate-forme ;
- les travaux d'assainissement relatifs à la protection des plates-formes d'installations de chantier, conformément aux dispositions de la Note de Respect de l'Environnement ;
- les dispositifs liés à la protection des franchissements de réseaux existants ;
- les différents réseaux d'alimentation de la zone d'installation de chantier ;
- Les installations et baraquements nécessaires à l'entreprise pour la réalisation des travaux objet du présent marché ;
- la réalisation de la signalisation horizontale et verticale aux abords de l'emprise de chantier ;
- la réalisation de clôtures des installations du chantier, y compris les portails d'accès ;
- le gardiennage de l'ensemble du chantier 24 H sur 24, 7 jours sur 7, y compris WE et jours fériés. la surveillance et le maintien des clôtures ;
- les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier;
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier conformément à la Note de Respect de l'Environnement.

Celles-ci devront présenter pendant toute la durée des travaux l'aspect d'un chantier bien ordonné. Une attention particulière sera portée par le maître d'œuvre sur cet aspect.

Les circuits d'approvisionnement du chantier devront être étudiés de façon à ne constituer qu'une gêne admissible pour la circulation des voies publiques et privées en service.

En fin de travaux, dans un délai maximal de deux mois à compter de la date de la décision de réception, les terrains ayant servi aux installations de chantier devront être remis en état, conformément aux accords conclus avec les représentants de la maîtrise d'oeuvre. Les plates-

formes bétonnées, les déchets, etc....seront évacués en dépôt définitif ou vers des centres de recyclage dans le cadre de réemploi.

Il est rappelé à l'entrepreneur que toutes les installations de chantier, doivent faire l'objet d'une surveillance permanente (24 heures sur 24, 7 jours 7) par gardiennage. Si nécessaire, l'ensemble des dispositifs d'éclairage de la zone d'installation de chantier reste à la charge de l'entreprise.

Ce prix comprend également dans son terme variable, tous les frais d'encadrement et de gestion administrative (conducteurs et directeurs de travaux etc...) nécessaires à la réalisation des travaux.

Cet ensemble sera soumis également à l'approbation du CSPS et de la Moe. Il devra prendre en compte la réalisation des travaux en cours et se positionner selon les indications de la Moe et du CSPS tel que le respect de l'environnement, ainsi que les conditions en matière d'hygiène et sécurité.

7.2 Ouverture et maintenance du chantier

Les voies permettant d'accéder au site seront définies dans le dossier d'exploitation.

7.2.1 Pistes d'accès au chantier

Les pistes d'accès au chantier, aux emprunts, dépôts, installations, aire de stockage sont réalisées et entretenues par l'entrepreneur, et donnent lieu aux opérations suivantes :

- il sera procédé à un état des lieux initial, lors de la période de préparation des voies existantes, et empruntées par l'entreprise. Il sera établi un constat contradictoire entre le gestionnaire de la voirie concernée, maître d'œuvre et le titulaire;
- l'entrepreneur devra procéder à ses frais à tous les arrosages des pistes nécessaires pour éviter la formation de poussière préjudiciable à l'environnement en application de l'article 31.7 du CCAG et pour assurer la sécurité du chantier.

7.2.2 Propreté du chantier

L'Entrepreneur devra veiller en permanence à la propreté du chantier et procéder aux nettoyages prescrits par le Maître d'œuvre. Si les matériaux (remblais, terre végétale, etc.) sont répandus accidentellement sur les voies routières et sur accotements, l'Entrepreneur sera tenu de procéder immédiatement et obligatoirement aux balayages et nettoyages des lieux, avec arrosage sous pression si besoin est.

Dans le cas d'épandage accidentel de produits pouvant affecter l'adhérence de la chaussée (carburant, huile, etc), l'entrepreneur sera tenu de nettoyer dans les plus brefs délais avec utilisation de produits absorbants si nécessaire.

Il est tenu de procéder à sa charge et à ses frais, à la remise en état des chaussées, de leurs abords et des ouvrages divers les traversant, en accord avec les services gestionnaires.

La remise en état des lieux devra se faire au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Les mesures prévues par le titulaire devront être décrites dans le SOPRE.

7.2.3 Constat d'état des lieux

Préalablement à l'occupation des sites par le Titulaire, le Maître d'œuvre organise un constat d'état des lieux. Ce constat est établi contradictoirement entre le Maître d'œuvre et le Titulaire, en présence des représentants des services municipaux ou communautaires concernés. Il concerne principalement l'état des voiries, des végétaux, des chambres, avaloirs et regards, et des égouts et fossés avoisinants les ouvrages à réaliser.

En l'absence du Titulaire dûment convoqué pour ce constat, les sites de travaux et les installations diverses qu'ils peuvent contenir sont réputés étant "en bon état initial" et dans le cas où, lors de la restitution des sites à l'expiration du délai d'occupation, il était demandé au Titulaire de procéder à des réparations, celui-ci ne pourrait ni contester ni présenter une demande de rémunération ou de prolongement de délai liée à ces remises en état.

7.2.4 Remise en état des lieux

Avant chaque remise en service de l'autoroute (dans les délais précisés au CCAP et CCTP), le titulaire devra avoir fini de procéder au dégagement, nettoyage et remise en état des emplacements qui auront été occupés par le chantier. L'autoroute devra être circulaire de jour et être sécurisée.

La remise en état des lieux et le nettoyage général sont inclus dans le prix d'installation de chantier : mise en place et repliement.

En cas de défaillance du Titulaire pour l'exécution des travaux de remise en état, ceux-ci seraient effectués par une entreprise du choix du Maître d'oeuvre et aux frais du défaillant.

7.2.5 Clôtures et gardiennage

Seules les installations de chantier sont clôturées. Les clôtures classiques sont constituées de poteaux de 2 mètres de hauteur (hors sol), placés tous les deux mètres. Les mailles du grillage employé ont pour dimensions maximales 40 mm x 40 mm, la section du fil aura un diamètre d'au moins de 4 mm.

Une fois les clôtures périphériques du chantier réalisées, toute clôture traversant l'emprise du chantier est déposée et évacuée, conformément aux prescriptions du SOPRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement ou dans une unité de recyclage.

L'entretien des clôtures est à la charge de l'entreprise.

Dans le cas où la réalisation des travaux nécessiterait le démontage de clôtures appartenant aux riverains, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour le remontage et la remise en état des lieux à la fin des travaux.

7.2.6 Éclairage de chantier

L'ensemble des dispositifs d'éclairage provisoire du chantier nécessaires à la réalisation des travaux est à la charge de l'entreprise : éclairage alimentation électrique consommation etc ...

Les phases de travaux nécessitant des interventions de nuit devront faire l'objet d'un éclairage spécifique. Ces dispositions sont intégrées dans les prix unitaires.

7.3 Dispositions à prendre à l'achèvement du chantier

7.3.1 Repliement

En fin de travaux, il sera procédé à un état des lieux des voies existantes empruntées par l'entreprise pour accéder au chantier et des différentes aires de stockage / stationnement, etc...

L'Entrepreneur doit procéder aux opérations suivantes, conformément aux spécifications de l'Arrêté Préfectoral sur la maintenance du domaine public routier :

- évacuation de tous les matériaux de construction de plate-forme, les massifs de fondation, les déchets, etc... en dépôt définitif ou vers les centres de recyclage;
- enlèvement des éventuels éléments de signalisation provisoire encore en place et du rétablissement de la signalisation routière permanente, après avoir obtenu l'accord du représentant de la Maîtrise d'œuvre;
- démontage des pistes de chantier : l'entreprise procédera à l'enlèvement et l'évacuation des matériaux conformément aux dispositions établies dans le SOPRE et à la remise en état des lieux;

- remise en état des voies qui auraient été dégradées par le trafic généré par le titulaire et ses sous-traitants , la nature et la quantité des travaux de réparations seront établis contradictoirement par le maître d'œuvre au vu de la comparaison des états des lieux initial et final;
- remise en état des aires de stockage / stationnement : scarification et remise en œuvre de la terre végétale sur les aires de chantier selon les indications de la maîtrise d'œuvre.

7.3.2 Dégâts éventuels et remise en état des lieux

L'entreprise demeure responsable des dégradations causées :

- aux propriétés voisines,
- aux voies publiques,
- aux ouvrages, quelle que soit leur nature.

L'entreprise est responsable de toute dégradation qu'elle pourrait causer à des installations tierces ; elle a pour obligation de faire constater au Maître d'œuvre l'état des lieux avant et après son intervention, faute de quoi elle sera tenue automatiquement responsable des éventuelles dégradations.

Les ouvrages qui auront été modifiés ou détériorés par le fait des travaux, et notamment par l'évolution des engins ou dépôts de matériaux ou de matériels, seront remis dans l'état où ils étaient initialement, par les soins et aux frais du Titulaire sous la direction du Maître d'œuvre.

Il reste bien entendu que l'entreprise sera responsable civilement de tous les accidents matériels ou corporels du fait de ses travaux.

7.4 Signalisation de chantier

L'ensemble de la signalisation de chantier qu'elle soit relative à la circulation routière ou piétonne est à la charge de l'entreprise pendant toute la durée des travaux et également en cas de réalisation de travaux préalables pendant la période de préparation.

La signalisation de chantier comprend l'aménée, l'installation, la surveillance, les différents remplacements, déplacements et remises en place de tous les dispositifs de sécurité y compris la signalisation spécifique nécessaire suivant les phases de travaux et ce de jour comme de nuit week-end et jour fériés.

La signalisation d'information devra être conforme selon la hiérarchie des textes :

- à l'instruction interministérielle sur la signalisation routière (IISR) du 24 novembre 1967 (version consolidée 4 septembre 2025) et l'ensemble des textes l'ayant modifiée (notamment 2ème partie « signalisation de danger », 4ème partie « signalisation de prescription » et 8ème partie « signalisation temporaire », approuvée par arrêté interministériel du 6 novembre 1992) ;
- au manuel du Chef de chantier sur routes à chaussées séparées pour les autoroutes et voies assimilées (volume 2, édition 2002) et au manuel du Chef de chantier sur routes bidirectionnelles (volume 1, édition 2000) pour les autres routes ;
- à la circulaire n° 96-014, en date du 6 février 1996, relative à l'exploitation sous chantier (élaboration des Dossiers d'Exploitation Sous Chantier).

La signalisation temporaire doit :

- être constituée par des panneaux de signaux de type réglementaire soumis à l'accord préalable du Maître d'œuvre dans le cadre de l'obtention de l'autorisation nécessaire à la réalisation des travaux (cf. DESC spécifique à chaque bon de commande) ;
- être mise en œuvre par des opérateurs ayant reçu une formation suffisante pour leur permettre d'appréhender les enjeux de la signalisation et d'être capable d'apporter les adaptations nécessaires sur le terrain face à une situation anormale ou imprévisible.

Le Maître d'oeuvre ou son représentant réalisera des contrôles de la signalisation mise en œuvre de façon inopinée. Il vérifiera la conformité du dispositif en place à celui prévu dans la demande d'autorisation administrative. Il pourra, le cas échéant, faire interrompre, aux frais de l'entreprise, de façon immédiate le chantier jusqu'à ce que la signalisation soit conforme. Le constat d'une non conformité sur le balisage ouvrira le champ d'application du régime de pénalité prévue à cet effet à l'article 4.4 du CCAP.

7.5 Implantation - Piquetage

La précision du piquetage réalisé par l'entreprise sera conforme à l'arrêté du 16 septembre 2003. La vérification en altimétrie et planimétrie sera calculée à partir de repères situés dans l'emprise des travaux et remis à l'entrepreneur avant le début des travaux.

Le niveau de précision retenu en altimétrie et en planimétrie est ordinaire.

- **Piquetage Général**

Le piquetage général des ouvrages sera effectué par l'Entreprise, sur la base du plan d'exécution visé par le Maître d'œuvre. Il fera l'objet d'une réception contradictoire à l'issue de laquelle sera dressé un procès verbal contresigné par le maître d'œuvre et l'Entreprise. Les clauses administratives relatives au piquetage figurent à l'article 7 du CCAP.

- **Piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés**

Le piquetage spécial du tracé des canalisations, câbles ou ouvrages souterrains sera effectué par l'Entreprise, contradictoirement avec le Maître d'œuvre avant le début des travaux en présence des concessionnaires informés par l'Entreprise au moins dix jours auparavant.

Le Maître d'œuvre remet à l'Entreprise tous les plans et informations qu'il détient sur la présence, la nature et la position des ouvrages.

L'entreprise doit prendre toutes les précautions nécessaires, toute détérioration restant à la charge du titulaire, et à ce titre il devra faire les démarches nécessaires auprès des différents gestionnaires ou concessionnaires de réseaux pour connaître leur existence éventuelle et leur localisation avant travaux (DICT...). Il fournira une attestation d'assurance contre l'agression des artères ci-dessus désignées.

La recherche par sondages manuels des ouvrages souterrains tels que câbles électriques, câbles assurant une liaison optique, câbles d'exploitation, réseau d'appel d'urgence, canalisations, fourreaux enterrés est réalisée par l'entrepreneur (ou celui-ci la fait réaliser à ses frais) et sous son entière responsabilité.

En cas de rencontre de réseaux non signalés, l'entrepreneur titulaire du marché prendra toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne leur soit causé. Il préviendra le maître d'œuvre et se mettra en contact, dans les plus brefs délais, avec le concessionnaire intéressé pour étudier avec celui-ci les mesures techniques qu'il compte prendre pour assurer le maintien en service de ce réseau.

7.6 Démolition d'ouvrages existants

Les travaux de démolition comprennent les constructions de toute nature (murs, petits ouvrages maçonnés ou en béton armé, réseaux anciens, dalles béton existantes d'anciennes installations d'entreprises, etc.) à l'exclusion des démolitions de chaussées rémunérées par ailleurs. La démolition des constructions sera exécutée en totalité, parties enterrées comprises. Les matériaux provenant des démolitions sont évacués conformément aux dispositions établies dans le SOPRE.

Fascicule 1 : Assurance de la qualité et maîtrise des dispositifs relatifs à l'environnement

1 Généralités

Il est demandé à l'Entrepreneur de développer sur le chantier une démarche générale de qualité et de respect de l'environnement.

Les principes généraux relatifs à la démarche qualité et à la prise en compte de l'environnement sont décrits dans le CCTG fascicules n° 2, 23, 26, 27, 31, 32, 39, 65, 70.

Les dispositions relatives à cette démarche seront précisées, à la remise des offres, dans le SOPAQ et SOPRE, puis lors de la préparation du chantier, dans le PAQ et PRE.

2 Cadre réglementaire

Le titulaire s'engage à respecter les textes suivants :

- articles L.122-1 à L.122-11 du Code de l'Environnement (Évaluation environnementale) ;
- articles L.210-1 à L.218-86 du Code de l'Environnement (Eau et milieux aquatiques) ;
- articles L.220-1 à L.229-24 du Code de l'Environnement (Air et atmosphère) ;
- articles L.300-1 à L.438-2 du Code de l'Environnement (Espaces naturels, faune et flore), et notamment article L.342-1 du Code de l'Environnement (Sites protégés abritant notamment des fossiles) ;
- articles L.511-1 à L.517-2 du Code de l'Environnement (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) ;
- articles L.541-1 à L.541-50 du Code de l'Environnement (Déchets) ;
- article L.571-1 à L.571-26 du Code de l'Environnement (Prévention des nuisances sonores) ;
- articles L.510-1 à L.544-13 (Archéologie) et L.621-1 à L.643-1 (Monuments historiques, sites et espaces protégés) du Code du Patrimoine ;
- tout autre cadre réglementaire en vigueur au moment de l'exécution des travaux.

3 Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement durant le chantier

Lors de la phase de préparation de chantier, le titulaire établit un Plan de Respect de l'Environnement (PRE).

Le PRE présente essentiellement l'organisation de l'entreprise et les mesures sur lesquelles elle s'engage en terme de protection de l'environnement. En particulier l'entreprise peut s'engager, dans le cadre du PRE, à privilégier l'emploi de produits, de procédés et de modes opératoires présentant des avantages pour le respect de l'environnement.

Le PRE est un document évolutif, qui devra être complété au cours de l'avancement des travaux. Il est établi par le Correspondant Environnement, sous la responsabilité du titulaire. Il fait l'objet d'un visa du Maître d'oeuvre.

Le Correspondant Environnement renseigne chaque point mentionné ci-après (exemple de trame) :

3.1 Identification du chantier

Le Correspondant Environnement rappelle dans cette partie les informations générales relatives au chantier :

- nom et coordonnées du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre, du Correspondant Environnement du titulaire ;
- lieux des travaux ;
- nature des travaux.

Il présente également la politique environnementale de la direction des entreprises.

3.2 Organisation du chantier

Le PRE doit contenir :

- un organigramme nominatif avec les coordonnées téléphoniques des intervenants et leurs fonctions ;
- la répartition des tâches assurées par l'entreprise signataire du marché, ainsi que pour toutes les entreprises intervenant sur le chantier ;
- les moyens d'information, concernant le PRE, du personnel des différents entrepreneurs ;
- le matériel et les moyens disponibles pour la protection de l'environnement.

3.3 Analyse des contraintes environnementales

Le Correspondant Environnement de l'entreprise titulaire présente une analyse des contraintes environnementales qui concernent le chantier :

- définition des sites et des problèmes sensibles dans le voisinage du chantier (nappe phréatique, cours d'eau, forêt, habitations, bâtiments sensibles tels que les écoles, les hôpitaux, espèces protégées...).

3.4 Procédures

- états des lieux : visite de la zone de chantier réalisée, avant travaux, par le titulaire ou son représentant, le Maître d'œuvre et le Correspondant Environnement ;
- définition des phases de travaux et activités : identification exhaustive des tâches de l'ensemble des travaux au regard de la protection de l'environnement ;
- analyse des nuisances et des risques potentiels : le Correspondant Environnement détermine l'impact sur l'environnement des phases, activités et tâches élémentaires analysées précédemment (production de déchets, stockage de produits dangereux, émissions sonores, rejets liquides, production de poussières...) ;
- détermination des mesures de protection de l'environnement : moyens à mettre en place pour atténuer, voir supprimer, ces impacts.
- gestion des déchets :

Le PRE inclut la démarche liée aux déchets.

Le Titulaire devra joindre un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) à son PRE en période de préparation.

Ce SOGED indiquera les différents types de déchets susceptibles d'être produits sur le chantier, leur mode de stockage, la fréquence d'évacuation, les prestataires de transports des déchets, les centres de traitement ainsi que les arrêtés d'autorisation associés à ces centres de traitement et de plateforme de transit.

Un tableau de suivi des déchets devra être tenu à jour avec l'intégralité des bordereaux de suivi des déchets y compris pour les déchets inertes.

3.5 Contrôles et suivi

Cette étape nécessite la mise au point de bases nécessaires à son fonctionnement. Ces fiches seront intégrées au PRE :

- fiche d'anomalie : dressée lors de la constatation d'une non-conformité, elle pourra, suivant l'importance de l'impact, nécessiter l'arrêt de l'atelier. Dans tous les cas, la fiche d'anomalie comporte la date, l'heure de la constatation et l'atelier générateur de cette nuisance. La nature et la gravité de l'incident sont précisées ainsi que les moyens mis en œuvre pour réparer les dommages. Toute fiche d'anomalie implique la formalisation d'une action corrective et de ses effets.

4 Organisation du chantier – Maîtrise de la qualité

3.1 Stipulations préliminaires

Il appartiendra à l'entrepreneur, afin de mesurer l'étendue de ses obligations contractuelles, de procéder à la vérification et à l'interprétation des données fournies dans le présent dossier, et de rechercher toutes informations complémentaires de manière à apprécier, en toute connaissance de cause, les difficultés inhérentes à l'entreprise, telles qu'elles résultent du site et de l'environnement.

Un état des lieux sera dressé contradictoirement par l'entrepreneur et le Maître d'œuvre avant tout démarrage des travaux.

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

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

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes : notes de calcul, métrés, mémoires, références d'utilisation similaire, etc.

3.2 Coordination en matière de sécurité et protection de la santé

Le chantier est soumis aux dispositions de la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et des textes pris pour son application, en particulier le décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994.

Un Coordonnateur sera nommé en application de la loi et du décret 94.1159 du 23-12-1994. Un Plan général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PGCSPS) sera élaboré.

L'entrepreneur est tenu de respecter les dispositions permettant d'assurer sur le chantier, l'hygiène, la sécurité et les conditions d'accès des utilisateurs des propriétés jouxtant la zone des travaux. Il est tenu d'appliquer les prescriptions de l'article 31 du CCAG et l'article 8-4.3 du CCAP, de se conformer à la réglementation en vigueur et de suivre les prescriptions du PGCSPS établi par le coordonnateur de sécurité.

Conformément à la loi, l'entrepreneur devra fournir au plus tard 30 jours (décret n° 94-1159) après la notification du marché, un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS), (Art. L.235-7 du code du travail).

Le PPSPS devra être établi conformément aux indications fournies dans le PGCSPS.

Il devra tenir compte des données fournies par le Maître d'ouvrage dans le PGCSPS, ainsi que de toutes les prescriptions d'ordre technique définies au CCTP et ayant une influence sur la sécurité, la santé et les conditions de travail.

Ce plan devra s'articuler en trois parties, à savoir :

- les mesures de sécurité ;
- les consignes pour assurer les premiers secours ;

- les mesures d'hygiène relatives à la santé et aux conditions de travail.

Sur ce dernier point, le PPSPS devra mentionner les emplacements prévus pour les installations, leurs dates de mise en service prévisibles, leurs dispositions et surfaces ainsi que leurs accès et réseaux les desservant.

3.3 Le Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ) – Généralités

Les obligations de l'entrepreneur résultant du chapitre 2 du fascicule 65 du CCTG, sont étendues à l'ensemble des fournitures et travaux du marché (articles 21 et 23).

3.3.1 Capacités et moyens requis

Le personnel chargé du contrôle intérieur devra avoir les compétences minimales requises. Il doit être désigné au plus tard lors de la mise au point du marché.

L'entrepreneur met un bureau équipé du téléphone, d'une photocopieuse et des moyens informatiques nécessaires (ordinateur, imprimante,...) à la disposition de son responsable du contrôle intérieur sur le chantier.

3.3.2 Le Plan d'Assurance Qualité

(Art.34 du fascicule 65 du CCTG, art. 7 du fascicule 68 du CCTG)

Le PAQ est établi par l'entrepreneur à partir du SOPAQ et soumis pour acceptation au Maître d'œuvre dans la période de préparation définie dans le CCAP.

Le PAQ peut être révisé ou complété en cours de chantier, pour tenir compte de son évolution. Il est alors de nouveau soumis au visa du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur s'engage à mettre en œuvre un Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.) et à s'assurer en permanence de son application. Ce P.A.Q. est du type C : contrôles interne et externe. Le responsable du contrôle externe est indépendant de l'organisation hiérarchique du chantier.

Durant la période de préparation, l'entrepreneur rédige le projet de P.A.Q. dont la mise au point se fait en concertation avec le maître d'œuvre.

Les contacts entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur permettent en cours de chantier d'assurer le suivi de la démarche qualité et de traiter le cas échéant les anomalies ou les adaptations souhaitables du P.A.Q. rédigé par l'entrepreneur.

A la fin du chantier, des documents de synthèse et de bilan doivent être établis par l'entrepreneur sur la démarche de qualité.

Tous les frais liés aux contrôles des matériaux ou aux contrôles de l'exécution des opérations sont réputés inclus dans les prix du bordereau. Ils ne peuvent en aucun cas faire l'objet de réclamation particulière.

Le P.A.Q. doit contenir :

- une note d'organisation générale du chantier ;
- les méthodes d'implantations utilisées par l'entrepreneur ;
- les procédures d'exécution, dont l'organisation des points d'arrêt et les contrôles à effectuer ;
- les fiches produits ;
- les moyens de contrôle intérieur ;
- les modèles de fiches d'adaptation, de fiche de levé de point d'arrêt, de fiche de contrôle interne, de journal de chantier, de main courante de signalisation.

3.3.3 Note d'organisation générale

La note d'organisation générale précise :

- les coordonnées des parties concernées : maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprise responsable du chantier ;
- l'affectation des tâches aux différentes entreprises et fournisseurs ;
- les moyens généraux en matériels ;
- les moyens de laboratoires et de contrôle ;
- la nature des documents remis au maître d'œuvre ou tenus à sa disposition, ainsi que la liste des documents de suivi d'exécution ;
- la hiérarchisation des points d'arrêt propres au chantier ;
- l'articulation des actions de contrôle intérieur de l'entreprise avec celles du contrôle extérieur du maître d'œuvre, en donnant notamment les points d'arrêt.

Elle rappelle également les articles du C.C.A.P. et du C.C.T.P. qui concernent le P.A.Q.

3.3.4 Le contrôle intérieur

Le P.A.Q. précisera le responsable du contrôle interne (production) et du contrôle externe (hors de la chaîne de production).

Le titulaire est tenu, dans le cadre du contrôle intérieur, de mettre les moyens en matériel et en personnel nécessaires à la réalisation des essais et contrôles définis dans les différents paragraphes du C.C.T.P. En cas de manquement du contrôle intérieur, le maître d'œuvre peut se substituer à l'entrepreneur dans ses obligations de contrôle en se faisant aider éventuellement par l'organisme de son choix. Ces prestations sont entièrement à la charge de l'entrepreneur. De plus, les pénalités du C.C.A.P. s'appliquent en cas de défaut d'exécution du contrôle intérieur.

Le titulaire doit mettre en œuvre les moyens nécessaires à l'encadrement et au suivi permanent de toutes les activités sous traitées.

Tous les résultats des essais et contrôles sont formalisés via une fiche de contrôle interne et doivent être fournis dans un format exploitable au maître d'œuvre dans un délai de 72 heures après la réalisation de l'essai. Ces fiches répondent à la double nécessité :

- de fournir au maître d'œuvre la preuve que les prescriptions et spécifications du marché ont bien été respectées, afin de donner l'assurance que les travaux réalisés sont bien conformes au marché et aux règles de l'art,
- de recueillir les données nécessaires à l'établissement du dossier de récolement qui constitue la mémoire du chantier.

Elles sont réalisées par le titulaire sur le chantier, au fur et à mesure du déroulement des travaux, à raison d'au moins une fiche par tâche élémentaire et/ou par jour d'activité. Chaque fiche doit être accompagnée d'un bordereau de transmission numéroté. L'organisation et les modalités de transmission sont à préciser dans le P.A.Q. En cas de retard dans les transmissions de documents de suivi de contrôle intérieur, les dispositions du C.C.A.P. s'appliquent.

Le contrôle externe devra être impérativement placé sous l'autorité d'un responsable indépendant de la conduite du chantier, être mandaté par l'entrepreneur et relever de lui. Il devra être différent de l'organisme responsable du contrôle extérieur sauf pour l'exécution d'essais ou de tâches spécifiques que seul l'organisme responsable du contrôle extérieur est capable d'effectuer.

3.3.5 Le contrôle extérieur

Le contrôle extérieur, réalisé pour le compte du maître de l'ouvrage, sous la responsabilité du maître d'œuvre, consiste en :

- la participation à la mise au point du PAQ dans la période de préparation ;
- la participation, avec le laboratoire de l'entrepreneur, à la définition du programme et à la consistance des études à réaliser ;
- la validation des épreuves de formulation présentées par l'entrepreneur ;
- la vérification du respect du PAQ en cours de travaux ;
- la réalisation d'essais et de contrôles dans le cadre du contrôle extérieur.

Pendant l'exécution des travaux, le maître d'œuvre peut faire procéder, à sa charge, à tous types de contrôles ou essais complémentaires qu'il juge nécessaires.

Les résultats des essais réalisés au titre du contrôle extérieur sont tenus à la disposition du titulaire.

En cas de défaillance persistante du contrôle intérieur, le contrôle extérieur, pourra s'y substituer en partie ou en totalité aux frais du titulaire.

3.3.6 Les points d'arrêt et points critiques

Les **points sensibles** sont des situations en cours d'exécution méritant une attention spéciale, ils se décomposent en points critiques et points d'arrêt.

Pour les **points critiques**, il est décidé de faire un contrôle intérieur, le contrôle extérieur étant formellement informé de son exécution et/ou de son résultat.

Les **points d'arrêt** sont des situations de chantier au-delà desquelles la poursuite est formellement soumise à l'aval du contrôle extérieur.

Au minimum les points critiques et d'arrêt suivants doivent être respectés :

Opérations	Point critique	Point d'arrêt	Contrôle interne	Contrôle externe	Contrôle extérieur
Réception par l'entreprise de la polygonale de précision du Maître d'Ouvrage				X	
Levé du terrain naturel et établissement des profils en travers d'exécution		X	X		X
TERRASSEMENTS					
Implantation et nivellement		X	X		X
Travaux préliminaires	X		X		X
Exécution des terrassements	X		X		X
Conditions de compactage	X		X		
Portance sur PST	X			X	X
Identification des purges	X	X	X	X	X
Remblaiement des purges	X		X	X	X
Cunettes anti-mégots					
Installation de l'atelier	X		X		
Mise en œuvre (implantation, béton)	X		X		X
ASSAINISSEMENT					
Exécution des fouilles	X		X		
Exécution du lit de pose	X		X		
Exécution de l'enrobage	X		X		

Mise en œuvre des ouvrages hydrauliques (étanchéité, nivellement)		X	X	X	X
Exécution du remblaiement	X		X		
Compactage des tranchées	X		X		
Mise en œuvre de tranchées drainantes	X		X		
C HAUSSÉES					
Formulation des enrobés		X		X	X
Agrément atelier enrobés	X		X		X
Agrément de la centrale	X		X	X	X
Agrément de fourniture de granulat		X		X	X
Agrément de fourniture de liant		X		X	X
Fabrication des enrobés		X	X	X	X
Couche d'imprégnation	X		X		
Couche d'accrochage	X		X		
Mise en œuvre des couches de chaussées		X		X	X
Remise en état des lieux	X		X		X
S IGNALISATION VERTICALE					
Implantation des massifs		X	X		X
Contrôle des fouilles des massifs de fondation	X		X	X	
Contrôle du ferrailage des massifs de fondation	X		X	X	
Contrôle du bétonnage des massifs de fondation	X		X	X	
S IGNALISATION HORIZONTALE					
Implantation et pré-marquage		X	X		X
Exécution du marquage	X		X	X	
Dispositifs de retenue					
Implantation des glissières métalliques	X		X		X
Mise en œuvre (supports, fixations)	X		X		X
Atelier de GBA/DBA	X		X		X
Mise en œuvre GBA/DBA (implantation, béton, acier)	X		X		X
Raccordements sur existant	X		X		X
Signalisation temporaire de chantier					
Pose de la signalisation	X	X	X		
Maintenance de la signalisation	X		X		

Fascicule 2 : Dégagement des emprises

1 *Objet et consistance des travaux*

1.1 *Objet des travaux*

Le dégagement des emprises consiste à libérer l'emprise globale des travaux afin d'y disposer d'un maximum d'espace et pouvoir organiser l'insertion du chantier tout en maintenant des conditions générales de circulation environnante convenables.

1.2 *Consistance des travaux*

Les prestations de dégagement des emprises comprennent notamment :

- les démolitions des caniveaux (à fente, à grille) ;
- la démolition d'ouvrages en maçonnerie ou béton armé et non-armé ;
- le débroussaillage et l'abattage d'arbres ;
- la démolition de corps de chaussées ;
- les déposes d'éléments de toutes natures (signalisation de police, directionnelle) ;
- la dépose d'éléments de glissières existants ;
- la mise en décharges agréées des matériaux impropres à la réutilisation ;
- le dévoiement de réseau sec ;
- la réalisation des protections des réseaux existants.

2 *Description des travaux*

2.1 *Débroussaillage, abattage d'arbre et dessouchage*

Ces travaux seront conformes aux articles N.2.3.1.2. et E.4 du fasc. 35 du CCTG.

Pour la préparation du terrain, le titulaire est chargé d'arracher ou d'abattre puis de débiter et d'emmétrer tous les arbres que lui indique le Maître d'œuvre. Il doit également arracher les taillis, les haies et les broussailles et extraire les souches sur l'ensemble de la zone définie par le Maître d'œuvre.

Les moyens utilisés pour l'essouchement seront conformes aux dispositions prises par le titulaire dans le cadre de son PAQ.

Le tri, chargement et évacuation des déchets verts seront formalisés dans le SOSED et seront exécutés par le titulaire du marché.

L'entreprise observera les consignes réglementaires d'hygiène et sécurité nécessaires pour ces types de travaux.

2.2 *Démolition de chaussée*

La démolition de chaussée des voies existantes constituées par un revêtement en matériaux enrobés sera réalisée à l'aide de matériels appropriés (manuels ou mécaniques) tels que BRH, ripper, etc.

Les zones à traiter devront être validées par le Maître d'œuvre.

L'entrepreneur soumet au Maître d'œuvre la méthode et les matériels employés pour les opérations de démolition et l'évacuation des produits dans un lieu de stockage agréé par le Maître d'œuvre.

Les matériaux provenant des démolitions seront transportés à une décharge dont la recherche et les charges financières incombent à l'entrepreneur.

Le titulaire devra fournir au Maître d'œuvre un certificat de mise en décharge à l'issue des travaux de démolition.

Lors des travaux, le titulaire portera la plus grande attention quant à la présence d'obstacles (ouvrages hydrauliques, tampons, chambre télécom, etc.). En cas de dégradation, les réparations éventuelles seront faites entièrement aux frais de l'entreprise.

2.3 Démolition d'ouvrages en maçonnerie ou en béton non armé, et démolition de glissières béton (GBA/DBA)

Les démolitions à exécuter dans le cadre du présent marché, à l'exclusion des démolitions de chaussées, concernent les ouvrages en *maçonnerie ou béton non armé, ainsi que les séparateurs en béton de type GBA/DBA*, en élévations ou en fondations.

Les constructions situées dans les emprises seront démolies sur ordre ou après autorisation du Maître d'œuvre, avec le plus grand soin, par des moyens appropriés (manuels ou mécaniques), au choix de l'entrepreneur et à l'exclusion d'explosifs. Les décombres seront arrosés, afin de limiter au maximum l'émission de poussières.

Dans le cas où il serait nécessaire d'effectuer des démolitions partielles, l'entrepreneur devra prendre sous sa responsabilité toutes les mesures et toutes les précautions pour préserver les parties d'ouvrages devant rester intactes, il sera tenu de réparer entièrement et à ses frais, les dommages causés.

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, l'entrepreneur devra débarrasser le chantier de tous les produits provenant des démolitions. Ces produits seront triés, évacués et éliminés suivant les dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED).

2.4 Démolition de maçonnerie ou béton armé

Les démolitions de maçonneries et bétons seront exécutées jusqu'à un niveau inférieur de 0,5 m au niveau de la plate-forme de terrassements. Les matériaux provenant des démolitions seront transportés à une décharge dont la recherche et les charges financières incombent à l'entrepreneur. Les prestations de tri sont incluses dans l'offre du titulaire.

La démolition des maçonneries de béton armé se fera par des moyens mécaniques destructifs classiques tels que brise-béton hydraulique et chalumeau, pince crocodiles, sciage...

Le titulaire devra fournir au Maître d'œuvre un certificat de mise en décharge à l'issue des travaux de démolition.

2.5 Dépose de dispositifs de retenue métallique (glissières)

Cette opération s'applique aux éléments existants situés dans les emprises des travaux.

Les barrières de sécurité existantes seront déposées et leurs supports extraits sur toute leur longueur.

En cas de difficultés d'extraction, le découpage de supports au niveau du sol sera soumis à l'agrément du représentant du maître d'œuvre.

Les excavations éventuelles au droit de massifs d'ancrage seront comblées au moyen de matériaux du site avec réglage au niveau du terrain naturel.

2.6 Dépose et évacuation de panneaux de signalisation verticale

Cette intervention concerne les panneaux de signalisation verticale de police et de signalisation directionnelle, quels que soient leur support, leur type et leur dimension. Le Maître d'œuvre indiquera au titulaire les éléments situés dans les emprises des travaux faisant l'objet de cette opération.

La dépose comprend, le démontage soigné des panneaux de leur support, les opérations nécessaires au dégagement du ou des mâts supports, ainsi que la destruction des massifs de fondations (uniquement pour les massifs de signalisation directionnelle). S'il y a lieu, le titulaire devra combler les excavations avec des matériaux 0/31,5 compactés.

Il est à noter, que les panneaux de signalisation, y compris les supports et attaches sont la propriété du Maître d'ouvrage.

Concernant les structures porteuses de types portiques potences ou haut mât l'entrepreneur s'attachera à adapter sa procédure de dépose à la localisation et à la nature des désordres éventuels qui affectent l'équipement. Cette prestation inclut l'éventuelle mise en sécurité de la structure avant dépose. Au titre de son PAQ, l'entrepreneur détaillera l'ensemble des moyens affectés à la dépose (élingues, grues, etc.) ainsi que sa méthodologie (phasage, points d'élingage, oxy-coupe, etc.). Les supports existants seront soit déboulonnés, soit arasés au niveau de l'embase avant la destruction du massif de fondation.

Fascicule 3 : Terrassements

1 Objet et consistance des travaux

1.1 Objet des travaux

Le présent fascicule définit les spécifications relatives aux opérations de terrassements nécessaires à la mise en œuvre des dispositifs de lutte contre incendie sur l'accotement de chaussée.

1.2 Consistance des travaux

Les prestations comprennent notamment :

- les déblais-remblais de toutes natures (mis en dépôt ou en décharge),
- les éventuels terrassements pour purges,
- la mise en œuvre éventuelle de matériaux de substitution suite à la purge,
- la GNT 0/31,5 pour couche d'assise des cunettes anti-mégots,
- le compactage et le réglage de la partie supérieure du terrassement (PST).

2 Description des travaux

2.1 Principes

Les terrassements à réaliser sont définis par les plans, coupes et détails établis par le Maître d'œuvre. Ils consistent, en particulier, à exécuter les déblais et les remblais nécessaires à la réalisation des couches supports des cunettes anti-mégots.

3 Qualité, provenance et destination des matériaux

3.1 Mouvements des terres - déblais

(Art.4.2.1fascicule2 du CCTG)

Le mouvement des terres et le planning d'exécution devront intégrer la contrainte d'optimisation de l'utilisation des matériaux issus des opérations d'extraction des déblais.

De plus l'entreprise devra préciser dans son plan de mouvement des terres, les "dépôts tampons" avant mise en remblai des matériaux.

À l'issue des travaux, objet du présent marché, les matériaux excédentaires seront évacués conformément aux dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED), en dehors de l'emprise des travaux par le titulaire et à sa charge, après autorisation du Maître d'œuvre.

Les destinations des matériaux doivent être les suivantes :

Provenance des matériaux	Destinations des matériaux
Démolition de chaussée	- Dépôts définitifs.
Déblais, matériaux impropres	- Dépôts définitifs.
Matériaux en excès	- Dépôts définitifs.

3.2 Conditions d'utilisation des matériaux

La classification des sols de remblai et les techniques à mettre en œuvre pour l'exécution des terrassements sont celles définies par le Guide Technique "Réalisation des remblais et des couches de forme" - GTR - Fascicules I et II (Juillet 2000).

Dans le cadre de ces reconnaissances complémentaires, le titulaire déterminera la classe des sols, conformément au GTR et à la norme NF P 11-300. De même, l'analyse des matériaux extraits devra permettre de définir la destination exacte des déblais ainsi que de la nécessité de les traiter.

Le Maître d'œuvre validera les conditions de réutilisation des matériaux proposés par l'entrepreneur.

La classe de portance minimum de la plate-forme à atteindre est PF2.

3.3 Provenance des matériaux, produits et éléments

(Art. 4.2 fascicule 2 CCTG)

La nature, l'origine, la provenance et les conditions d'emploi des matériaux laissées à l'initiative de l'entreprise seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

Dans tous les cas, le titulaire sera tenu de justifier la provenance des matériaux, produits et éléments, au moyen de lettres de voitures signées par le responsable de la carrière ou de l'usine, ou, à défaut, par un certificat d'origine et autres preuves authentiques.

Les matériaux sont systématiquement identifiés par l'entrepreneur pour vérifier la conformité avec les caractéristiques requises. Ils doivent être aptes à assurer la stabilité de l'ouvrage.

Les propositions d'agrément doivent être faites en temps voulu afin de ne pas retarder le bon déroulement des travaux. À sa demande d'agrément, le titulaire joint tous procès-verbaux d'essais, échantillons et références utiles.

L'acceptation par le Maître d'œuvre ne relève pas le titulaire de sa responsabilité en matière de qualité et de volume de production.

Le titulaire ne peut modifier les provenances sans l'autorisation du Maître d'œuvre.

Le Maître de l'ouvrage exige, pour la réalisation de l'opération, l'assurance qualité de l'ensemble des intervenants, conformément aux dispositions définies dans le fascicule 1 du présent CCTP.

3.4 Matériaux provenant des déblais du chantier

Les caractéristiques géotechniques minimales des matériaux de remblai seront déterminées par le Maître d'œuvre avant chaque ouvrage.

Le Maître d'œuvre pourra interdire l'emploi des matériaux qu'il juge de caractéristiques géotechniques non acceptables et prescrire leur mise en dépôt définitif.

3.5 Matériaux pour couche support aux cunettes et couche de réglage

Les matériaux de couche de forme provenant de zones d'emprunts extérieurs seront à la charge l'entreprise et soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

Il devra s'agir de matériaux élaborés de classe granulométrique :

- **0/31,5 pour le corps de couche support aux cunettes** y compris pour ce qui concerne la couche de réglage.

Les prescriptions pour la fourniture de ces matériaux sont les suivantes:

- matériaux de classe GTR (NFP11-300) : R21, R41, R61, D31, C1B31 ou équivalents, insensibles à l'eau,
- passant à $80\ \mu\text{m} \leq 12\%$,
- $\text{VBS} \leq 0,1\ \text{g}/100\text{g}$ de sol ($0,2\ \text{g}/100\text{g}$ dans le cas d'un C1B31),
- caractéristiques mécaniques: $\text{LA} \leq 45$ et $\text{MDE} \leq 45$,
- granulométrie 0/31,5 mm.

Géotextile

Le géotextile utilisé sera un géotextile de renforcement, certifié dans le cadre de la :

certification ASQUAL, pour limiter l'effet de la compressibilité des sols en place sur l'étalement des remblais. Il sera dimensionné (traction de service dans le géotextile) en fonction de la hauteur du remblai selon la méthode dite du « coefficient de sécurité global ». Le coefficient de sécurité à obtenir sera de 1.5.

Le géotextile pourra être mis en œuvre en une ou plusieurs couches.

4 Mode d'exécution des travaux

4.1 Déblais

(Art.5.4 et 5.5 du fasc. 2 du CCTG)

4.1.1 Définition des déblais

Les déblais à exécuter comprennent notamment :

- les décaissements pour mise en place des structures de voiries,
- les décaissements pour les raccordements sur les voies existantes,
- les démolitions de chaussées,
- les purges,
- les déblais en petites masses.

4.1.2 Méthodes et moyens d'exécution des déblais

Partout où les conditions d'accès le permettent, l'extraction des déblais aura lieu par couches en évitant, autant que faire se peut, le mélange de matériaux de caractéristiques différentes.

Les déblais sont exécutés par des moyens laissés à l'initiative du titulaire pour chaque zone de déblai et type de matériau rencontré. Ces moyens doivent tenir compte de toutes les contraintes imposées au CCAP et au CCTP.

Le Maître d'œuvre conserve la prérogative de refuser tel atelier de production ou tel procédé du Titulaire qui ne donnerait pas satisfaction, tant au point de vue de la qualité de produits (en vue de leur réutilisation), que de la cadence d'exécution ou des nuisances qu'ils pourraient engendrer.

Les fonds de la plate-forme de déblai doivent faire systématiquement l'objet d'un compactage et l'atelier de compactage doit être agréé au préalable par le Maître d'œuvre.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les difficultés d'exécution des travaux de déblais à l'aide d'engins mécanique, qui doit être conduite dans le souci constant de la stabilité des ouvrages, des talus et des parois des fouilles.

L'emploi d'explosif est formellement proscrit.

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

- profil sous couche de forme : ± 5 cm,
- talus : ± 10 cm.

4.1.3 Écoulement des eaux

Lorsque la topographie des lieux et les dispositions du projet permettent l'écoulement gravitaire des eaux, l'entrepreneur devra maintenir, si besoin est, une pente suffisante à la surface des parties excavées et réaliser en temps utile différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles.

Certains déblais peuvent recouper des écoulements naturels intermittents ou pérennes en profondeur. Le titulaire prend toutes les dispositions pour recueillir les eaux et les acheminer vers des exutoires à définir en accord avec le Maître d'œuvre.

Le titulaire est tenu d'exécuter à sa charge les ouvrages provisoires qui sont nécessaires à la bonne exécution des travaux, tels que les raccordements des dispositifs d'écoulement (qu'ils soient permanents ou provisoires) sur des fossés existants.

Si la topographie des lieux et les dispositions du projet ne permettent pas l'écoulement gravitaire des eaux, l'Entrepreneur devra procéder par pompage, les frais correspondants resteront également à sa charge.

En cas d'arrêt des chantiers supérieure à 4 heures, le titulaire doit prendre ses dispositions pour maintenir une pente transversale de 5 % au niveau de la plate-forme de déblai, nivelée puis, fermée à l'aide d'un compacteur approprié. Les dispositifs d'évacuation des eaux devront être maintenus en bon état de fonctionnement.

Le titulaire prend les mesures nécessaires pour éviter toute pollution des eaux superficielles et souterraines sur la totalité du tronçon concerné.

4.1.4 Modalités d'exécution du fond de fouille

4.1.4.1 Reconnaissance

Lorsque les déblais atteignent le niveau du fond de fouille, le Titulaire réalise une reconnaissance systématique qui comporte :

- reconnaissance générale visuelle,
- reconnaissance éventuelle par sondages (pelle mécanique, forages...) dans les

zones douteuses. **Cette reconnaissance constitue un point d'arrêt avant la réalisation de la couche support aux cunettes.**

4.1.4.2 Compactage du fond de fouille

Les fonds de fouille de déblai doivent faire systématiquement l'objet d'un compactage. Celui-ci doit être conduit de façon à obtenir en tout point sur une épaisseur de 0,30 m, une densité sèche au moins égale à 95 % de l'OPN lorsqu'une couche de forme est prévue.

Le titulaire doit prendre toutes les précautions concernant les réseaux enterrés.

4.1.5 Déblais de décaissement

Les opérations de décaissement consistent en l'exécution de déblais pour épaulement (paroi transversale par rapport à l'axe de la chaussée aussi verticale que possible) réalisés pour le raccordement à l'ancienne chaussée, jusqu'à un niveau permettant la mise en place de la couche de forme et à la réalisation du décaissement des chaussées existantes.

Si nécessaire, le Maître d'œuvre peut prescrire au titulaire et aux frais de ce dernier une reprise de cette paroi dans les endroits où cette condition ne serait pas observée.

Au fur et à mesure de l'avancement du décaissement, la chaussée existante est balayée et les produits en résultants poussés au fond de la fouille. Les déblais de décaissement peuvent, suivant le cas, et après accord du Maître d'œuvre, être réemployés pour partie, dans la mesure où leur nature le permet.

Dans tous les cas, le surplus de déblais, ainsi que ceux impropres au réemploi sont mis en dépôt définitif, conformément aux dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED), en un lieu proposé par le titulaire et agréé par le Maître d'œuvre.

4.1.6 Purges

(Art. 5.6 fascicule 2 du CCTG, norme NF P 11-301)

Sous les assises des ouvrages, et au droit des zones présentant une portance insuffisante, le Titulaire est tenu de réaliser toutes les purges **que le Maître d'œuvre jugera nécessaires de faire exécuter**, au vu des essais réalisés par le Titulaire.

Avant exécution, l'Entrepreneur soumet à l'approbation et à l'acceptation du Maître d'œuvre, les modalités d'exécution des purges, les caractéristiques des purges et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer le drainage du fond de purge. Si aucun dispositif de drainage n'est prévu, un pompage des eaux durant le comblement des purges en matériaux de substitution devra être effectué.

L'Entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires afin d'éviter que les eaux pluviales ne se déversent dans les excavations effectuées pour les purges.

Les parois des purges sont taillées dans la partie saine de la chaussée, sans entamer la cohésion de la chaussée voisine.

Dans le cas où la portance de l'assise est faible, des dispositions complémentaires, soumises à l'agrément du Maître d'œuvre, pourront être adoptées. Cette portance sera appréciée par des moyens appropriés et portés à la connaissance du Maître d'œuvre.

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

Les matériaux extraits seront évacués et mis en dépôt à la charge de l'Entrepreneur, conformément aux dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED), en un lieu proposé par celui-ci et agréé par le Maître d'œuvre.

4.2 Remblais

(Art.5.7 et 5.8 du fascicule 2 du CCTG)

4.2.1 Préparation initiale du sol support

En complément du fascicule n° 2 du CCTG :

- le terrain sous les remblais sera décapé, réglé et compacté,
- les purges jugées nécessaires seront exécutées jusqu'à la côte fixée par le Maître d'œuvre et le rattrapage de niveau se fera par apport de matériaux conformes aux spécifications correspondantes du présent CCTP,
- les trous divers seront remblayés avec le même matériau que ci-dessus.

4.2.2 Mise en œuvre des remblais

4.2.2.1 Principes généraux

Les remblais seront exécutés d'après les prescriptions du présent fascicule et conformément aux conditions de mise en œuvre définies ci-après.

Préalablement à la mise en place de la première couche de remblai, l'Entrepreneur sera tenu d'exécuter les prescriptions prévues au CCTP et aux articles 5.3.1 et 5.7 du fascicule 2 du CCTG.

4.2.2.2 Exécution des remblais

Les dispositions suivantes seront adoptées :

- mise en place du gabarit d'implantation à une distance d'un mètre ($\pm 0,10$ m) du pied de talus théorique,
- mise en œuvre du remblai en couches élémentaires compactées jusqu'au bord du talus provisoire, conformément au gabarit posé,
- le réglage du talus définitif se fait au fur et à mesure de l'avancement de la mise en remblai par enlèvement des matériaux excédentaires situés hors du talus théorique.

Les matériaux excédentaires seront réutilisés en remblai selon l'avis du Maître d'œuvre.

4.2.2.3 Réglage et compactage des couches

(Art.5.7 du fascicule 2 du CCTG)

Le réglage et le compactage de l'assise des ouvrages doivent suivre immédiatement le décapage. Seul le Maître d'œuvre peut décider si l'assise des remblais ne doit pas être compactée.

Le déchargement des déblais à réutiliser en remblai et leur régalage seront organisés de façon à obtenir un matériau aussi homogène et aussi plein que possible.

La mise en œuvre des matériaux de remblais sera exécutée dans les conditions définies notamment aux articles 5.8 et 5.14 du fascicule 2 du CCTG. Elle sera précédée pour chaque nature de matériaux mis en place d'une planche d'essai au cours de laquelle sont définis :

- le type de compacteur à employer en tenant compte que les vibrations engendrées par les engins devront être compatibles avec la conservation des ouvrages existants ou créés dans le cadre du présent marché,
- le nombre de passes de celui-ci.

Le Titulaire propose à l'agrément du Maître d'œuvre, après la réalisation de la planche d'essai, l'épaisseur maximale des couches élémentaires à obtenir après compactage en fonction de l'intensité de ce dernier, des matériels utilisés et de la nature et état du matériau utilisé.

La superposition de couches de matériaux fins et de couches de matériaux rocheux présentant un pourcentage de vide élevé est interdite.

Lors des opérations de compactage, le Titulaire doit prendre toutes les précautions concernant les réseaux enterrés. Le compactage se fait manuellement, au rouleau, en présence de réseaux enterrés.

La densité sèche du matériau mis en œuvre doit atteindre en tout point au moins 95 % de la densité sèche à l'Optimum Proctor Normal dans le corps du remblai et 100 % de la densité sèche à l'Optimum Proctor Normal dans le corps de la couche de forme.

Les matériaux de remblai doivent être compactés conformément aux prescriptions de voirie et aux règles de l'art. Les moyens et méthodes de compactage doivent être adaptés, à proximité (5 à 10 m de part et d'autre) et au droit des canalisations, aux efforts que celles-ci et leurs joints peuvent supporter, en particulier les canalisations en fonte grise à joints coulés, particulièrement sensibles aux vibrations. Si besoin, des moyens de compactage moins puissants doivent être employés en augmentant le nombre de passes.

En fin de travaux d'exécution des couches de forme, le Maître d'œuvre peut demander que les parties de plate-forme support de chaussée soient balayées, éventuellement humidifiées par arrosage et enduit d'un enduit superficiel mono couche.

4.3 Couche support aux cunettes anti-mégots

(Art. 5.14 du fascicule 2 du CCTG)

4.3.1 Généralités

Une couche support des cunettes anti-mégots (couche de fondation) sera mise en place en PST, conformément aux profils en travers types relevant de l'étude d'exécution. L'épaisseur théorique de mise en œuvre est de 30cm.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de modifier les épaisseurs en cours de travaux sans que l'Entrepreneur puisse présenter une réclamation de ce fait.

Outre le niveau de performance exigé sur la plate-forme support de chaussée (niveau supérieur de la couche de forme), les couches de forme devront présenter une perméabilité élevée pour garantir vers le talus la continuité des écoulements hydrauliques pouvant provenir de l'ouvrage existant.

L'objectif de plate-forme visé est PF2.

4.3.2 Travaux préalables à la mise en œuvre

La couche de fondation des cunettes sera mise en œuvre sur fond de fouille, ou sur une plate-forme de terrassement préalablement, réceptionnée en nivellement et en portance.

Préalablement à la mise en place de la couche de fondation, si les prescriptions imposées à la plate-forme de terrassement ne seraient pas respectées, l'Entrepreneur devra exécuter des purges suivant les conditions du présent fascicule.

Dans les zones de remblai réalisées dans le cadre du présent marché, les purges, leur drainage éventuel et leur remblayage seront effectuées aux frais de l'Entrepreneur.

4.3.3 Transport des granulats

Les granulats seront transportés jusqu'à pied d'œuvre en utilisant les itinéraires et les points d'accès, au chantier, acceptés par le Maître d'œuvre, ainsi qu'en respectant les conditions de circulation fixées dans le présent CCTP.

L'Entrepreneur aura à subir les sujétions résultant de la circulation sur les voies publiques, de la traversée des agglomérations, des mesures de sécurité imposées aux carrefours, avec les

voies publiques sans qu'il puisse prétendre à indemnités (feux, stop, etc.), ainsi que celles résultant de la circulation sur chantier.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de refuser la livraison d'un ou plusieurs camions dont l'état de propreté de la benne ne serait pas satisfaisant.

4.3.4 Mise en œuvre des matériaux

La mise en place de la couche de forme est conforme aux stipulations du fascicule 25 du CCTG.

L'atelier de mise en œuvre et le programme d'exécution seront soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre. Ce programme fera apparaître l'ordre d'exécution des couches de forme et tiendra compte des contraintes de circulation et autres contraintes définies dans le présent CCTP.

La couche de forme sera exécutée conformément aux profils en travers types du présent marché. Le régalage sera réalisé avec des moyens appropriés pour éviter toute ségrégation.

La couche de forme pourra être mise en œuvre en une seule couche sur l'épaisseur totale, si celle-ci est inférieure à 0,30 m, en plusieurs couches dans le cas contraire.

4.3.5 Protection des couches de fondation

Le Titulaire aura la charge de l'entretien de la couche de fondation pendant toute la durée du chantier, et ce jusqu'à la réception des travaux.

Toute circulation sera interdite sur la couche de fondation pendant les périodes de gel et de dégel, les périodes pluvieuses et pendant le délai de séchage après les pluies,

Les zones non prévues d'être circulées devront être barrées et clairement signalées par les soins de l'Entrepreneur.

En cas de détérioration, le Titulaire effectuera avant mise en œuvre des couches de fondation:

- le nettoyage et l'enlèvement des produits de pollution,
- le reprofilage à la cote définitive, y compris scarification et compactage,
- les purges éventuelles, remblayage et recomptage destiné à atteindre le niveau de portance requis.

4.3.6 Compactage

Le compactage doit satisfaire aux mêmes spécifications que celles définies pour les remblais. Les critères de compactage à vérifier sont ceux définis dans le G.T.R.

Une planche d'essai sera réalisée en début de chantier de façon à vérifier que l'atelier de mise en œuvre et de compactage permet d'obtenir les caractéristiques fixées au présent CCTP et que la densification maximale est compatible avec le matériel, le matériau utilisé et les cadences prévues.

La composition de l'atelier de compactage et ses modalités d'exécution seront soumises à l'acceptation du Maître d'œuvre et définies à la suite de la planche d'essai. Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire réaliser à l'Entreprise autant de planches d'essais que nécessaire pour affiner les résultats.

La teneur en eau de compactage sera déterminée par l'Entrepreneur, en tenant compte de l'humidité des granulats (densité $\geq$ densité optimale obtenue sur planche d'essai).

L'Entrepreneur est tenu de remplacer immédiatement et dans la même catégorie tout engin de compactage qui tomberait en panne. Le nouvel atelier ainsi créé sera soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Le compactage devra être exécuté immédiatement après le répandage des matériaux faute de quoi l'ensemble du chantier sera arrêté jusqu'à ce que l'Entrepreneur ait soumis au Maître d'œuvre de nouvelles dispositions de fonctionnement normal de l'atelier.

4.4 Couche de réglage

(Art. 5.14 du fascicule 2 du CCTG)

Une couche de réglage de GNT 0/31,5 sera mise en place sur la couche de forme des voies concernées, conformément aux profils en travers types du présent marché de travaux.

Épaisseurs des couches de réglage :

- **matériaux 0/31,5 : e = 0,10 m.**

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de modifier les épaisseurs en cours de travaux sans que l'Entrepreneur puisse présenter une réclamation de ce fait.

5 Contrôle

5.1 Détermination des conditions météorologiques

Le Maître d'œuvre et le Titulaire apprécient contradictoirement les conditions météorologiques nécessaires à la détermination des conditions d'utilisation des sols.

5.2 Agrément du matériel de mise en œuvre

Seuls seront agréés par le Maître d'œuvre, les compacteurs des classes V3, V4 et V5 selon la classification du fascicule 1 du GTR, de la norme NF P 98-736 et disposant de dispositifs de contrôle et d'enregistrement des paramètres de compactage :

- rouleaux à pneus type P3 (charge par roue supérieure à 60kN),
- rouleaux vibrants.

L'Entrepreneur présentera au Maître d'œuvre :

- la liste et les caractéristiques des engins de réglage et de compactage qui seront utilisés pour chaque atelier de mise en œuvre,
- la marque, le type et les principes de montage des compteurs totalisateurs.

Le choix du matériel de compactage devra être adapté à la nature et à l'état des matériaux mis en œuvre. En particulier, l'Entrepreneur devra prévoir des compacteurs susceptibles de fermer la plate-forme.

Si des variations de la qualité des sols ou des rendements interviennent par rapport aux prévisions, l'Entrepreneur doit soumettre à nouveau le matériel du compactage à l'approbation du Maître d'œuvre.

Tous les compacteurs mobilisés sur le chantier devront être étalonnés dès leur arrivée sur site ainsi qu'après chaque réparation pour les compacteurs vibrants.

En cours de travaux, le Maître d'œuvre pourra vérifier l'étalonnage des engins.

5.3 Contrôle de l'intensité de compactage

L'Entrepreneur devra s'assurer en permanence :

- du bon fonctionnement des engins de compactage,
- du lestage effectif et de la charge par roue correspondante,
- du bon fonctionnement de la vibration pour les engins vibrants,
- de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plate-forme de mise en œuvre,
- du respect de l'épaisseur maximale des couches fixée par le Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme.

La fiche du suivi du compactage sera tenue journalièrement. Sur cette fiche figureront notamment :

- l'emplacement du (ou des) atelier(s) de compactage,
- le (ou les) matériaux(x) extrait(s) pour la journée considérée (nature, état, origine, destination),
- le type de compacteur utilisé sur le (ou les) chantier(s),
- les conditions atmosphériques et d'utilisation du sol,
- les quantités Q mises en œuvre (en mètres cubes),
- la surface S balayée (en mètres carrés),
- la valeur de Q/S prescrite et obtenue,
- les épaisseurs e constatées (en mètres),
- le (ou les) incident(s) survenu(s) au cours de la journée,

- une appréciation sur la régularité du compactage et du balayage et sur la vitesse d'exécution de ce compactage.

5.4 Qualité de compactage

La qualité du compactage sera constatée par l'intermédiaire de la mesure de l'énergie de compactage dépensée et de l'épaisseur des couches mises en œuvre (e) pour toutes les catégories de sols.

L'énergie de compactage sera exprimée pour un compacteur donné au moyen du rapport Q/S, dans lequel :

- Q est le volume de sol exprimé en mètres cubes en place pendant une journée de travail et mesuré après compactage,
- S est la surface brute balayée par le compacteur pendant le même temps. Cette surface sera évaluée en multipliant la distance parcourue par le compacteur par sa largeur d'appui au sol.

Les valeurs Q/S et e (épaisseur des couches) constatées devront respecter les valeurs limites définies dans le tableau figurant dans le Guide pour la réalisation des remblais et des couches de forme, pour les différents sols susceptibles d'être rencontrés lors des travaux et pour divers types de compacteurs.

5.5 Insuffisance de compactage

En cas d'insuffisance de compactage et si des réserves ont été émises par le Maître d'œuvre, le titulaire doit procéder à ses frais à :

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

À défaut, il doit évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres.

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

5.6 Déformabilité et portance des plates-formes support

La portance du sol est mesurée par des essais réalisés par le Titulaire et à ses frais, suivant les spécifications définies au présent CCTP.

Le Titulaire est tenu d'y remédier, dans les zones de plates-formes (traitées ou non) support de chaussées où le module de déformation mesuré par essai de plaque : $EV2 < 50 \text{ Mpa}$;

La distance entre points d'essais est comprise entre 20 m et 60 m, en fonction de l'homogénéité du sol support et de l'étendue de la zone à contrôler. Leurs implantations sont proposées par le titulaire et agréées par le Maître d'œuvre.

5.7 Performances et tolérances d'exécution

Pour suivre l'évolution des terrassements, l'Entrepreneur sera tenu de mettre en place des gabarits permettant de vérifier la conformité du profil en cours de terrassement. Chaque profil sera repéré par un jalon indiquant son numéro. En cas d'absence de ces gabarits, le Maître d'œuvre pourra les faire planter par un géomètre de son choix aux frais de l'Entrepreneur.

Le réglage des talus sera fait au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

5.7.1 Déblais

5.7.1.1 Contrôles et tolérances topographiques

Les tolérances géométriques d'exécution des profils et des talus (en mètres) sont les suivantes :

Talus	Arase des déblais	
	Nivellement	Distance (par demi-largeur)
+0,10 -0,10	+0,05 -0,05	+0,10 -0,00

(Le signe+ indique le sens vers l'extérieur du fond de forme ou vers le haut).

Le Maître d'œuvre fera reprendre l'extraction, sans rémunération complémentaire, si la tolérance n'est pas respectée.

5.7.1.2 Performances

La densité sèche du fond de forme des déblais devra atteindre au moins 95% de l'Optimum Proctor Normal (OPN) pour chaque mesure prise individuellement.

La performance à obtenir en tous points de l'arase des terrassements est un module EV2 $\geq$ 50 Mpa.

5.7.2 Remblais

5.7.2.1 Contrôles et tolérances topographiques

Les tolérances géométriques d'exécution des profils et des talus (en mètres) sont les suivantes :

Talus	Profils des remblais	
	Nivellement	Distance (par demi-largeur)
+0,10 -0,10	+0,0 5 -0,05	+0,1 0 -0,00

(Le signe + indique le sens vers l'extérieur du fond de forme ou vers le haut).

Le Maître d'œuvre fera reprendre, sans rémunération complémentaire, les profils pour lesquels la tolérance n'est pas respectée.

5.7.2.2 Performances

La densité sèche du remblai devra atteindre au moins 95% de l'Optimum Proctor Normal (OPN) pour chaque mesure prise individuellement.

Les performances à obtenir pour les essais de plaque sont les suivants :

- module EV2 $\geq$ 50Mpa,
- EV2 / EV1 < 2 .

Si ces résultats ne sont pas obtenus:

- l'Entrepreneur est tenu d'y remédier conformément au paragraphe 5.8 du fascicule 2 du CCTG,
- le Maître d'œuvre prescrira un compactage supplémentaire, une reprise, des purges ou tout autre remède, à la charge de l'Entrepreneur.

5.7.3 Couche de fondation et couche de réglage

Les contrôles de performances et de tolérances d'exécution sont à la charge de l'Entrepreneur.

5.7.3.1 Contrôles et tolérances topographiques

Les tolérances d'exécution en nivellement de la couche de forme seront les suivantes :

- préparation du support : $\pm 0,03\text{m}$,
- couche de forme terminée : $\pm 0,02\text{m}$,
- couche de fin réglage : $\pm 0,01\text{m}$.

Les vérifications systématiques des côtes selon profils en travers tous les 10 m de tous les points, de la plate-forme, situés à un changement de devers seront réalisées par le Titulaire, en présence du Maître d'œuvre.

Si ces valeurs n'étaient pas respectées, le Maître d'œuvre prescrirait une reprise des couches concernées.

5.7.3.2 Performances

L'objectif pour la réalisation des cunettes anti-mégots est l'obtention, après compactage de la couche de forme d'une plate-forme de type PF2 et présenter les performances suivantes :

- essai de plaque : $\text{EV } 2 \geq 50 \text{ Mpa}$, (avec $\text{EV2/EV1} \leq 2$).

La cadence des essais sera :

- essai de plaque : 1 par profil validé par le Maître d'œuvre.

5.8 Réception de conformité

5.8.1 Géométrie (contrôle externe)

Avant réception, l'entrepreneur exécutera, à ses frais, le levé topographique des talus et de la forme des déblais, sur la base d'un profil en travers tous les 10 m pour la section courante, à raison de 7 points levés au moins par profil, soit 2 points minimum par talus unitaire et 3 points minimum pour la plate-forme.

Le positionnement des profils sera calé pour retrouver ceux des plans du projet d'exécution.

Cette réception topographique sera effectuée aux frais de l'entrepreneur et les résultats seront communiqués au Maître d'œuvre pour contrôle, avant réception des déblais. La réception sera effectuée sur la base des profils en travers d'exécution.

5.8.2 Écoulement des eaux (contrôle externe)

La vérification portera notamment sur le caractère impérativement gravitaire de tous les écoulements.

Cette réception ne pourra pas intervenir avant la fin de la réalisation de la couche de fondation.

5.8.3 Matériaux de remblais (contrôle externe)

Les vérifications porteront sur les paramètres suivants:

- densité-compacité,
- représentativité de la classification GTR du matériau,
- homogénéité,
- zone d'emploi du matériau en fonction de sa nature,
- O/D granulométrie,
- caractéristiques mécaniques obtenues.

Fascicule 4 : Dispositifs de lutte contre incendie

1 *Objet et consistance des travaux*

1.1 *Nature des travaux à exécuter*

Cette partie définit les prestations types relatives aux dispositifs de lutte contre incendie à mettre en œuvre notamment :

- les cunettes anti-mégots avec coffrage glissant ;
- les séparateurs en béton de type GBA ;
- les raccordements.

1.2 *Consistance des travaux*

Les prestations comprendront :

- l'implantation du tracé des cunettes ou les GBA, en plan et en altimétrie,
- l'exécution des semelles béton support des GBA,
- les études d'exécution (conformément au présent fascicule et au fascicule 0),
- la réalisation des extrémités abaissées,
- la réalisation des passages d'eau pour GBA,
- l'exécution des raccordements sur ouvrages existants,
- l'enlèvement et l'évacuation à la décharge de tous les déchets, gravats et tous les matériaux impropres à une réutilisation.

2 *Qualité et provenance des matériaux*

Toutes les fournitures de matériaux qui ne sont pas expressément exclues par le présent document et qui sont destinées à être incorporées aux ouvrages du projet font partie de l'entreprise. Ces matériaux devront, d'une manière générale, satisfaire aux conditions fixées dans les C.C.T.G. et normes en cours.

Les matériaux, les produits, les composants de construction, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et les modalités de mise en œuvre, doivent être conformes aux normes homologuées et légalement en vigueur au moment de la signature du marché.

L'entrepreneur est réputé connaître ces normes. Tous les matériaux, produits et éléments destinés à la construction des ouvrages, devront être soumis par l'entrepreneur à l'agrément préalable du Maître d'œuvre. Les propositions d'agrément doivent être faites en temps voulu afin de ne pas retarder le bon déroulement des travaux.

Pour les ouvrages en béton, le titulaire est tenu d'appliquer les recommandations établies par le L.C.P.C., faisant l'objet d'un document diffusé en janvier 1991 "Recommandations provisoires pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction".

Il est rappelé que le Maître de l'ouvrage exige, pour la réalisation de l'opération, l'assurance qualité de l'ensemble des intervenants, conformément aux dispositions définies dans le fascicule 1 du présent CCTP.

2.3 *Bétons et mortiers*

2.3.1 *Remarques préliminaires*

Les essais relatifs aux épreuves (études, convenances, contrôles) doivent être réalisés sur chacun des bétons de classe de résistance supérieure ou égale à C25/30 prévus au marché. Les

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

La classe de résistance d'un béton s'exprime désormais avec deux valeurs (ex. C30/37), la première correspondant à des résultats en compression obtenus en écrasant des éprouvettes cylindriques, l'autre des éprouvettes cubiques.

Les bétons utilisés seront d'une part, des bétons "prêt à l'emploi" provenant d'une centrale de fabrication agréée, titulaire du droit d'usage de la marque NF-BPE, et d'autre part des bétons à caractère normalisé répondant aux spécifications de la norme NF EN 206+A2/CN et des référentiels de l'annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive).

2.3.2 Définition et destination des bétons et mortiers

2.3.2.1 Conditions générales de durabilité

- **Classes d'exposition à l'environnement climatique:**

Les classes d'exposition définies à l'article 4.1 de la norme NF EN 206+A2/CN sont précisées pour chaque partie d'ouvrage dans le présent fascicule.

- **Niveau de prévention vis-à-vis des risques liés à l'Alcali-Réaction :**

Il est fait application de l'article 5.2.3.4 de la norme NF EN 206+A2/CN et du document "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'Alcali-Réaction" (LCPC - juin 1994. Compte tenu de la catégorie II des ouvrages et de leur exposition (cf. "Recommandations Alcali-Réaction" article 2 et annexe B), le niveau de prévention vis-à-vis des risques liés à l'alcali-réaction est fixé à B.

Ce niveau de prévention s'appliquera à l'ensemble des bétons et mortiers des éléments participant à la résistance de la structure en service, tels que les ouvrages d'assainissement, les caniveaux bétons, etc.

Pour les ouvrages provisoires, le niveau de prévention A sera admis.

- **Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel et des fondants :**

Il est fait application du document "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003.

- **Classes de gel :**

Zone géographique de gel modéré (cf. fascicule 0 du présent CCTP).

- **Classe de salage:**

Zone géographique "Hiver rigoureux, salage très fréquent" (cf. fascicule 0 du présent CCTP).

- **Caractéristiques complémentaires des bétons :**

Pour chaque partie d'ouvrage, l'article 2.3.2.3 ci-après précise la catégorie de gel retenue pour la formulation du béton:

- **AO 4 % : béton pour gel modéré avec fondants (4 % d'air occlus),**
 - **G : béton pour gel sévère,**
 - **G+S : béton pour gel sévère en présence de sels de déverglaçage.**

- **Teneur en chlorures des bétons et mortiers :**

Les classes de chlorures définies à l'article 5.2.7 de la norme NF EN 206+A2/CN sont précisées pour chaque partie d'ouvrage à l'article 2.3.2.3 ci-après.

2.3.2.2 Définition des mortiers

L'entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du Maître d'œuvre la formule nominale et la méthode de mise en œuvre des différents mortiers dans le cadre de l'étude des bétons.

La classe d'exposition, la classe de chlorure, les caractéristiques complémentaires du ciment et du béton seront celles de l'élément de béton auquel le mortier est appliqué.

2.3.2.3 Définition des bétons

Selon les normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 206+A2/CN et ses annexes, les bétons sont spécifiés de la façon suivante. À noter que les parties d'ouvrage situées à moins de 6 mètres (horizontalement ou verticalement) d'une chaussée salée sont réputées exposées aux projections de sels de déverglaçage.

Le tableau ci-dessous s'applique pour tout le réseau de la DIRMED dans les Bouches-du-Rhône.

Partie d'ouvrage	Classes d'exposition et de chlorures	Classe de résistance	Dmax en mm (1)	Teneur minimale en liant équivalent (2)	Classe structurale recommandée	Eeff / Leq (3)	Caractéristiques complémentaires (4)
Massifs d'ancrage, murs dans une zone < à 6 mètres de la chaussée	XD3 XC4 XF4 CI 0,40	C30/37 ou C35/45	≤ 20	≥ 385kg	S3	≤ 0,45	RAG (niveau B)
Béton de propreté	XC2	C16/20	≤ 20				
Murs de soutènement dans une zone > à 6 mètres de la chaussée, Dalles support de GBA/DBA Travaux de minéralisation	XC2 CI0,4	C25/30	≤ 20	≥ 330kg		≤ 0,5	RAG
GBA, DBA, Cunettes anti-mégot	XD3 XC4 XF4 CI 0,40	C30/37	≤ 22,4	≥ 385kg	S1		

Commentaires à propos des spécifications fournies dans le tableau ci-dessus :

(1) La valeur Dmax de 20 mm peut être portée à 25 mm si le ferrailage prévu permet la mise en place correcte du béton.

(2) Les additions en substitution de ciment ne sont pas admises. Le liant équivalent est donc le ciment seul.

(3) En complément des dispositions du tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206+A2/CN, l'exigence relative au rapport Eeff/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.

(4) La caractéristique complémentaire "RAG" (phénomène d'alcali-réaction indiquée à la signification suivante : Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction (granulats de la marque NF-Granulats ou conforme au fascicule de documentation FD P 18-542).

2.3.2.4 Ciments

(Art.82.1 du fascicule 65 du CCTG)

Les ciments seront conformes aux normes en vigueur :

- **NF EN 197-1, FD P 15-010 et NF P 15319,**
- **Annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive).**

Par complément au sous-article 82.1 du fascicule 65 du CCTG, les ciments doivent être titulaires de la marque NF-Liants hydrauliques. Le choix du ciment tient compte de l'agressivité du milieu.

2.3.2.5 Granulats

(Art.82.2 du fascicule 65 du CCTG)

Par dérogation à l'article 82.2 du fascicule 65 du CCTG, les granulats doivent vérifier les spécifications qui suivent.

Les granulats sont des granulats naturels courants, titulaires de la marque NF-Granulats et conformes aux normes : NF EN 12-620+A1 et XP P 18-545 ; Annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive)

Les granulats récupérés sur l'installation de production considérée à partir des eaux de lavage ou de béton frais sont interdits pour les bétons dont la classe de résistance en compression est supérieure ou égale à C35/45.

Pour les bétons de classe de résistance inférieure, leur utilisation n'est autorisée que dans la mesure où la proportion de granulats récupérés n'est pas supérieure à 5% de la quantité totale de granulats et où des dispositions justificatives adaptées sont décrites dans le PAQ concernant la production des bétons.

- ***Qualité concernant la production des bétons :***

Pour les bétons de classe de résistance inférieure à C35/45, les granulats doivent appartenir au code B au sens de la norme XP P18-545 avec toutefois une ou deux caractéristiques pouvant être de code C après études ou références.

Pour les bétons de classe de résistance égale ou supérieure à C35/45, les granulats doivent appartenir au code A, avec toutefois une ou deux caractéristiques pouvant être de code B après études ou références.

Le volume de ces stocks et l'organisation des manutentions doivent être tels qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effectif soit de trois jours pour le sable et de deux jours pour les gravillons.

L'entrepreneur doit prévenir immédiatement le Maître d'œuvre des modifications qui peuvent survenir dans la production des granulats.

Lors de la livraison des granulats sur le lieu d'utilisation, l'entrepreneur doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des 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 de la norme FD P 18-542 et de l'annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive).

Dans le cas de sables fillérisés, les fillers doivent être qualifiés séparément des sables vis-à-vis de l'alcali-réaction. Ils sont qualifiés soit, lorsque la granulométrie du filler correspond à la coupure 0-0,315mm, par l'essai cinétique visé par la norme NF P 18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au paragraphe "Additions pour bétons" du même sous-article du présent CCTP.

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" édité par le LCPC en juin 1994 soient vérifiées.

En l'absence de justification de la qualification des granulats, ces derniers sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats PR leur sont applicables.

- ***Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel et des fondants :***

Les caractéristiques des granulats doivent respecter les spécifications définies dans le guide "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003.

2.3.2.6 Eau de gâchage

(Art.63.2.3,2 et 82.3 du fascicule 65 du CCTG)

Par dérogation à l'article 82.3 du fascicule 65 du CCTG, l'eau de gâchage satisfait aux prescriptions de la norme NF EN 1008 et des règlements mentionnés dans l'annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive).

2.3.2.7 Adjuvants pour bétons

(Art. 82.4 du fascicule 65 du CCTG).

Par dérogation au sous-article 82.4 du fascicule 65 du CCTG, les adjuvants doivent être titulaire de la certification de conformité NF-Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis – Produits de cure et seront conformes à la norme : NF EN934-2+A1.

Le Maître d'œuvre, en début d'utilisation, fait effectuer contradictoirement un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

Les bétons fluides doivent être formulés avec des super plastifiants / hauts réducteurs d'eau ou des plastifiants / réducteurs d'eau.

La compatibilité des différents adjuvants entre eux ainsi qu'avec les liants et additions doit être vérifiée.

2.3.2.8 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel

L'utilisation d'un entraîneur d'air est obligatoire pour les bétons traditionnels de classe inférieure à C50/60. L'utilisation d'un réducteur d'eau est fortement conseillée pour pallier les baisses de résistances mécaniques consécutives à la présence d'air entraîné. Il est nécessaire d'effectuer un complément d'étude en centrale permettant de tenir compte des conditions de malaxage et de température. Son objet est d'ajuster le dosage en entraîneur d'air de manière à respecter la fourchette de pourcentage d'air entraîné défini lors de l'étude et de vérifier la stabilité dans le temps des différents paramètres.

Les matériaux constitutifs des séparateurs en béton sont conformes aux prescriptions de la norme NF P 98-426.

Par complément aux articles 3.2 et 3.3 de la norme NF P 98-426, les granulats sont au minimum de classe C au sens de l'article 10 de la norme NF P 18-545.

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celle données dans la norme NF EN 206+A2/CN complétées par les indications du tableau § 2.3.2.3. Les séparateurs en béton sont conformes aux spécifications de la norme NFP 98-430.

3 Mode d'exécution des travaux

3.1 Cunettes anti-mégots

Les cunettes anti-mégot seront coulées en place par coffrage glissant. L'entrepreneur doit soumettre au Maître d'Oeuvre son matériel et atelier de répandage "machine à coffrage glissant".

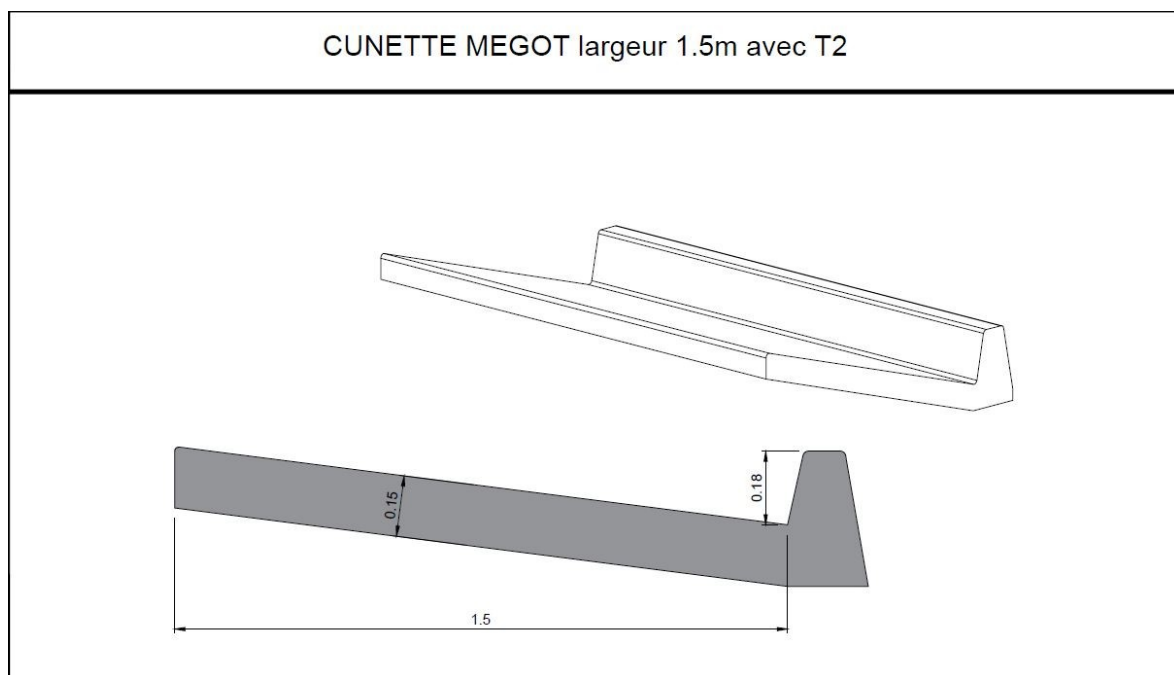
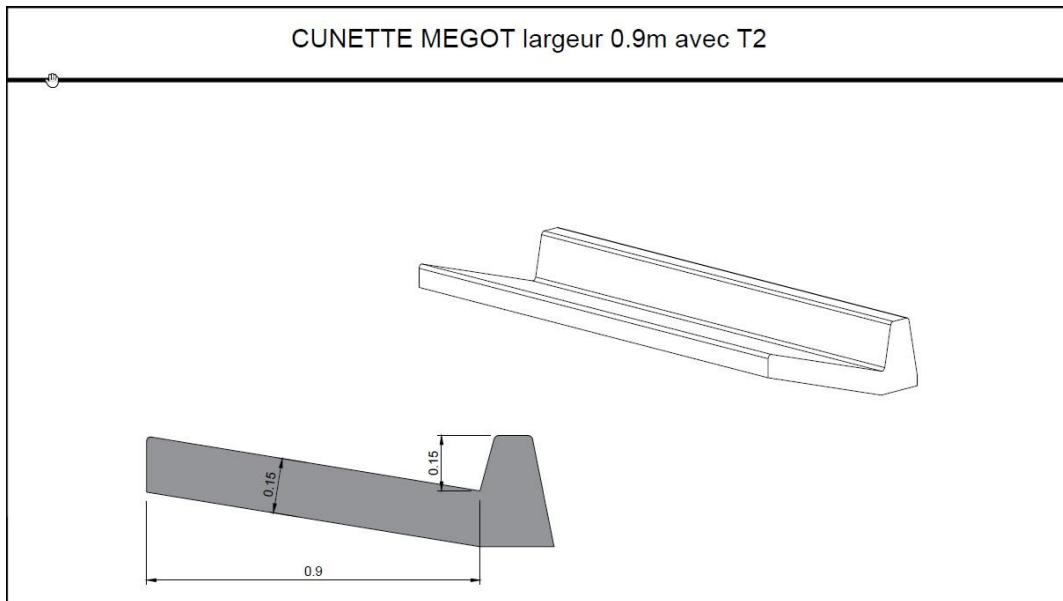
Le moule devra être équipé de vibreurs hydrauliques. Les machines seront guidées en plan suivant les profils en travers d'exécution validés par le Maître d'Oeuvre. Elles comprendront un certain nombre de prévibrateurs en état de marche pour assurer le serrage correct du béton.

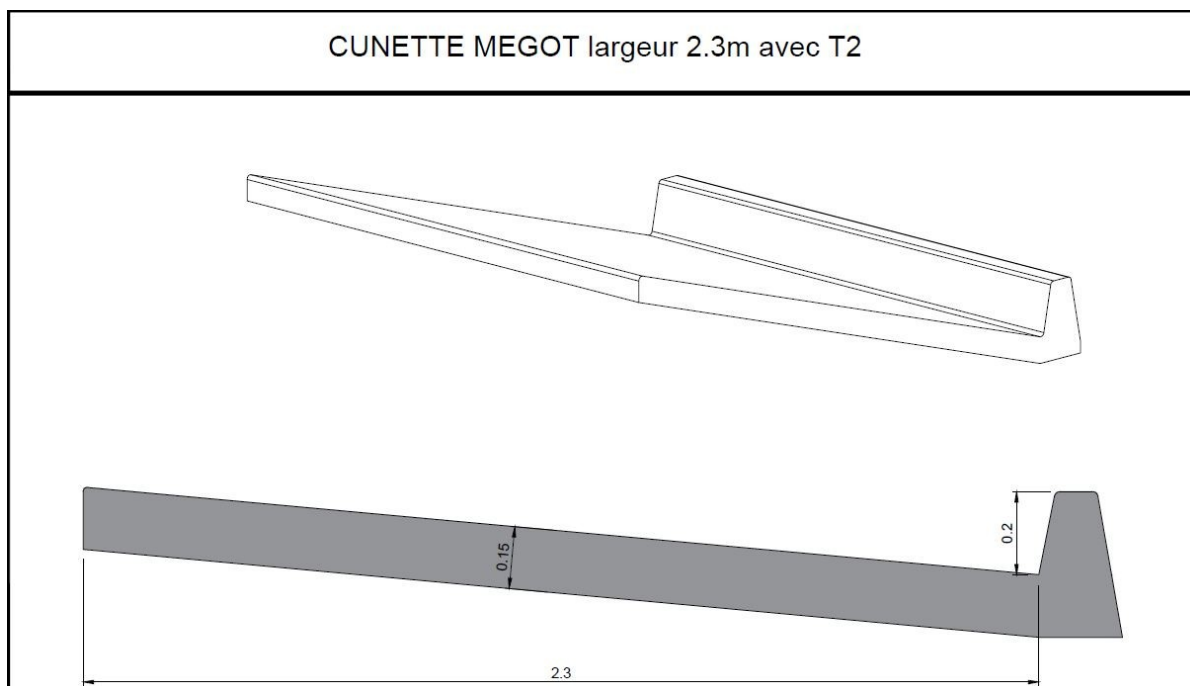
Le moule sera équipé de joues réglables pour tenir compte des différences de niveau des bords de chaussées.

La surface du béton, telle qu'elle sort de la machine, ne doit pas être retouchée. Tout ragréage par apport de mortier est interdit. Toutefois, un talochage léger destiné à apporter une finition de surface sera réalisé.

Les bétons devant servir à la fabrication des cunettes sont du béton extrudé **C30/37 XF2 0/20**. Leur dimensionnement devra être en conformité avec les dispositions types définies dans le

projet. La configuration des cunettes intègrera la mise en oeuvre d'une bordure T2 en extrémité. **L'épaisseur au fil d'eau de la cunette sera au minimum de 15 cm.** A titre indicatif, sont représentés ci-après 3 profils respectivement pour les cunettes de 2,30m de largeur, de 1,50m de largeur et de 0,90m de largeur.





Des travaux de finition manuels de minéralisation pourront être réalisés pour traiter certains profils en travers singuliers.

2.4 Dispositif de retenue GBA/DBA

Ce dispositif sera mis en œuvre uniquement en cas de non faisabilité de mise en œuvre des cunettes antimégots spécifiées ci-avant. Les spécifications sont identiques à celles reprise au fascicule 8 du présent CCTP. Celles-ci seront mises en œuvre sur une semelle support en béton C25/30.

L'entrepreneur doit soumettre au Maître d'Oeuvre son matériel de répandage "machine à coffrage glissant" pour une vérification détaillée. Le moule devra être équipé d'au-moins trois (3) vibreurs hydrauliques.

Les machines seront guidées en plan et en nivellement de telle façon que les arêtes du séparateur ne s'écartent pas plus de un (1) cm de leur emplacement théorique. Elles comprendront un certain nombre de prévibrateurs en état de marche pour assurer le serrage correct du béton. Le moule sera équipé de joues réglables pour tenir compte des différences de niveau des chaussées.

La surface du béton, telle qu'elle sort de la machine, ne doit pas être retouchée. Tout ragréage par apport de mortier est interdit. Toutefois, un talochage léger destiné à apporter une finition de surface sera réalisé.

Lorsque des ouvrages d'assainissement se situeront sur la trajectoire de la barrière GBA, une pièce telle que définie au cahier des ouvrages à construire sera disposée. Cette pièce sera réalisée en acier galvanisé. Les tôles la composant auront une épaisseur de 5 mm. La GBA sera ensuite évidée. La continuité de la barrière sera assurée par la mise en place d'un capot de protection en acier dont la dimension sera adaptée à celle des regards, sa fixation sera assurée par 3 boulons en amont et 3 boulons en aval sur des douilles ou chevilles dans le béton durci. Les capots seront protégés contre la corrosion par galvanisation à chaud et auront une épaisseur de 10 mm.

2.5 Bétonnage par temps chaud et froid

Le bétonnage est arrêté si la température est inférieure à 0° C, et notamment par hygrométrie inférieure à 50 %.

La température du béton frais au moment du coulage ne devra en aucun cas dépasser 30° C.

La cure sera doublée par deux (2) passages au dosage normal - et même dans certains cas, prévoir une protection supplémentaire par pulvérisation d'un fin brouillard d'eau après mise en oeuvre du produit de cure renforcé. L'entrepreneur pourra proposer à l'acceptation du Maître d'Oeuvre l'emploi d'un adjuvant retardateur de prise.

Fascicule 5 : Assainissement

1 *Objet et consistance des travaux*

1.1 *Nature des travaux à exécuter*

Cette partie définit les prestations types relatives à l'assainissement à mettre en œuvre pour le réseau d'eau pluviale, notamment :

- les caniveaux béton ordinaires, préfabriqués ou coulés en place ;
- les regards préfabriqués ou coulés en place ;
- les canalisations et descentes d'eau ;
- le rétablissement des fossés le long de la voirie ;
- l'exécution de noues ou de tranchées drainantes.
- les raccordements ;
- le nettoyage de réseau existant.

1.2 *Consistance des travaux*

Les prestations comprendront :

- l'implantation du tracé des regards, en plan et en altimétrie,
- l'établissement des points de niveau ou des repères permettant de déterminer les cotes de dépose,
- les études d'exécution (conformement au présent fascicule et au fascicule 0),
- les sondages nécessaires aux traversées de réseaux existants,
- l'hydrocurage de réseaux existants,
- l'exécution des terrassements en tranchée et les fouilles nécessaires,
- la réalisation des regards et raccordements sur ouvrages ou fossés existants,
- la fourniture et pose de caniveaux, de canalisations et de descente d'eau, préfabriqués ou coulés en place,
- la mise en œuvre de grilles en fonte et de couvertures en béton sur caniveaux,
- la mise en œuvre de fossés d'infiltration (noue),
- le remblaiement des tranchées,
- l'enlèvement et l'évacuation à la décharge de tous les déchets, gravats et tous les matériaux impropres à une réutilisation.

2 *Qualité et provenance des matériaux*

Toutes les fournitures de matériaux qui ne sont pas expressément exclues par le présent document et qui sont destinées à être incorporées aux ouvrages du projet font partie de l'entreprise. Ces matériaux devront, d'une manière générale, satisfaire aux conditions fixées dans les C.C.T.G. et normes en cours.

Les matériaux, les produits, les composants de construction, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits préfabriqués, ainsi que les modalités de mise en œuvre, doivent être conformes aux normes homologuées et légalement en vigueur au moment de la signature du marché.

L'entrepreneur est réputé connaître ces normes. Tous les matériaux, produits et éléments destinés à la construction des ouvrages, devront être soumis par l'entrepreneur à l'agrément préalable du Maître d'œuvre. Les propositions d'agrément doivent être faites en temps voulu afin de ne pas retarder le bon déroulement des travaux.

Pour les ouvrages en béton, le titulaire est tenu d'appliquer les recommandations établies par le L.C.P.C., faisant l'objet d'un document diffusé en janvier 1991 "Recommandations provisoires pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction".

Il est rappelé que le Maître de l'ouvrage exige, pour la réalisation de l'opération, l'assurance qualité de l'ensemble des intervenants, conformément aux dispositions définies dans le fascicule 1 du présent CCTP.

2.1 Réglementations et normes

2.1.1 Réglementations

Le CCTG, notamment les fascicules 70 et 71.

Annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive)

Les autres références applicables :

- Assainissement routier – Guide technique – SETRA d'octobre 2006,
- Guide de remblayage des Tranchées – Guide SETRA de janvier 1996.

2.1.2 Normes

L'Entrepreneur devra, tant en ce qui concerne la qualité des matériaux que leur mise en œuvre, respecter les normes ci-après. Ces normes considérées comme minimales, seront toujours subordonnées aux prescriptions du présent document, lorsque ces dernières imposeront une qualité meilleure ou une mise en œuvre plus soignée ou les deux à la fois.

Les normes applicables, avec notamment : NF P 11-300, NF EN 476, NF EN 1916, NF EN 1917, NF P16-345-2, NF P16-346-2, NF EN 681-1, NF EN 124, NF EN 13285, NF P 98-331, NF EN 12620, NF EN 13042 et NF EN 13043.

En cas d'absence de normes, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées, notamment pour des motifs de progrès technique, l'entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'œuvre, ses propres documents et, à défaut, ceux de ses fournisseurs.

2.2 Matériaux pour remblayage des tranchées

Les matériaux utilisés pour le remblayage des fouilles sont selon le cas et après accord du Maître d'œuvre :

- des matériaux des fouilles,
- des matériaux du site utilisables pour les remblais,
- des matériaux d'apport provenant des carrières soumises à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Les matériaux utilisés pour ces remblayages, ont une dimension, pour les plus gros éléments, inférieure à quatre-vingts (80) millimètres, et sont expurgés de tout matériau plastique.

Pour chaque matériau, l'entrepreneur réalise une analyse granulométrique ainsi que des essais permettant leur classification, y compris l'état hydrique.

Les remblais de tranchées seront constitués généralement en 2 parties :

- la 1ère partie, appelée "remblai primaire", correspond au lit de pose et (ou) à l'enrobage de canalisations,
- la 2ème partie appelée, "remblai secondaire", correspond au remblai situé entre le "remblai primaire" et la couche de surface.

2.2.1 Remblais primaires

Lit de pose (LP) : sable de classe B1 ou D1 au sens de la norme NF P 11-300 et du GTR,

Remblais d'enrobage (RE) : matériaux au sens de la norme NF P 11-300 et du GTR permettant d'obtenir une qualité de compactage Q4 au sens de la norme NF P 98-331. Ces matériaux sont soit insensibles à l'eau (classe D1, D2) soit de classe B1.

2.2.2 Remblais secondaires

Remblais de la partie inférieure (PIR) : matériaux de classe A1, A2, B ou C1 au sens de la norme NF P 11-300 et du GTR ($D < 80$ mm), conformément aux prescriptions définies dans le Guide technique "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées" – SETRA/LCPC mai 1994.

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

Si le tuyau est sous voirie : remblais de la partie supérieure (PSR): matériaux de couche de forme conformément aux prescriptions définies dans le Guide technique "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées" - SETRA/LCPC mai 1994.

2.2.3 Réemploi de déblais en remblais

Dans le cas de tranchées importantes en longueur et en profondeur, tout ou partie des déblais existants pourront être réutilisés après accord du Maître d'œuvre et identification géotechnique des matériaux et de leur état hydrique, conformément au guide technique "remblayage de tranchées et réfection des chaussées" et selon les normes N FP 11-300 et N FP 98-331.

Le réemploi sera refusé dans les cas suivants :

- matériaux très humides ou saturés en eau,
- matériaux gelés.

2.3 Bétons et mortiers

2.3.1 Remarques préliminaires

Les essais relatifs aux épreuves (études, convenances, contrôles) doivent être réalisés sur chacun des bétons de classe de résistance supérieure ou égale à C25/30 prévus au marché. Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en termes de valeurs réelles.

La classe de résistance d'un béton s'exprime désormais avec deux valeurs (ex. C30/37), la première correspondant à des résultats en compression obtenus en écrasant des éprouvettes cylindriques, l'autre des éprouvettes cubiques.

Les bétons utilisés seront d'une part, des bétons "prêt à l'emploi" provenant d'une centrale de fabrication agréée, titulaire du droit d'usage de la marque NF-BPE, et d'autre part des bétons à caractère normalisé répondant aux spécifications de la norme NF EN 206+A2/CN et des référentiels de l'annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive).

2.3.2 Définition et destination des bétons et mortiers

2.3.2.1 Conditions générales de durabilité

- **Classes d'exposition à l'environnement climatique:**

Les classes d'exposition définies à l'article 4.1 de la norme NF EN 206+A2/CN sont précisées pour chaque partie d'ouvrage dans le présent fascicule.

- **Niveau de prévention vis-à-vis des risques liés à l'Alcali-Réaction :**

Il est fait application de l'article 5.2.3.4 de la norme NF EN 206+A2/CN et du document "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'Alcali-Réaction" (LCPC - juin 1994. Compte tenu de la catégorie II des ouvrages et de leur exposition (cf. "Recommandations Alcali-Réaction" article 2 et annexe B), le niveau de prévention vis-à-vis des risques liés à l'alcali-réaction est fixé à B.

Ce niveau de prévention s'appliquera à l'ensemble des bétons et mortiers des éléments participant à la résistance de la structure en service, tels que les ouvrages d'assainissement, les caniveaux bétons, etc.

Pour les ouvrages provisoires, le niveau de prévention A sera admis.

- **Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel et des fondants :**

Il est fait application du document "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003.

- **Classes de gel :**

Zone géographique de gel modéré (cf. fascicule 0 du présent CCTP).

- **Classe de salage:**

Zone géographique "Hiver rigoureux, salage très fréquent" (cf. fascicule 0 du présent CCTP).

- **Caractéristiques complémentaires des bétons :**

Pour chaque partie d'ouvrage, l'article 2.3.2.3 ci-après précise la catégorie de gel retenue pour la formulation du béton:

- AO 4 %: béton pour gel modéré avec fondants (4 % d'air occlus),
- G : béton pour gel sévère,
- G+S : béton pour gel sévère en présence de sels de déverglaçage.

• **Teneur en chlorures des bétons et mortiers :**

Les classes de chlorures définies à l'article 5.2.7 de la norme NF EN 206+A2/CN sont précisées pour chaque partie d'ouvrage à l'article 2.3.2.3 ci-après.

2.3.2.2 Définition des mortiers

L'entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du Maître d'œuvre la formule nominale et la méthode de mise en œuvre des différents mortiers dans le cadre de l'étude des bétons.

La classe d'exposition, la classe de chlorure, les caractéristiques complémentaires du ciment et du béton seront celles de l'élément de béton auquel le mortier est appliqué.

Domaine d'emploi	Classe de Résistance	Consistance	Dimension maximale Granulat	Dosage minimal en Ciment
Calage d'épaisseur $e \leq 3$ cm	M 40	Fluide	2 mm	Mortier industriel pré dosé retrait compensé
Calage d'épaisseur $3 \text{ cm} < e \leq 5$ cm	M 40	Très plastique	6 mm	Mortier industriel pré dosé retrait compensé
Calage d'épaisseur $5 \text{ cm} < e \leq 10$ cm	MB 40	Plastique	10 mm	500 kg/m ³ CEM I/PM ou Mortier industriel pré dosé retrait compensé

2.3.2.3 Définition des bétons

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG et en complément à l'annexe F de la norme NF EN 206+A2/CN, sont indiqués dans le tableau ci après pour chaque partie d'ouvrage :

- les classes d'exposition et la classe de chlorures au sens de la norme NF EN206+A2/CN,
- le dosage en liant,
- les destinations,
- les résistances à la compression,
- les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons.

Parties d'ouvrages	Classes d'exposition et de chlorures	Classe de résistance	Dmax (mm)	Teneur minimale en liant équivalent	Eeff/ Leq	Caractéristiques complémentaires
Béton de propreté, de calage	X0	C16/20	20	250 Kg/m ³		
Béton pour massif de fondation	XC4 XA1 CI 0,4	C25/30	20	280 Kg/m ³	0,60	RAG LCH
Béton d'enrobage	XC4 XF4 XA1 CI 0,4	C25/30	20	280 Kg/m ³	0,60	RAG LCH G
Béton pour regards d'assainissement préfabriqués et de drainage routier	XC4 XF4 XA1 CI 0,4	C35/45	20	280 Kg/m ³	0,50	RAG LCH G
	XC4					RAGL

Béton pour caniveau béton (coulé en place)	XF4 XA1 C10,4	C25/30	20	300 Kg/m³	0,55	CH G+S
---	------------------------------	---------------	-----------	---------------------------------	-------------	-------------------

Les caractéristiques complémentaires indiquées signifient que les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à :

- G : la durabilité vis-à-vis du gel sévère,
- G+S : la durabilité vis-à-vis du gel avec fondants,
- RAG : dispositions particulières liées aux réactions d'"alcali-silice",
- LCH : la limitation de la chaleur d'hydratation (norme NF EN197-1).

2.3.2.4 Ciments

(Art.82.1 du fascicule 65 du CCTG)

Les ciments seront conformes aux normes en vigueur :

- **NF EN 197-1, FD P 15-010 et NF P 15319,**
- **Annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive).**

Par complément au sous-article 82.1 du fascicule 65 du CCTG, les ciments doivent être titulaires de la marque NF-Liants hydrauliques. Le choix du ciment tient compte de l'agressivité du milieu.

2.3.2.5 Granulats

(Art.82.2 du fascicule 65 du CCTG)

Par dérogation à l'article 82.2 du fascicule 65 du CCTG, les granulats doivent vérifier les spécifications qui suivent.

Les granulats sont des granulats naturels courants, titulaires de la marque NF-Granulats et conformes aux normes : NF EN 12-620+A1 et XP P 18-545 ; Annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive)

Les granulats récupérés sur l'installation de production considérée à partir des eaux de lavage ou de béton frais sont interdits pour les bétons dont la classe de résistance en compression est supérieure ou égale à C35/45.

Pour les bétons de classe de résistance inférieure, leur utilisation n'est autorisée que dans la mesure où la proportion de granulats récupérés n'est pas supérieure à 5% de la quantité totale de granulats et où des dispositions justificatives adaptées sont décrites dans le PAQ concernant la production des bétons.

• Qualité concernant la production des bétons :

Pour les bétons de classe de résistance inférieure à C35/45, les granulats doivent appartenir au code B au sens de la norme XP P18-545 avec toutefois une ou deux caractéristiques pouvant être de code C après études ou références.

Pour les bétons de classe de résistance égale ou supérieure à C35/45, les granulats doivent appartenir au code A, avec toutefois une ou deux caractéristiques pouvant être de code B après études ou références.

Le volume de ces stocks et l'organisation des manutentions doivent être tels qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effectif soit de trois jours pour le sable et de deux jours pour les gravillons.

L'entrepreneur doit prévenir immédiatement le Maître d'œuvre des modifications qui peuvent survenir dans la production des granulats.

Lors de la livraison des granulats sur le lieu d'utilisation, l'entrepreneur doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des 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 de la norme FD P 18-542 et de l'annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive).

Dans le cas de sables fillérisés, les fillers doivent être qualifiés séparément des sables vis-à-vis de l'alcali-réaction. Ils sont qualifiés soit, lorsque la granulométrie du filler correspond à la coupure 0-0,315mm, par l'essai cinétique visé par la norme P 18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au paragraphe "Additions pour bétons" du même sous-article du présent CCTP.

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" édité par le LCPC en juin 1994 soient vérifiées.

En l'absence de justification de la qualification des granulats, ces derniers sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats PR leur sont applicables.

- ***Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel et des fondants :***

Les caractéristiques des granulats doivent respecter les spécifications définies dans le guide "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003.

2.3.2.6 Eau de gâchage

(Art.63.2.3,2 et 82.3 du fascicule 65 du CCTG)

Par dérogation à l'article 82.3 du fascicule 65 du CCTG, l'eau de gâchage satisfait aux prescriptions de la norme NF EN 1008 et des règlements mentionnés dans l'annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive).

2.3.2.7 Adjuvants pour bétons

(Art. 82.4 du fascicule 65 du CCTG).

Par dérogation au sous-article 82.4 du fascicule 65 du CCTG, les adjuvants doivent être titulaire de la certification de conformité NF-Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis – Produits de cure et seront conformes à la norme : NF EN934-2+A1.

Le Maître d'œuvre, en début d'utilisation, fait effectuer contradictoirement un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

Les bétons fluides doivent être formulés avec des super plastifiants / hauts réducteurs d'eau ou des plastifiants / réducteurs d'eau.

La compatibilité des différents adjuvants entre eux ainsi qu'avec les liants et additions doit être vérifiée.

2.3.2.8 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel

L'utilisation d'un entraîneur d'air est obligatoire pour les bétons traditionnels de classe inférieure à C50/60. L'utilisation d'un réducteur d'eau est fortement conseillée pour pallier les baisses de résistances mécaniques consécutives à la présence d'air entraîné. Il est nécessaire d'effectuer un complément d'étude en centrale permettant de tenir compte des conditions de malaxage et de température. Son objet est d'ajuster le dosage en entraîneur d'air de manière à respecter la fourchette de pourcentage d'air entraîné défini lors de l'étude et de vérifier la stabilité dans le temps des différents paramètres.

2.4 Coffrages

(Art. 62.1.2 et 62.1.3 du fascicule 65 du CCTG).

La nature des coffrages est laissée à l'initiative de l'entrepreneur.

Qualité des parois de coffrage :

- coffrages pour parements simples (tous les coffrages des surfaces en béton en contact avec les terres.
- coffrages pour parements fins (tous les coffrages de toutes parties vues et non vues des ouvrages à l'exception des surfaces en contact avec de la terre.

Les moules et coffrages des ouvrages préfabriqués en usine seront réceptionnés par l'entreprise et soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

2.5 Regards d'assainissement

Les regards d'assainissement seront coulés en place ou préfabriqués.

Les bétons devant servir à la fabrication des regards coulés en place, font l'objet des prescriptions spécifiques définies au présent fascicule. Leur dimensionnement devra être en conformité avec les dispositions types définies dans le projet et aux plans d'exécution d'assainissement.

La nature des coffrages est définie dans le présent CCTP. L'utilisation d'agglomérés est strictement interdite.

Les éléments préfabriqués devront obligatoirement provenir d'usines agréées, répondant aux normes NF EN 1917, NF P16-346-2.

Les ouvrages sont :

- des regards à grille pour caniveau à fente Ø 300 mm.
- des regards à grille pour caniveau à fente Ø 400 mm.
- des regards à grille non visitables sous GBA 800x800 mm² ;
- des regards à grilles visitables sous GBA 1000x1000 mm² ;

Les regards visitables seront munis d'échelons scellés dans les parois verticales, lors de la préfabrication. Ils comporteront une crosse mobile.

Le dernier élément supportant le tampon ou la grille comportera une engravure pour le scellement du cadre.

2.6 Caniveaux à fentes en béton

Les ouvrages à réaliser sont des caniveaux béton à fente. Ils seront coulés en place.

Les ouvrages sont :

- caniveau à fente Ø 300 mm de classe D400.
- caniveau à fente Ø 400 mm de classe D400.

Les bétons devant servir à leur fabrication font l'objet des prescriptions spécifiques définies au présent fascicule. Leur dimensionnement devra être en conformité avec les dispositions types définies dans le projet et aux plans d'exécution d'assainissement.

La nature des coffrages latéraux fait l'objet des stipulations spécifiques définies au présent fascicule. L'utilisation d'agglomérés est strictement interdite.

2.7 Caniveaux simples

Les ouvrages à réaliser sont des caniveaux de type CS2, CS3, CC1 et CC2 préfabriqués de béton classe U selon la norme européenne NF EN 1340, comprenant le terrassement en rigole supplémentaire sur fondation nouvelle ou existante toutes fournitures pour la semelle de 0,10 m d'épaisseur et de l'épaulement béton, les manutentions, le jointoiement au mortier de ciment tiré au fer, le réglage en altitude, en alignements et en courbes.

Leur classe de résistance aux agressions climatiques au sens de la norme NF EN 1340 sera définie dans le bon de commande en fonction du site de l'ouvrage concerné. Leur classe de résistance à l'abrasion au sens de la norme NF EN 1340 est la classe F.

2.8 Tuyau d'évacuation d'eau

Les tuyaux, ainsi que l'ensemble des produits utilisés pour l'évacuation des eaux aux extrémités de l'ouvrage, sont :

- soit des produits normalisés au sens de l'article II.1.1 du fascicule 70 du CCTG,
- soit des produits non normalisés, mais ayant fait l'objet d'un « avis technique favorable » délivré par la commission interministérielle institué à cet effet par l'arrêté interministériel du 2 décembre 1969.

Les drains d'évacuation sont des canalisations en polychlorure de vinyle (PVC). Les assemblages comporteront des joints à bague d'étanchéité en élastomère.

Les canalisations d'assainissement seront soit en polychlorure de vinyle PVC type 1 soit en PEHD CR8 à emboîtement et anneau d'étanchéité en élastomère. Elles devront satisfaire aux spécifications fixées par la norme NF EN 1401-1+A1.

2.9 Lit de pose et enrobage des canalisations

2.9.1 Sable d'enrobage

Le granulat pour le lit de pose et l'enrobage des canalisations sera du sable de carrière ou de ballastière de granulométrie 0/4. Son équivalent de sable sera supérieur ou égal à 30.

2.9.2 Gravillons

Dans le cas où la nature du fond de fouille entraînerait l'obligation de réaliser un lit de pose en gravillon, le granulat moyen utilisé sera de la classe 2/6.

2.10 Accessoires en fonte ductile

(Art.6.4 et 28.1 du fascicule 70 du CCTG)

Toutes les pièces doivent être conformes aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG.

Les accessoires en fonte ductile proviendront d'usines ou de fournisseurs agréés par le Maître d'œuvre.

Les grilles des regards seront de classe D400 ou C250.

Les grilles ainsi que les tampons métalliques des couronnements de regards recevront un revêtement de protection antirouille à base de bitume et de goudron. Chaque élément fourni devra comporter une marque dans la masse indiquant sa résistance.

Les échelons de cannes de manoeuvre pour regard seront en fonte ductile ou en acier galvanisé.

Les échelons seront posés avec un espacement régulier de 30 cm.

2.11 Hydrocurage et curage des réseaux d'assainissement

Le mode opératoire de ces nettoyages et curage de conduites, regards visitables ou caniveaux d'assainissement sera soumis à agrément du Maître d'œuvre. Ils seront faits autant que possible de façon mécanisée, en prenant compte de l'interdiction formelle de tout rejet dans le milieu naturel.

Le tri, chargement et évacuation des déchets seront formalisés dans le SOSED que présentera l'entreprise et sont comprises dans son offre.

L'entreprise prendra en considération le fait de travailler dans un milieu sujet à pollutions et observera les consignes réglementaires d'hygiène et sécurité nécessaires pour ces types de travaux.

3 Mode d'exécution des travaux

3.2 Règles de bon voisinage

Les incidents, fêlures, bris des protections, etc. devront être immédiatement signalés à l'exploitant intéressé.

L'accès aux appareils de manoeuvre et de réglage doit être maintenu libre à tout moment.

3.3 Exécution des fouilles pour ouvrages d'assainissement

3.3.1 Matériel d'exécution

Les fouilles sont exécutées par des matériels laissés à l'initiative de l'entrepreneur et soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

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

3.3.2 Blindages

Les blindages seront requis dès que les tranchées dépasseront les hauteurs précisées au fascicule 70 du CCTG.

Dans le cas où des blindages seraient prescrits, ils pourront être constitués :

- soit d'éléments de faible largeur (bois ou métal), soutenus par des longrines ou par des montants qui reportent les efforts sur les étrésillons,

- soit de panneaux préfabriqués (bois ou métal), munis de raidisseurs verticaux sur lesquels les étrésillons prennent appui,
- soit par ceinture et palfeuilles,
- soit par battage de palplanches.

3.3.3 Exécution des tranchées

(Art. 5.6 fascicule 70 du CCTG)

Les tranchées seront réalisées conformément à la norme NF P 98-331 et aux stipulations du fascicule 70 du CCTG.

Les tranchées seront établies aux profondeurs indiquées par le Maître d'œuvre ou par les pièces dessinées en tenant compte des conditions de pose propres aux ouvrages :

- la profondeur minimum des conduites ou ouvrages sous chaussées sera de 0,90 m,
- la profondeur minimum sera réduite à 0,80 m pour les branchements particuliers ordinaires.

Des modifications de tracés, de pentes et de sections d'ouvrages pourront éventuellement être apportées au cours de travaux pour éviter les obstacles insoupçonnés. Ces modifications ne pourront intervenir qu'après accord du Maître d'œuvre.

Les tranchées seront ouvertes avec parois verticales, sauf cas particuliers précisés par le Maître d'œuvre en cours de travaux :

- Tranchées longitudinales : Au moins sur une longueur correspondante à deux regards successifs pour les canalisations d'assainissement ou à des changements de pente ou de direction pour les autres ouvrages sans que cette longueur excède 50 m ;
- pour les tranchées transversales : Au plus la moitié de la largeur de la chaussée.

Dans certains cas, le Maître d'œuvre pourra imposer d'exécuter les travaux par tiers de chaussée ou de nuit ou avec pose de ponts de service chaque fois qu'une situation particulière le rendra nécessaire.

3.2.3.1 Largeurs des tranchées

Les largeurs des tranchées entre blindages seront les suivantes :

- 0,10 m de part et d'autre de la génératrice extérieure, des canalisations éventuelles en PVC,
- 0,30 m de part et d'autre de la génératrice extérieure des canalisations d'autre nature,
- 0,20 m de part et d'autre des génératrices extérieures des canalisations accolées.

Le fond des tranchées sera arasé à la côte prévue dans les profils types ou les dessins de détail.

3.2.4 Protection contre les écoulements

Il est rappelé que la responsabilité de l'entrepreneur, en la matière, est affirmée par le décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du titre II du Code du Travail dont l'application est précisée par les circulaires du Ministre du Travail en date du 29 mars 1965 (Journal Officiel du 29 mars 1965).

Ce décret prescrit que les fouilles des tranchées de 1,30 m de profondeur, ne peuvent être exécutées qu'avec des parois talutées ou des parois verticales blindées ; l'angle de talutage doit tenir compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.

L'entrepreneur propose à l'acceptation du Maître d'œuvre la solution qu'il envisage de mettre en œuvre.

Dans le cas de fouilles de tranchée d'une profondeur supérieure à la hauteur du dispositif de blindage, l'entrepreneur réalise des pré-fouilles talutées dont le mode d'exécution est soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Le Maître d'œuvre est seul juge pour décider de la nécessité d'abandonner les soutènements et blindages dans les fouilles.

3.2.5 Évacuation des déblais

Avant la pose des canalisations ou la construction des ouvrages annexes, tous les déblais excédentaires ou reconnus non réutilisables seront évacués conformément aux dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED), en décharge autorisée par le Maître d'œuvre.

3.3 Épuisement et évacuation des eaux

(Art. 5.5 fascicule 70 du CCTG)

L'entrepreneur a la charge exclusive, quelles que soient les conditions atmosphériques, des détournements ou évacuations des eaux. Il devra prendre sous sa responsabilité, les précautions les plus sévères pour préserver les fouilles de l'invasion des eaux de surface, notamment lors des orages.

Les fonds de fouilles sont maintenus à sec en permanence par gravité ou pompage éventuel. Aucun rejet direct d'eau chargée n'est autorisé dans le milieu naturel ou le réseau public d'assainissement. Les eaux boueuses doivent subir une décantation avant rejet.

Il devra conduire et régler constamment le fond de la fouille de façon que toutes les eaux se réunissent en un point d'où elles seront extraites.

3.4 Mise en œuvre des bétons

3.4.1 Conditions de transports

(Art. 83.3 du fascicule 65 du CCTG)

L'entrepreneur proposera à l'acceptation du Maître d'œuvre le délai maximal de transport du béton entre la fabrication et la fin de la mise en place. Ce délai dépendra des moyens de transport retenus et sera modulable suivant la température maximale extérieure.

La détermination de ce délai fera l'objet d'une épreuve de convenance. Ce délai ne pourra en aucun cas être > à 1h30 min, pour une température extérieure de 20°C.

Il est interdit d'ajouter de l'eau en cours de transport ou avant mise en œuvre.

Le conducteur du véhicule devra, avant toute vidange de son malaxeur, avoir remis au Maître d'œuvre ou à son représentant, un exemplaire du bon de livraison imprimé par la centrale au fur et à mesure des livraisons.

Ces bons de livraison, numérotés par catégories de bétons (ou mortiers), dans l'ordre chronologique de livraison (ou "charges livrées"), devront obligatoirement mentionner les indications suivantes :

- la désignation du béton ou mortier livré (n° de formule annoté préalablement),
- sa composition nominale (nature, classe et dosage du ciment, poids des différentes classes de granulats, natures et qualités des adjuvants et additions éventuelles, quantité d'eau efficace),
- le numéro de la "gâchée" de fabrication,
- le poids effectivement mesuré en centrale pour cette gâchée, de chaque catégorie de constituant (eau de gâchage et eau totale efficace),
- la durée de malaxage,
- la valeur mesurée du cône d'affaissement au départ de la centrale,
- la valeur mesurée de la température du béton au départ de la centrale,
- la date et le lieu précis de livraison,
- l'identification du véhicule de transport et l'heure du début de son chargement à la centrale,
- l'heure de mise à disposition sur le site du chantier, indiquée à l'arrivée du véhicule sur le site.

L'entrepreneur complètera chaque bon de livraison par le lieu exact de mise en place dans l'ouvrage, et par l'heure effective constatée de l'achèvement de cette mise en place.

Après livraison, le nettoyage de la toupie se fera impérativement dans un lieu défini et signalé, validé par le Maître d'œuvre.

3.4.2 Acheminement du béton livré jusqu'à l'œuvre

Les modalités d'acheminement du béton livré jusqu'à l'œuvre et les moyens de manutention seront proposés à l'acceptation du Maître d'œuvre, au plus tard lors des études de composition du béton correspondant.

Les modalités devront être conformes aux prescriptions de l'article 1 du fascicule de documentation P 18-504 – "Mise en œuvre des bétons de structure".

3.4.3 Bétons coffrés et coulés en place

La mise en œuvre des bétons sera réalisée conformément aux prescriptions du chapitre 8 "Bétons et mortiers" du fascicule 65 du CCTG.

La finition des joints de scellement sera obtenue par un passage du fer à joint.

3.4.3.1 Programme de bétonnage

En complément des dispositions de l'article 85.2 du Fascicule 65, le programme de bétonnage, fourni par l'Entrepreneur dans le cadre de son PAQ, précisera les étapes successives du transport du béton et leur durée depuis la centrale jusqu'aux coffrages.

3.4.3.2 Mise en place du béton

Les prescriptions de l'article 84.3 du fascicule 65 du CCTG, y compris son commentaire, et celles de l'article 2.3 du fascicule de documentation P 18-504 sont complétées comme suit :

- la mise en place des bétons à caractères spécifiés employés comme bétons de propreté ou de remplissage sera parachevée par damage,
- les bétons à caractères spécifiés seront vibrés dans la masse.

Il est rappelé que tout ajout d'eau pendant le transport et au cours de la mise en œuvre est interdit.

Les parties d'ouvrage restant visibles devront être réalisées avec des coffrages soignés, tels que définis dans le présent fascicule. L'utilisation d'agglomérés est strictement interdite.

Pour l'ensemble des ouvrages coulés en place, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer :

- soit une cure de béton par application d'un produit de cure,
- soit une protection des surfaces vis-à-vis des risques d'évaporation excessive de l'eau incluse dans le béton frais par des bâches maintenues humides par temps chaud, ou par tout autre dispositif qui sera soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre dans le cadre du programme de bétonnage.

Bétonnage par temps froid :

Les dispositions prévues par l'article 84.7 du fascicule 65 du CCTG sont complétées comme suit :

- la température au-dessous de laquelle la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens et procédés préalablement acceptés par le Maître d'œuvre est fixée à plus de cinq degrés Celsius (+5 °C).
- lorsque la température, mesurée sur le chantier à 7 heures du matin sera inférieure à zéro degré Celsius (0°C), le bétonnage sera formellement interdit.
- après exécution d'un bétonnage au-dessus de cinq degrés (+5°C), si le Maître d'œuvre estime qu'une baisse importante de température est possible, il pourra exiger que la surface libre des ouvrages ainsi que les parois à coffrages métalliques soient protégées avec de bâches suffisamment isolantes.

De plus le bétonnage par coffrage glissant sera arrêté en cas de forte pluie risquant de délayer le béton.

3.4.3.3 Vibration du béton

La mise en place du béton dans les coffrages sera mis en œuvre par vibration. La vibration interne ou les procédés utilisés, adaptés à chaque structure d'ouvrages, devra assurer le remplissage des moules ainsi que l'homogénéité et la compacité du béton en place.

3.4.3.4 Reprise de bétonnage

(Art. 84.3 du fascicule 65 du CCTG)

3.4.3.5 Finitions

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire détruire aux frais de l'entrepreneur tout ouvrage qui ne serait pas exécuté dans les règles de l'art (ragréage des parements, finition des joints, passage du fer à joint sur les arêtes, etc.).

La surface des ouvrages, telle qu'elle est de la machine, ne doit pas être retouchée. Tout ragréage par apport de mortier est interdit. Un talochage léger destiné à apporter une finition de surface peut cependant être effectué.

3.5 Regards d'assainissement

(Fascicule 70 du CCTG)

Les regards seront exécutés conformément aux prescriptions du Maître d'œuvre.

Les radiers des ouvrages seront en béton coulé en place soigneusement damé ou serré mécaniquement. Les éléments seront scellés entre eux par un joint au mortier de ciment M450, à l'exception du couronnement en béton armé.

Le Maître d'œuvre porte une attention particulière sur l'étanchéité des ouvrages assurée par un enduit des faces intérieures des parois maçonnées de 0,02 m d'épaisseur de ciment dosé à 400 kg/m³ avec hydrofuge incorporé.

Les raccordements des canalisations aux ouvrages, des éléments d'ouvrage entre eux, ou les reprises de bétonnage ou de maçonnerie seront assurés avec la même étanchéité que les tuyaux entre eux.

Les cadres des regards, des bouches d'égout et des grilles seront scellés au mortier dans la feuillure du couronnement à une côte permettant le raccordement aux chaussées ou aux bordures sans créer de dénivellation.

L'entreprise pourra demander au Maître d'œuvre, l'autorisation d'utiliser des éléments préfabriqués. Il devra se conformer aux prescriptions du présent fascicule.

Le dispositif de fermeture des regards est posé de manière à affleurer le niveau supérieur de la chaussée ou du trottoir.

Les sens d'ouverture du tampon ou de la grille sera orienté de manière à assurer la sécurité des intervenants ultérieurs (position des échelons, fermeture intempestive, etc.).

Les fouilles et remblayage des fouilles seront conformes au présent CCTP.

3.6 Descentes d'eau

Si la reconstitution des descentes d'eau est réalisé par des éléments préfabriqués, ceux-ci seront posés sur un lit de béton de propreté d'une épaisseur de cinq (5) centimètres suivant la pente des talus qui sont fortement damés à l'emplacement.

Toutes les descentes d'eau reçoivent sur les faces extérieures un renfort en béton.

Entre chaque élément un joint au mortier est réalisé.

Dans le cas d'une reconstitution identique à l'existant, les descentes d'eau seront également mises en œuvre sur un lit de béton de propreté d'une épaisseur de cinq (5) centimètres suivant la pente des talus.

La terre végétale de revêtement de talus est également fortement damée une fois les descentes réalisées, sur une largeur de cinquante (50) centimètres, de part et d'autre.

4 Contrôle

Des essais et contrôles, avant constat d'achèvement et avant réception seront exécutés par le Maître d'œuvre et auront pour but de vérifier la bonne conformité et exécution des travaux.

De plus, l'entrepreneur doit au titre de son marché tous les essais prévus aux fascicules 70 et 71 du CCTG.

4.1 Contrôle et critères de réception des fouilles

4.1.1 Caractéristiques géométriques du fond de fouille

Les niveaux des fonds de fouilles 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 travaux. Le résultat de ces contrôles géométriques sont communiqués en temps réel au Maître d'œuvre.

4.1.1.1 Réception des fonds de fouilles

Les fonds de fouilles sont réceptionnés par le Maître d'œuvre. Cette réception devra se faire à sec. Le Maître d'œuvre pourra faire effectuer à ses frais, tous les essais qu'il jugera utiles. Ils devront respecter les caractéristiques suivantes :

- EV2 > 30 MPa avec K < 2 (module EV 2 à la plaque statique si le fond de fouille est accessible).

À défaut, le fond de fouille devra avoir une densité en place > 95 % de l'Optimum Proctor Normal. L'entrepreneur effectue une mesure de compacité tous les 100 mètres linéaires de fouilles.

4.1.1.2 Récapitulatif des contrôles

Tâches	Acceptation	En cours de production	conformité	Nature	Fréquence
Excavation, blindage	Procédés et matériels	I et M'			
Exécution fond de fouille			Géométrie: $\Delta x \leq 5 \text{ cm}$ $\Delta z \leq 3 \text{ cm}$	M'	
			Compacité: EV 2 > 30 MPa ou 95% de l'OPN	E et M'	1

I: Interne E: Externe M: Extérieur M': Extérieur inopiné

4.1.2 Contrôle et critères de réception de pose de regards et de caniveau

4.1.2.1 Contrôle et critères de réception

Les tolérances de pose des regards sont :

- en plan : ± 4 cm,
- en altimétrie : ± 1 cm.

Les tolérances de pose des éléments de caniveau sont :

- en plan : 0,3 cm,
- en altimétrie : 0,3 cm.

4.1.2.2 Contrôle des accessoires en fonte ductile

Le contrôle de la qualité de ces accessoires sera effectué dans les conditions suivantes et à la charge de l'entrepreneur :

- pour les grilles et les tampons des regards, le Maître d'œuvre exigera une lettre de l'Entrepreneur garantissant qu'ils correspondent à la classe prescrite,

- pour les échelons et cannes en acier galvanisé, il sera procédé au contrôle de la continuité du revêtement de zinc, par immersion au sulfate de cuivre (norme NF EN ISO 1461).

4.1.2.3 Récapitulatif des contrôles

Tâches	Acceptation,	En cours de production	conformité	Nature	Fréquence
Joint s équipements métalliques	Produits (M)		Examens visuels	I et M'	1 u
Mise en œuvre regards en béton			Implantation: $\Delta x \leq 4 \text{ cm}$ $\Delta z \leq 1 \text{ cm}$	I et M'	1 u

I:Interne M: Maître d'œuvre M': Maître d'œuvre inopiné

4.1.3 Contrôle et critères de réception du remblayage des fouilles

Le contrôle de compactage est effectué en continu selon la méthode définie dans "le Guide Technique" Remblayage des tranchées (SETRA - LCPC Mai 94). La densité devra être au moins égale en moyenne à 95% de l'OPN pour le remblai d'enrobage et remblai ordinaire et au moins à 92% de l'OPN en fond de couche pour la qualité Q4. Ces valeurs sont portées à respectivement 98,5% et 96% pour la qualité Q3.

L'Entrepreneur effectue des mesures de compacité (essai de plaque pour les graves, gammadensimètre pour les matériaux fins) tous les 100 m³ de remblaiement.

4.1.3.1 Récapitulatif des contrôles

Tâches	Acceptation	En cours de production	Conformité	Nature	Fréquence
Approvisionnement des matériaux d'apport	Matériaux		- Analyse granulométrique - Équivalents sable	I et M'	250 m ³
Remblayage et compactage	Procédés de compactage	I	Compacité (plaque/()) - LP/PIR: OPN 95% (Q4) et 98,5% (Q3) - PSR: OPN 92% (Q4) et 96% (Q3)	E et M'	100 m ³

I: Interne E: Externe M: Maître d'œuvre M': Maître d'œuvre inopiné

1 Objet et consistance des travaux

1.1 Généralités

Cette partie définit les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre des travaux de chaussée à réaliser dans le cadre de la mise en œuvre de dispositifs anti-incendie.

Le présent CCTP est un complément des documents suivants qui s'appliquent de droit :

- les CCTG 23, 24, 25 et 27 ;
- l'Annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive) ;
- les normes applicables, qui par dérogation à l'article 23-1 du CCAG, sont celles en vigueur.

1.2 Nature des travaux à exécuter

Les prestations comprennent notamment :

- les études d'exécution ;
- le sciage de chaussée existante ;
- le fraisage de couche de roulement existante ;
- la démolition et l'évacuation d'enrobés amiantés ;
- la mise en œuvre de GNT pour la couche de forme ;
- le compactage et le réglage du fond de forme ;
- l'exécution des couches d'imprégnation ;
- la réalisation des enrobés hydrocarbonés (EB) pour chaussées neuves ;
- l'exécution des couches d'accrochage ;
- la réalisation de bourrelet d'enrobés ;
- la fourniture et mise en œuvre de bordures de trottoir ;
- la fourniture et mise en œuvre de terre végétale et de matériaux concassés divers.

2 Qualité et provenance des matériaux et produits

En application de l'article 23 du Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG), le titulaire du marché des travaux doit, dans ses conventions avec les producteurs, imposer à ces derniers toutes les obligations résultant des fascicules 23, 24, 25 et 27 du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) et de l'annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive). Il reste entièrement responsable à l'égard du Maître d'œuvre de l'exécution de ces obligations.

2.1 Catégories d'enrobés

Chaque enrobé bitumineux normalisé respecte les prescriptions de la norme correspondante précisée dans la première colonne des tableaux.

2.1.1 En couche de roulement

Norme	Technique	Abréviation	Granularité
-------	-----------	-------------	-------------

	e		
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux semi-grenu de classe 3	EB10 roulement (BBSG 3 0/10)	0/10
NF EN 13108-2	Bétons bitumineux très minces de classe 2	BBTM 10 roulement (BBTM 0/10)	0/10

2.1.2 En couche d'assise

Norme	T	Abréviation	Granularité
NF EN 13108-1	Grave bitume de classe 3	EB14 Assise (GB3 0/14)	0/14

2.2 Provenance des matériaux et produits

La provenance des matériaux constitutifs des enrobés devra être précisée dans le SOPAQ. La provenance des autres matériaux devra être soumise à l'acceptation préalable du Maître d'œuvre dans un délai de **quinze (15) jours à compter de la notification du marché**.

2.3 Granulats et liants

Le choix des granulats, à la diligence de l'entrepreneur, est précisé dans le SOPAQ (fiche technique produit) et confirmé dans le PAQ. Il est soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

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 une épreuve de formulation réalisée aux frais de l'entreprise a été effectuée avec les granulats de chaque provenance et si l'entrepreneur les a soumis à l'accord préalable du Maître d'œuvre dans les conditions de l'article 30 du CCAG-Travaux.

Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenances différentes sont alors stockés séparément. Si l'origine des sables est différente de celle des gravillons, la valeur maximale de friabilité (norme NF EN 1097-1) est fixée à 40 pour un 0/4 et à 45 pour un 0/2.

Les fournitures de granulats sont faites conformément aux spécifications du fascicule 23 du CCTG. Les granulats conformes au marquage CE en vigueur présenteront une attestation de conformité de niveau 2+.

Pour chaque granulat, le soumissionnaire doit fournir le bandeau de marquage CE niveau 2+ et une fiche technique produit (FTP) dans son SOPAQ. Ces documents seront joints en annexe contractuelle du marché.

L'Entrepreneur indique dans son SOPAQ la ou les provenances des liants qu'il fournit. L'approvisionnement simultané par différentes raffineries est toléré pour une même classe de bitume sous réserve d'en informer le Maître d'œuvre et de fournir les contrôles intérieurs du fournisseur relatifs à chaque provenance sur les six derniers mois de production. Les centres de production sont certifiés ISO 9002 ou EN 29 002 et le PAQ du fournisseur doit être annexé au présent CCTP.

2.3.1 Caractéristiques de base normalisées

Les codes, ci-dessous, qui regroupent plusieurs caractéristiques sont définis à partir des catégories européennes issues de la norme NF EN 13043 et NF P 18 545.

2.3.2 Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement

Produits	Résistance mécanique des gravillons	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Caractéristiques de fabrication des sables et graves	Angularité
EB 10 roulement (BBSG 0/10)	B	III	a	Ang 1
BBTM 10 roulement (BBTM 0/10)	B	II	a	Ang 1

2.3.3 Spécifications minimales des granulats pour couche d'assise

Produits	Résistance mécanique des gravillons	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Caractéristiques de fabrication des sables et graves	Angularité
EB14 assise (GB3 0/14)	C	III	a	Ang 2

GB: Graves Bitumes

2.3.4 Angularité des gravillons et des sables d'extraction alluvionnaire ou marine

(Norme NF EN 13043)

Pour les enrobés en couches de roulement, les granulats proviennent de roches massives ou sont de catégorie C95/1et les sables sont au minimum de catégorie ECS38.

2.3.5 Autres caractéristiques des sables, graves et gravillons

Pour les couches de roulement si le sable (ou la grave) provient d'une autre nature pétrographique différente de celle des gravillons dans le cas de granulats naturels, ou d'une source différente de celle des gravillons artificiels ou recyclés, la friabilité (annexe E de la norme NF EN 1097-1) est:

- $V_{SS} = 40$ pour un 0/4 mm,
- $V_{SS} = 45$ pour un 0/2 mm.

2.1 Agrégats pour enrobés recyclés

Les agrégats sont des matériaux granulaires provenant du fraisage ou de la démolition d'enrobés bitumineux selon la terminologie de la norme NF P 98-149.

Les fraisas du chantier seront recyclés pour servir d'agrégats, mais il est possible d'utiliser d'autres agrégats que ceux récupérés sur le chantier.

L'agrégat doit être conforme à la norme NF EN 13108-8. Il est au plus de catégorie 31,5 AE0/10 classe F1. La dimension D apparente doit être compatible avec la dimension D de l'enrobé recyclé.

Les enrobés recyclés doivent faire l'objet d'une épreuve de formulation du niveau spécifié.

Il est précisé que le taux du pourcentage d'agrégats dans les formulations des différentes enrobés est laissé à l'initiative du candidat et entre notamment en compte dans la critère d'attribution des offres. Ce pourcentage ne pourra cependant excéder 40% quelle que soit la couche concernée.

À ce sujet le candidat remettra un mémoire technique, dans lequel figureront notamment tous les essais nécessaires à la classification des agrégats (teneur en liant moyenne et étendue, pénétrabilité minimale ou TBA maximale du liant de l'agrégat ou

étendue, homogénéité granulométrique et caractéristiques intrinsèques et angularité), qui entre en compte dans le critère d'attribution des offres.

La norme NF EN 13108-8 est complétée comme suit pour l'emploi possible des agrégats d'enrobés dans les formulations :

Usage dans la chaussée	Couche de roulement		0 %	10 % *		30 %	10 %	40 %
	Couche de liaison		10 %	20 %	30,00 %	40 %		
Composants de l'agrégat d'enrobé	Liant bitumineux	Teneur	TL _{NS}	TL ₂		TL ₁		
		Pénétrabilité ou TBA	B _{NS}		B ₂	B ₁		
	Granulat	Granularité	G _{NS}		G ₂	G ₁		
		Caractéristiques intrinsèques	R _{NS}			R ₁	R _{NS}	R 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.*

L'Entrepreneur doit donc procéder à la connaissance des composants des agrégats pour pouvoir les utiliser aux pourcentages définis dans le tableau ci-avant, en fonction de leur catégorie, comme précisé ci-après :

2.1.1 Teneur en liant moyenne et étendue

Les catégories d'agrégats d'enrobés sont définies en fonction de l'étendue de leur teneur en liant.

Étendue de leur teneur en liant	Catégorie
≤ 1 %	TL ₁
≤ 2 %	TL ₂
> 2 % ou non spécifié	TL _{NS}

2.1.2 Pénétrabilité minimale ou TBA maximale du liant de l'agrégat et étendue

Les catégories d'agrégats d'enrobés en France sont déclarées et définies en fonction de l'étendue de la pénétrabilité ou de la TBA du liant.

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

2.1.3 Homogénéité granulométrique des agrégats d'enrobés

Les catégories d'agrégats d'enrobés sont définies en fonction de l'homogénéité granulométrique des agrégats qui les composent.

% 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	G ₁

Vsi 99	Li 80 Ls 99 e 15	e 20	e 6	G₂
Non spécifiée	Non spécifiée	Non spécifiée	Non spécifiée	G_{NS}

2.1.4 Caractéristiques intrinsèques et angularité

Les catégories d'agrégats d'enrobés sont définies en fonction des caractéristiques intrinsèques et de l'angularité des granulats qui le composent.

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

Pour qu'un lot puisse être classé R1, les coefficients suivants doivent être mesurés sur les granulats extraits après désenrobage ou issus de documents antérieurs:

- les coefficients LA et MDE selon les normes NF EN 1097-2 et NF EN1097-1,
- le coefficient PSV (uniquement pour usage en couche de roulement) selon la norme NF EN 1097-8.

Le lot est identifié à l'aide d'une fiche technique agrégats d'enrobés (FTAE) suivant le modèle joint en annexe au présent CCTP.

L'Entrepreneur devra fournir avec l'épreuve de formulation, une FTAE (fiche technique agrégat d'enrobés) du stock utilisé, indiquant les caractéristiques résiduelles du liant, la granularité, la nature et les caractéristiques des granulats.

Les matériaux hydrocarbonés fabriqués à partir d'agrégats devront répondre aux critères énoncés dans la norme produit correspondante notamment pour les performances à l'orniérage, le module et la fatigue.

Les granulats d'agrégats doivent répondre aux mêmes spécifications que les granulats neuf dont les caractéristiques sont décrites par la suite.

2.2 Éléments fins

2.2.1 Caractéristique des fillers d'apport

Les fillers d'apport doivent être conformes aux caractéristiques définies dans le tableau suivant :

	Granulométrie (en mm)			Essai Blaine	Masse volumique réelle	Indice de vide Rigden	Delta température bille-anneau
	2	0,125	0,06				
Spécifications	Vsi 100	Li 85	Li 70	Étendue déclarée	Valeur déclarée	V_{28/38}	D_{TBA 8/16}
Étendue maximale	---	e 10	e 10	e < 140 m²/kg	---	---	---

Le titulaire doit apporter la preuve que ces caractéristiques sont respectées. Le PAQ des fournisseurs doit être annexé au présent CCTP.

La quantité d'élément fin d'apport doit être spécifiée.

2.2.2 Qualité des fines et particules < 0,125 mm des sables et graves

La valeur de bleu (en g/kg) sur les éléments fins de dimensions inférieures à 0,125 mm doit être de catégorie MB_{F10} (NF EN933-9).

2.3 Liants hydrocarbonés

La fourniture et le transport des liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications du CCTG fascicule 24 et des normes mentionnées ci-dessous.

Les liants hydrocarbonés, servant à la fabrication des enrobés, doivent être conformes à la terminologie FD T 65-000 et NF EN 12-597, et aux spécifications des normes NF EN 12-591, NF EN 15322.

Les émulsions de bitumes utilisée pour les couches d'accrochages ou les couches d'imprégnation doivent être conforme à la terminologie FD T 65-000 et NF EN 12-597, et aux spécifications de la norme NF EN 13-808. Ce seront des émulsions propres ne présentant aucune adhérence vis-à-vis des pneumatiques des véhicules en mouvement.

Les émulsions à base de bitume pur 70% utilisées pour les couches d'accrochage et les couches d'imprégnation seront des émulsions cationiques à rupture rapide de code C69B2 au sens de la norme NF EN 13808. Le PAQ des fournisseurs doit être annexé au présent CCTP.

Le dosage de l'émulsion a mettre en œuvre en couche d'imprégnation sur la Grave Non Traité sera de 800 g/m² de liant résiduel.

Le dosage de la couche d'accrochage sera de 300 g/m² de liant résiduel pour le EB 10 roulement (BBSG).

Le dosage de la couche d'accrochage sera de 250g/m² de liant résiduel pour les Graves Bitumes (GB).

L'émulsion de bitume pour couche d'accrochage, couche d'imprégnation ainsi que pour le badigeonnage des bords découpés est fournie par l'Entrepreneur.

La nature du liant sera déterminé par l'Entrepreneur afin d'obtenir les performances mécaniques exigées.

2.4 Autres matériaux

2.4.1 Les dopes et additifs

Les dopes et/ou les additifs sont conformes à la fiche technique de caractérisation du fournisseur qui fixe leurs conditions de transport, de stockage et d'emploi (dosage et mode d'introduction) conformément à la norme NF P 98-150-1.

Cette fiche est jointe au SOPAQ.

2.4.2 Granulats pour couche d'imprégnation

Dans le cas où un gravillonnage de protection serait demandé, les caractéristiques exigées sont conformément aux définitions de la norme NF EN 13 043.

Caractéristiques	Catégories NF EN 13043
Résistance à la fragmentation des gravillons (LA 25)	C
Résistance à l'usure des gravillons (MDE 20)	
Résistance au polissage (PSV 50)	
Granularité des gravillons (Gc 85/15)	II
Limites générales et tolérances de granularité des gravillons (G 20/15)	
Propreté (f 0,5)	
Aplatissement (FI 20)	
Pourcentage de grains semi-concassés dans les gravillons (C 90/1)	Ang2

Dans le cas où il est demandé un gravillonnage, celui-ci sera réalisé à raison de 5 l/m² de gravillons 4/6.

2.5 Lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et de fabrication

L'entrepreneur indique dans son SOPAQ, la situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires, ainsi que l'emplacement des centrales.

L'entreprise doit avoir en permanence un stock assurant 5 jours de fabrication.

2.5.1 Conditions de stockage

En complément des conditions de stockage des granulats précisées à l'article 4.1.2 de la norme NF P 98-150-1, l'entrepreneur doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires dans les conditions suivantes :

- chaque classe granulaire doit être stockée séparément,
- la hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 6 m,
- la distance minimale entre les pieds des tas doit être de 3 m,
- le stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées,
- les manipulations et gerbages ne devront pas produire de ségrégation.

2.5.2 Stockage des granulats

Les granulats sont stockés par l'entrepreneur.

2.5.3 Transport, manutention et stockage des éléments fins

Les conditions de chargement, transport, déchargement et stockage des éléments fins sont précisées dans l'article 4.1.2 de la norme NF P 98-150-1.

2.5.4 Conditions de stockage des liants hydrocarbonés

Les conditions de stockage sont définies à l'article 4.2.1 de la norme NF P 98-150-1.

3 Mode d'exécution des travaux

3.1 Composition et caractéristiques des enrobés

3.1.1 Composition des enrobés

L'Entrepreneur définit la composition et les caractéristiques des enrobés dont il fournit les granulats. Il donne ces éléments, soit à l'appui de son offre et annexés au SOPAQ, soit dans le délai d'un mois avant le démarrage des travaux d'enrobé et annexés au PAQ.

Le PAQ précise notamment :

- la formule (composition, nature des constituants, % des agrégats),
- la courbe granulométrique,
- le type et la teneur en liant,
- le pourcentage de vide à obtenir sur le chantier,
- les seuils d'alerte et de refus,
- etc.

L'Entrepreneur doit fournir une composition par type d'enrobé et présenter les résultats de chaque étude de laboratoire.

L'acceptation des formules des matériaux bitumineux constitue un point d'arrêt, qui devra être levé par le Maître d'œuvre.

3.1.2 Caractéristiques des enrobés

Les caractéristiques de chaque enrobé, dont les granulats sont fournis par l'entrepreneur, doivent être conformes à la norme correspondante.

Outre le filler d'apport, les classes granulaires admises pour la fabrication des enrobés sont les suivantes :

Type de matériau	Classes granulaires admises
Graves Bitumes (GB)	0/2 - 0/4 - 2/4 - 2/6 - 4/6 - 4/10 - 6/10 - 6/14 10/14

Béton Bitumineux Semi -Grenu (BBSG)	0/2 - 0/4 - 2/4 - 2/6 - 4/6 - 4/10 - 6/10
BBTM1 A ou B	0/2 - 0/4 - 2/4 - 2/6 -4/6 -4/10 -6/10

Ces enrobés font obligatoirement l'objet d'une épreuve de formulation conformément à la norme NF EN 13108-20, les essais à réaliser et les spécifications correspondantes figurent dans le tableau ci-dessous :

Matériaux	Caractéristiques	Normes	Niveau étude	Essais
BBTM 10 A ou B Classe 1	Teneur en liant $TL_{min5,0} (\geq 5\%)$ Pourcentage de vide V_{min10} à V_{max17} (à 25 girations) Sensible à l'eau $ITSR_{75} (\geq 75\%)$ Résistance aux déformations permanentes $P_{15} (\leq 15\%)$	NF EN 13108-2	2	1 ; 2 ; 3
EB 10 roulement (BBSG3 0/10)	Pourcentage de vide V_{min5} à V_{max10} (à 60 girations) Sensible à l'eau $ITSR_{70} (\geq 70\%)$ Résistance aux déformations permanentes $P_5 (\leq 5\%$ à $60^\circ C$ et 30 000 cycles sur plaque de teneur en vide $V_{inf}=5\%$ et $V_{sup}=8\%$)	NF EN 13108-1	2	1 ; 2 ; 3
EB 14 assise (GB3 0/14)	Pourcentage de vide V_{max10} (à 100 girations) Sensible à l'eau $ITSR_{70} (\geq 70\%)$ Résistance aux déformations permanentes $P_{10} (\leq 10\%$ à $60^\circ C$ et 10 000 cycles sur plaque de teneur en vide $V_{inf}=7\%$ et $V_{sup}=10\%$) Module de rigidité $S_{min9000} (\geq 9000$ MPa à $15^\circ C$, 10Hz ou 0,02s sur plaque de teneur en vide $V_{inf}=7\%$ et $V_{sup}=10\%$) Résistance à l'orniérage $\epsilon_{e-90} (\geq 90.10^{-6}$ à $10^\circ C$, 25Hz) $V_i=7\%$ - $V_s=10\%$	NF EN 13108-1	4	1;2; 3;4; 5

Les essais sont les suivants :

- essai de compactage PCG (NF EN12697-31),
- essai de tenue à l'eau à $18^\circ C$ (NF EN12697-12),
- essai d'orniérage (NF EN12697-22),
- essai de module (NF EN12697-26),
- essai de fatigue selon la norme (NF EN12697-24).

Les épreuves de formulation doivent dater de moins de 5 ans, et être vérifiées au moins une fois par an pour l'aptitude au compactage selon la norme NF EN 12697-31; dans le cas où la vérification s'écarte de plus de 1,5 % de la valeur initiale au pourcentage de vides prescrit, l'étude doit être refaite en totalité.

Dans le cas où la formule contient des agrégats, la description complète de ceux-ci est faite dans l'étude: origine, caractéristiques des constituants, (granulats et liants), composition moyenne et dispersion, selon les dispositions de la norme NF EN 13-108-

8. Toute introduction d'agrégats dans une formule d'enrobé rend l'étude de celle-ci caduque.

3.2 Fabrication des enrobés

Les caractéristiques, contrôles, réglages et essais relatifs à la centrale de fabrication et à ses équipements sont conformes aux indications définies à l'article 6 de la norme NF P 98-150-1 et décrits dans le PAQ de l'Entrepreneur.

La centrale d'enrobés devra faire l'objet d'un système de maîtrise de production conformément à la norme NF EN 13108-21 attestant de la conformité au marquage CE 2+. L'attestation du marquage devra être joint au dossier du marché.

Le niveau de conformité d'exploitation, décrite par la norme NFEN 13108-21, de la centrale doit au minimum de niveau A (NCE A).

Un compte rendu de réglage de la centrale datant de moins d'un an sera transmis au Maître d'œuvre avant le démarrage des travaux.

3.2.1 Types, niveaux et capacité des centrales

La capacité nominale de la centrale, telle que définie par les normes NF P 98-732-1:2001 et NF P 98-744, doit être au moins de 150 tonnes/heure et dans tous les cas de figure compatible avec les débits et cadences de mise en œuvre.

Dans le cas d'une centrale fixe, la durée minimale de chaque séquence de fabrication doit être de 1 heure.

Un système de pesage du type AQP (Action, Qualité, Pesage) ou tout autre type équivalent sera mis en place sur les centrales d'enrobés comportant :

- une chaîne de mesure agréée par la DREAL (exDRIRE),
- un système de gestion informatisé des pesées,
- un système d'édition du bon de livraison.

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

3.2.2 Dosage des granulats

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

3.2.3 Températures d'enrobage

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

Températures d'enrobage en fonction de la catégorie de bitume

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.

3.2.4 Stockage et chargement des enrobés

Le stockage et le chargement des enrobés sont réalisés conformément à l'article 6.1 de la norme NF P 98-150-1.

La centrale doit être équipée d'une trémie de stockage d'une capacité de 50 tonnes. La durée de stockage doit être inférieure 4 heures.

3.2.5 Bon d'identification

Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conformément au fascicule 27 du CCTG et aux normes produits ainsi qu'à l'étiquetage du marquage CE.

Sur ces bons figureront les informations suivantes :

- numéro du bon,
- nom ou raison sociale du producteur,
- nom du chantier, du client ou l'adresse de livraison,
- nom du transporteur et du numéro du véhicule,
- désignation de l'enrobé,
- date de livraison et heure de départ de la centrale,
- masse totale du camion en charge,
- masse du camion à vide,
- masse de l'enrobé livré.

Ce bon en double exemplaire est remis par le chauffeur à son arrivée sur le chantier :

- au représentant de l'entrepreneur,
- au représentant du Maître d'œuvre.

Les camions munis de bons non conformes seront refusés. Les bons manuscrits ne seront pas rémunérés.

3.3 Transport des enrobés

Les modalités de transport des enrobés sont définies à l'article 7 de la norme NF P 98-150-1.

Entre la centrale et le lieu de mise en œuvre, les itinéraires empruntés par les camions doivent être ceux proposés par l'Entrepreneur et agréés par le Maître d'œuvre.

Le transport des enrobés entre la centrale et chantier doit être effectué dans les moindres délais et à une cadence correspondant aux possibilités de mise en œuvre.

En tout état de cause le délai de transport ne doit pas excéder 2 heures.

L'article 7.1 de la norme NFP 98-150-1 est complété comme suit ; quelle que soit la distance et les conditions de transport, la bâche doit obligatoirement être mise en place dès la fin du chargement et doit y demeurer jusqu'à la vidange de la benne dans la trémie du finisseur.

Conformément à l'article 7.2 de la norme NF P 98-150-1, le sablage des bennes pour éviter l'accrochage des enrobés est interdit. L'utilisation de produits susceptibles d'altérer les enrobés (fioul, huile...) est également interdite.

Les camions utilisés pour le transport des bétons bitumineux doivent, en toutes circonstances satisfaire aux prescriptions du Code de la Route et en particulier à celles des articles R 55, R 56, R 57 et R 58 concernant le poids des véhicules en charge. Ces camions doivent être adaptés au travail demandé (ex : porte à faux arrière suffisant pour assurer un déversement correct et sans heurt avec la trémie du finisseur). Les excédents de matériaux (en fin de chantier) seront évacués dans un lieu de stockage agréé par le Maître d'œuvre et recyclés.

3.4 Opérations préalables, travaux préparatoires et travaux annexes

3.4.1 Fraisage

Les travaux de fraisage seront conformes à la norme NF P98-150-1 article 8.2.

La localisation, la surface des sections à fraiser seront établies contradictoirement entre le Maître d'œuvre et l'Entrepreneur.

L'épaisseur de fraisage varie selon les sections traitées.

Les surfaces des sections à fraiser et l'épaisseur de fraisage (jusqu'à 10 cm maxi) seront établies contradictoirement entre le Maître d'œuvre et l'Entrepreneur.

Le fraisage sera exécuté à froid. Le fraisage de rive sera réalisé en biseau de largeur variable en fonction de la profondeur fraisée côté rive.

Le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour le repérage ou la détection des dispositifs liés à l'exploitation de la route avant le passage de l'atelier de fraisage.

Lors des travaux, le Titulaire portera la plus grande attention quant à la présence d'obstacles (ouvrages hydrauliques, tampons, chambre télécom,...). En cas de dégradation, les réparations éventuelles seront faites entièrement aux frais de l'entreprise.

L'Entrepreneur soumet au Maître d'œuvre la méthode et les matériels employés pour le fraisage et l'évacuation des produits. Le chargement des matériaux doit être immédiat et intégral afin que le fraisat ne subisse pas la circulation des véhicules.

Le titulaire devra prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas endommager les ouvrages hydrauliques lors du fraisage.

La tolérance d'exécution se situe entre plus zéro et moins cinq millimètres.

L'emploi de matériel risquant de dégrader les enrobés en fond d'encaissement est proscrit.

En cas de dégradation du fond de forme après fraisage de la chaussée, les réparations nécessaires sont faites entièrement aux frais de l'entreprise.

Le bord de la chaussée ancienne doit être coupé sur toute l'épaisseur prévue de façon à exposer une surface fraîche. Cette surface doit être badigeonnée à l'émulsion cationique juste avant la mise en place de la nouvelle bande d'enrobés.

Les préparations d'encaissement sont réalisées au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Aucune préparation par avance ne peut être réalisée sans l'accord du Maître d'œuvre.

Les matériaux fraisés seront évacués en centrale d'enrobage et retraité afin d'être réemployé comme agrégats si leurs caractéristiques le permettent (conformément au présent CCTP) et ce à la charge de l'Entrepreneur.

Après fraisage, les surfaces seront soigneusement nettoyées et balayées par une balayeuse aspiratrice haute pression (50 bars de pression). Un grattage manuel sera préconisé pour éliminer les plaques d'enrobés subsistantes ou les contours d'ouvrage.

Sauf dispositions différentes acceptées par le Maître d'œuvre, la mise en œuvre des enrobés doit suivre immédiatement le fraisage. La coordination des ateliers de fraisage et de mise en œuvre des matériaux enrobés incombe à l'entreprise.

Les raccordements aux chaussées existantes se feront par engravures biaises. Les engravures de rives seront exécuté mécaniquement.

3.4.2 Couches d'accrochage

3.4.2.1 Reconnaissance du support

Préalablement à tout chantier, l'Entrepreneur et le Maître d'œuvre procèdent à un état contradictoire de l'état du support. Ceci constitue un point d'arrêt

Ils délimitent les points singuliers qui ne seront pas pris en compte lors du contrôle de conformité et définissent conjointement les procédés et techniques à réaliser avant de mettre en œuvre les enrobés.

Un procès verbal signé des deux parties est établi. Le profil en travers de la chaussée, s'il doit être modifié est mentionné lors de cette visite.

Avant tout début des travaux d'enrobé, le Maître d'œuvre lève le point d'arrêt de réception du support.

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 et d'une aspiratrice. Aucune trace de poussière ne doit subsister.

3.4.2.3 Mise en œuvre

Suivant la nature de l'enrobé et sauf indication contraire du Maître d'œuvre, une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume cationique à rupture rapide pour l'interface recevant la couche de roulement ou la couche d'assise, sera répandue sur

la chaussée avant la mise en œuvre de chaque couche d'enrobé. La mise en œuvre de la couche d'accrochage se fera sur chaussée sèche.

Le dosage sera 300 grammes au mètre carré de liant résiduel pour une interface recevant le EB 10 de roulement (BBSG).

Le dosage sera de 250 grammes au mètre carré pour une interface recevant le EB 14 assise (GB).

Lorsqu'il s'agit d'appliquer un matériau hydrocarboné sur de la GNT, le dosage de l'émulsion à mettre en œuvre en couche d'imprégnation sera de 800 grammes au mètre carré de liant résiduel.

L'enrobé ne pourra être mis en œuvre qu'après rupture de l'émulsion. Pour tous les chantiers, la couche d'accrochage sera obligatoirement pulvérisée à la répandeuse, sauf si un système de rampe intégrée a été proposé et accepté par le Maître d'œuvre.

L'émulsion devra être de préférence diluable pour permettre à la répandeuse de travailler dans des conditions optimales tout en respectant le dosage en bitume résiduel prescrit.

Dans le cas où il y aurait un joint, la couche d'accrochage de la deuxième bande d'enrobé devra obligatoirement déborder de dix (10) centimètres sur la bande d'enrobé déjà mise en œuvre.

Le titulaire assurera également, en cas de pluie, le balayage de la chaussée pour supprimer toute flaque d'eau, et devra impérativement interrompre la mise en œuvre si le nuage de vapeur d'eau présente un danger potentiel pour les usagers des routes adjacentes.

La mise en circulation sur une couche d'accrochage non recouverte est interdite. L'entreprise doit prendre toute disposition pour éviter les entraînements excessifs du bitume hors du périmètre du chantier.

Toutes les dispositions doivent être prises par l'Entrepreneur pour préserver l'intégralité de la qualité de la couche d'accrochage, ainsi que la propreté des abords du chantier.

3.5 Mise en œuvre des enrobés à chaud

3.5.1 Conditions générales de mise en œuvre des enrobés chauds

L'atelier de mise en œuvre doit être relié par liaison radio-téléphonique permanente au lieu de fabrication.

L'arrêt du finisseur ne sera pas admis, sauf cas de force majeure dûment constaté.

À la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de répartition n'est admise et les bandes de répartition doivent être arrêtées sur un même profil en travers, en évitant l'arrêt dans les zones critiques vis-à-vis de la sécurité des usagers (courbes de faible rayon, dos d'âne...).

Les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée existante ont une longueur au moins égale à 25 fois l'épaisseur de la couche.

3.5.2 Répartition

Le répartition est réalisé conformément aux spécifications de la norme NF P 98-150-1 article 9. Le répartition doit être exécuté sous circulation par voie neutralisée.

Pour les bitumes purs, les températures minimales de répartition en degré sont conformes à celles mentionnées dans la norme correspondant à chaque enrobé.

Pour les liants, autre que les bitumes purs, les températures de répartition sont indiquées par le fournisseur du liant.

Dans les deux cas l'Entrepreneur devra indiquer dans son PAQ la température de répartition des enrobés à chaud.

Les engins et le plan de répartition (ainsi que le rendement de mise en œuvre des enrobés) sont précisés dans le PAQ de l'entreprise. En cas de site contraint ou de

travaux de finition, le répandage peut s'effectuer manuellement après accord du Maître d'œuvre. Les matériaux qui seraient:

- soit chargés sur camions,
- soit déchargés dans le ou les finisseurs,
- soit répandus.

à une température inférieure aux normes et à la fiche technique du produit, sont rebutés et évacués hors du chantier, aux frais de l'Entrepreneur. Le titulaire remplacera, à ses frais, ces enrobés.

La fabrication, le transport et la mise en œuvre des quantités de matériaux correspondants ne sont pas payés à l'Entrepreneur, qui doit en outre prendre à sa charge les nouvelles fournitures nécessaires (granulats, liant, etc,...) dont il a entraîné le gaspillage et les régler aux différents fournisseurs. Les produits rebutés peuvent être négociés par l'Entrepreneur auprès d'autres clients intéressés.

L'Entrepreneur doit prendre les dispositions nécessaires (bâchage, benne calorifugée, etc,...) pour respecter les températures prescrites.

3.5.3 Conditions météorologiques défavorables

La mise en œuvre par temps de pluie est subordonnée à l'accord du Maître d'œuvre.

En cas de mise en œuvre sous conditions météorologiques défavorables arrivant de façon inopinée, l'entreprise doit prendre immédiatement toutes les dispositions pour la mise en œuvre des matériaux déjà fabriqués.

La mise en œuvre sur chaussée humide sous circulation est interdite.

L'Entrepreneur indique dans son PAQ les dispositions complémentaires qu'il compte mettre en œuvre.

3.5.4 Guidage du finisseur

Les méthodes de guidage sont précisées par le PAQ de l'entreprise avec une modalité à vis calée conformément à l'article 9.3.6.3 de la norme NF P 98-150-1.

3.5.5 Joints longitudinaux

Le PAQ décrit la disposition de répandage des matériaux avec l'interdiction de joint froid. Par ailleurs aucun joint n'est toléré dans la bande de roulement.

Le joint longitudinal ne doit jamais se trouver superposé au joint longitudinal de la couche immédiatement inférieur, que celle-ci soit en enrobé ou en grave bitume (conformément à l'article 9.3.2.1 de la norme NF P 98-150-1).

3.5.6 Joints transversaux de reprise

Le PAQ décrit la réalisation des joints transversaux de reprise en conformité avec l'article 9.3.2.4 de la norme NF P 98-150-1.

3.5.7 Raccordements définitifs à la voirie existante

Ils 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 engravures sont réalisées par rabotage dont les épaisseurs ne peuvent excéder 5 cm.

3.5.8 Compactage

Le titulaire proposera, dans son PAQ, les caractéristiques et les modalités d'utilisation de l'atelier de compactage et fournira, en début de chantier, les bons de pesée des compacteurs.

Il lui appartiendra de faire la preuve, dans le cadre des contrôles de compactage, que les masses volumiques apparentes ou les pourcentages de vides sont conformes aux spécifications du marché.

Le nombre d'engins devra permettre d'atteindre les résultats prévus au présent CCTP.

Le compactage des enrobés mis en œuvre manuellement sera effectué à l'aide d'un rouleau vibrant à main au cas où les moyens employés dans l'atelier de compactage seraient inutilisables.

Des mesures seront prises pour éviter le collage des enrobés aux engins (produits anti-collage et jupes de protection pour les compacteurs à pneus ou système d'arrosage permanent pour les cylindres).

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

3.6 Mise en œuvre de la GNT pour la couche de forme

3.6.1 Répandage et réglage

Le Titulaire précise dans son PAQ, les dispositions prises pour maintenir l'homogénéité du matériau et éviter toute ségrégation, ainsi que les moyens matériels pour la mise en œuvre de la GNT, qui sera répandue en une couche et en pleine largeur de l'îlot et de l'accotement à réaliser.

La mise en œuvre de la GNT par temps de pluie continue ou lorsque la température est inférieure à + 5°C, est interdite. Sauf dispositions différentes agréées par le Maître d'œuvre, en cas d'orage survenant en cours de mise en œuvre la GNT répandue et non compactée sera remplacée à la charge de l'Entrepreneur.

L'humidification du support sera effectuée sur les sections où le Maître d'œuvre le jugera nécessaire, notamment en cas de vent violent ou par temps sec et chaud. Les modalités d'arrosage sont définies au cours de l'exécution des planches d'essais.

Elle devra être suffisante pour s'opposer à la dessiccation des matériaux sans permettre la formation de flaques. Pour cette opération, l'Entrepreneur devra disposer en permanence sur le chantier d'un matériel en bon état de marche.

Le réglage des matériaux sera réalisé de manière à obtenir ± 1 cm des cotes projets.

3.6.2 Compactage

L'atelier de compactage devra suivre immédiatement l'atelier de répandage et de réglage et être prévu en conséquence.

L'Entrepreneur soumettra à l'accord du Maître d'œuvre, avant l'exécution du compactage, la composition de l'atelier de compactage (y compris l'atelier de réserve), ainsi que les caractéristiques des matériels et les modalités d'utilisation de l'atelier.

Lors de tout contrôle de masse volumique apparente, la composition et les modalités d'emploi de l'atelier de compactage doivent permettre d'obtenir une densité sèche supérieure à 95 % de la densité de l'Optimum Proctor Modifié (OPM) pour 98 % des mesures.

4 Assurance de la qualité – Contrôles

Il est rappelé que le Maître de l'ouvrage exige, pour la réalisation de l'opération, l'assurance qualité de l'ensemble des intervenants, conformément aux dispositions définies dans le fascicule 1 du présent CCTP

4.1 Contrôles intérieurs des matériaux et produits à la charge de l'entreprise

Ces contrôles seront définis dans le PAQ fourni par le titulaire.

4.1.1 Granulats

Les granulats fournis par le titulaire devront répondre aux prescriptions du fascicule n° 23 du CCTG et aux spécifications des normes NF P 18-545 et NF EN 13043 et NF EN 13242.

Le titulaire tiendra à la disposition du Maître d'œuvre les résultats de tous ces essais qui sont réalisés à ses frais. Ces résultats seront présentés de manière à faire apparaître leur conformité par rapport aux spécifications du marché.

L'entrepreneur réalise à minima les essais suivants réalisés depuis moins de 6 mois :

- une analyse granulométrique (NF EN 933-1) au démarrage,
- un coefficient d'aplatissement (NF EN 933-3) au démarrage,
- un essai de détermination du pourcentage de surfaces cassées (NF EN 933-5 et NF EN 933-5 /A1) au démarrage et sur demande du Maître d'œuvre,
- un essai LA (NF EN 1097-2) et un essai MDE (NF EN 1097-1) au démarrage et sur demande du Maître d'œuvre,
- un essai PSV (NF EN 1097-8) pour les granulats destinés à la couche de roulement, au démarrage et sur demande du Maître d'œuvre.

Des prélèvements conservatoires de granulats sont réalisés par l'entrepreneur.

4.1.2 Fines d'apport

Chaque origine de fines d'apport fait l'objet d'une fiche technique mentionnant :

- la raison sociale du producteur et le lieu précis de production,
- l'ensemble des caractéristiques normalisées décrites dans la norme NF EN 13 043 et dans les normes " produits " NF EN 13 108-1, NF EN 13285 et mesurées depuis moins d'un an.

Le titulaire vérifiera, en permanence, qu'il n'y a pas erreur de livraison, ainsi que la granularité de chaque lot. Il fournira les deux dernières séries de résultats confirmant la conformité aux spécifications du CCTP.

L'entrepreneur est dispensé de contrôle externe si le fournisseur le réalise.

4.1.3 Liants hydrocarbonés pour enrobés

L'entrepreneur est dispensé de contrôle externe uniquement si son fournisseur livre des produits à partir de bacs de stockage préalablement identifiés et accompagne les livraisons d'un certificat de qualité mentionnant :

- le numéro du bac de stockage,
- les caractéristiques de consistance (bitumer pur) ou de composition (teneur en eau des émulsions) du produit livré.

Dans le cas contraire, l'Entrepreneur réalisera le contrôle externe suivant sur les liants du ou des bacs d'où proviendront les approvisionnements :

- la pénétrabilité à 25°C (NF EN 1426): 1 tous les 100 tonnes,
- la température de ramollissement (NF EN 1427): 1 tous les 100 tonnes,
- la température de fragilité FRASS (NF EN 12593): 1 tous les 100 tonnes,
- la teneur en eau des émulsions (NF EN 1428) : 1 tous les 50 tonnes.

Ces résultats conditionneront l'acceptation des bitumes, sous réserve que la traçabilité soit assurée. Sans cette procédure, le bitume des enrobés ne sera pas réglé.

Pour ces bitumes, lors de chaque livraison, le titulaire doit effectuer deux (2) prélèvements de un (1) litre, placés dans des récipients étanches en y mentionnant un numéro d'ordre qui permettra d'identifier, dans un registre, l'échantillon par sa date, sa provenance, sa nature, son heure de dépotage, le numéro du bulletin de livraison. Lors du dépotage "i" les flacons porteront les numéros "i/MO" pour le Maître d'œuvre et "i/E" pour l'échantillon destiné à l'entreprise.

Si l'aspect extérieur (homogénéité, fumées, brillance, odeur) du liant ou de l'enrobé est douteux, un prélèvement et une analyse seront réalisés immédiatement.

4.1.4 Contrôles de fabrication des enrobés

Une épreuve de contrôle est réalisé par journée de mise en œuvre.

Elle comporte l'analyse de deux échantillons d'enrobés prélevés soit dans un camion, soit derrière le finisseur selon les modalités de la norme NF EN 12697-27.

Elle peut être remplacée par la fourniture des résultats du contrôle intégré de la fabrication s'il est réalisé conformément aux dispositions des normes XP P 98 772-2 et XP P 98 142-1, par pesée de camion et pour au moins 50% du tonnage du lot mis en œuvre.

L'exploitation des résultats est communiquée journallement au Maître d'œuvre en précisant le nombre de valeurs prises en compte.

Les résultats sont comparés aux écarts suivants, par rapport aux valeurs de l'étude de laboratoire :

- passant à 10 ou 14 mm: $\pm 4\%$ en valeur absolue,
- passant à 6 mm: $\pm 4\%$ en valeur absolue,
- passant à 2mm: $\pm 3\%$ en valeur absolue,
- passant à 0,063 mm: $\pm 1\%$ en valeur absolue,
- teneur en liant: $\pm 0,3\%$ en valeur absolue.

Dans son PAQ, le titulaire précisera sa façon d'exploiter les données acquises et le contrôle intégré s'il y a lieu.

Le Maître d'œuvre pourra procéder à un contrôle inopiné. Si l'écart constaté est supérieur aux limites ci-dessus et si l'Entrepreneur n'a pas pris les dispositions nécessaires, le Maître d'œuvre pourra prescrire l'arrêt de la fabrication et demander à l'Entrepreneur de procéder à la vérification du réglage de la centrale. Dans ce cas, le Maître d'œuvre pourra refuser le lot.

4.1.5 Contrôles de mise en œuvre

Le lot de mise en œuvre est défini comme la surface d'un seul tenant, revêtue par un seul produit, au cours d'une journée de fabrication.

4.1.5.1 Épaisseur

Le contrôle de l'épaisseur s'effectue par quantité moyenne par unité de surface pour chaque journée de travail. La valeur moyenne de l'épaisseur peut varier de ± 1 cm par rapport à l'épaisseur prévue sur les profils en travers type. Les lots non conformes sont sanctionnés suivant les modalités prévues au CCAP.

4.1.5.2 Collage de couches

Le collage est constaté sur 10 carottages par lot ; la tolérance est de une carotte décollée au maximum par lot.

Les lots non conformes sont sanctionnés suivant les modalités prévues au CCAP.

4.1.5.3 Pourcentage de vide

Les pourcentages de vide sont obtenus par la mesure de la masse volumique apparente effectuée sur les enrobés. Les masses volumiques apparentes sont déterminées à partir d'essais conformes à la norme NFP 98-241-1 ou à partir de carottages (NF EN 12 697 partie 6 et/ou 7).

L'atelier et les modalités de compactage devront permettre d'obtenir sur au moins dix (10) points de mesure effectués en pleine bande, un pourcentage de vides in situ tel que 90 % des mesures soient comprises dans l'intervalle donné par les normes produits.

Dans le cadre du PAQ, le titulaire précisera les modalités de réalisations des contrôles de masse volumique apparente (MVA).

Dix (10) mesures sont réalisées par lot de mise en œuvre selon une méthode normalisée et avec un appareil de mesure calibrée conformément à la norme d'essai correspondante.

Les contrôles par lot doivent respecter les intervalles suivants :

Produit	Intervalles	Nombre maximal de contrôle défectueux
EB 10 roulement (BBSG 0/10)	4 à 8 %	1
BBTM 6 roulement (BBTM 0/6)	4 à 12 %	1
EB 14 assise (GB3 0/14)	≤ 9 %	1

Les lots non conformes sont sanctionnés suivant les modalités prévues au CCAP.

4.1.5.4 Rugosité des couches de roulements

Elle est mesurée selon les dispositions de la circulaire 2002-39 du 16 mai 2002 de la Direction des routes et relative à l'adhérence des couches de roulement neuves et au contrôle de la macrotexture. Le choix du produit adéquat en fonction du site est de la responsabilité du Maître d'œuvre.

Les contrôles sont effectués selon la méthode d'essai n°50, module M1 : "vérification de la conformité de la macrotexture des couches de roulement neuves des chaussées routières".

La valeur spécifiée doit être dépassée par la moyenne du lot de contrôle.

La valeur minimale doit être dépassée pour tout couple de deux mesures consécutives sur un même profil en travers ou en long.

Les valeurs doivent respecter les spécifications suivantes, exprimées en PMT (NF-EN 13036-1) :

Produit	Norme	Valeur spécifiée	Valeur minimale
EB 10 roulement (BBSG)	NF EN 13 108-1	0,5	0,4

Chaque lot de contrôle fait l'objet d'une mesure tous les 20 mètres dans la bande de roulement droite et dans l'axe de la voie de circulation.

Les lots non conformes sont sanctionnés suivant les modalités prévues au CCAP.

4.1.5.5 Flaches

Le contrôle des flaches est effectué suivant la norme NF EN 13036-7.

Le contrôle longitudinal est effectué dans l'axe de chaque bande d'épandage, notamment au droit des points d'arrêt de chantier et dans les zones d'arrêt du finisseur.

Le contrôle transversal peut être effectué dans tout profil en travers en restant dans la largeur d'une bande d'épandage.

La dénivellation entre deux bandes jointives doit rester inférieure aux valeurs fixées pour la flache sous la règle.

Les tolérances sont fixées conformément au tableau ci-après:

Tolérances	En long	En travers
Couche de base	1	1,5
Couche de liaison	0,5	0,8
Couche de roulement	0,3	0,5

Les lots non conformes sont sanctionnés suivant les modalités prévues au CCAP.

4.2 Contrôles extérieurs et tolérances

4.2.1 Épreuves de convenance

4.2.1.1 Épreuves de convenance de fabrication

Il n'est pas réalisé d'épreuve de convenance de fabrication.

4.2.1.2 Épreuves de convenance de mise en œuvre

Il n'est pas réalisé d'épreuve de convenance de mise en œuvre.

4.2.2 Contrôle de fabrication

Le Maître d'œuvre procédera via son contrôle extérieur à des contrôles de granularité, de teneur en liant par prélèvement ou par carottage selon la norme NF EN 12697-27 et par analyse selon la norme NF EN 12697-1 (l'entreprise a la responsabilité de prévenir le contrôle extérieur des précautions particulières qu'il convient de prendre avec les liants spéciaux ou modifiés).

Les résultats sont comparés aux valeurs de l'étude de laboratoire.

Les seuils de fabrication sur la moyenne d'un lot (fabrication d'une journée d'un même matériau) sont les suivants :

Passant à 10 ou 14 mm	±4 % en valeur absolue
Passant à 6 mm	± 4% en valeur absolue
Passant à 2 mm	± 3% en valeur absolue
Passant à 0,063 mm	± 1% en valeur absolue
Teneur en liant	± 0,3% en valeur absolue

Les lots défectueux sont refusés et la remise en état complète est aux frais de l'Entrepreneur.

4.2.3 Contrôle de mise en œuvre

Le lot de mise en œuvre est défini comme la surface d'un seul tenant, revêtue par un seul produit, au cours d'une journée de fabrication.

Le contrôle extérieur réalisera les contrôles suivants :

4.2.3.1 Épaisseurs

Ce contrôle sera réalisé dans les mêmes dispositions que celle de l'article 4.1 du présent fascicule.

Le contrôle sera effectué contradictoirement, par le titulaire et le représentant du Maître d'œuvre, par totalisation des quantités portées sur les bulletins de pesée.

Ce total devra être égal à celui prescrit avec une tolérance de dix (10) pour cent par excès.

Si l'écart est supérieur à dix (10) pour cent par excès, les quantités excédant cette tolérance ne seront pas rémunérées (fournitures, fabrication, transport et mise en œuvre).

Dans le cas de sous-épaisseurs, les modalités du CCAP s'appliquent.

4.2.3.2 Collages des couches

Ce contrôle sera réalisé dans les mêmes dispositions que celle de l'article 4.1 du présent fascicule.

4.2.3.3 Contrôles du pourcentage de vides

Ce contrôle sera réalisé dans les mêmes dispositions que celle de l'article 4.1 du présent fascicule.

4.2.3.4 Surfaçage

Ce contrôle sera réalisé dans les mêmes dispositions que celle de l'article 4.1 du présent fascicule.

4.2.4 Caractéristiques de surface

Le contrôle extérieur réalisera les contrôles suivants :

4.2.4.1 Rugosité des couches de roulement

Ce contrôle sera réalisé dans les mêmes dispositions que celle de l'article 4.1 du présent fascicule.

4.2.5 Uni longitudinal

Les mesures sont faites à l'APL conformément à la norme NF P 98-218-3 et à la méthode d'essai n°46 -2 du LCPC ("Mesure de l'uni des chaussées routière et aéronautique" - module 1 - "Vérification de la conformité de la couche de roulement des chaussées").

Après les travaux, chaque voie de circulation fait l'objet d'une mesure dans les deux bandes de roulement droite et gauche.

Pour des raisons de mise en place et de fiabilité des filtres numériques appliqués lors du traitement, les mesures doivent débuter au moins 200 mètres avant le premier lot de contrôle, et terminer au moins 200 mètres après le dernier lot de contrôle.

Pour les bandes de roulement gauche et droite de chaque voie de circulation d'un lot de contrôle, les résultats d'application de la méthode d'essai n°46-2 (module1) se présentent sous la forme d'une série de notes par bandes d'ondes (NBO) calculées sur des segments 20 mètres pour les petites ondes (PO), de 100 mètres pour les moyennes ondes (MO) et de 200 mètres pour les grandes ondes (GO)

A l'issue de l'essai il est calculé, pour chaque bande de roulement (gauche et droite) de chaque voie de circulation de chaque contrôle de 1000 mètres, 50 notes petites ondes, 10 notes moyennes ondes et 5 notes grandes ondes.

Lors que la longueur du lot de contrôle n'est pas de 1000 mètres (lot de contrôle incluant l'extrémité du chantier ou chantier de longueur inférieure à 1000 mètres), le nombre de notes petites, moyennes et grandes ondes, est égal au nombre de segments de 20, 100 et 200 mètres, contenus dans le lot de contrôle. Dans ce cas, une partie du lot n'est pas contrôlée.

Le contrôle de l'uni longitudinal doit être réalisé par des laboratoires dont les équipes sont formées à l'utilisation des appareils de mesure et des logiciels qui ont préalablement été validés par un organisme agréé (vérification des critères d'acceptation et de contrôle périodique)

Les spécifications à respecter, par lot, sont les suivantes et le contrôle s'effectue sur chaque voie sur la couche de roulement.

Pour le lot de contrôles de 1000 m ou incluant l'extrémité du chantier.

BANDES D'ONDES	SEUIL		
	De spécification	D'application de pénalités	De réfection
PO	100% des notes ≥ 6 90% des notes ≥ 7	Si non respect des spécifications avec une tolérance de 1 note ≥ 4	Si plus de 10% des notes < 6 ou au moins 3 notes < 5 ou au moins deux notes consécutives < 5 ou 1 note < 4
MO	100% des notes ≥ 6 90% des notes ≥ 7	Si non respect des spécifications	
GO	100% des notes ≥ 5 80% des notes ≥ 6	Si non respect des spécifications	

4.2.6 Contrôles des caractéristiques générales des enrobés

Le Maître d'œuvre pourra également réaliser des carottages sur les enrobés :

- soit immédiatement après la mise en œuvre;
- soit après définition des zones déficientes par des épreuves de contrôle.

Les carottes seront analysées par le laboratoire du Maître d'œuvre, pour déterminer l'épaisseur, le collage des couches, le pourcentage de vides, la granularité, la teneur en liant, les caractéristiques mécaniques de l'enrobé, ou certains de ces éléments.

4.3 Contrôle de compactage des graves non traitées

4.3.1 Contrôle de fonctionnement de l'atelier de compactage

Le contrôle de fonctionnement de l'atelier de compactage porte sur les points suivants :

- caractérisation de la vibration des compacteurs vibrants,
- vitesse de translation de chaque compacteur,
- comparaison entre le tonnage journalier normalement compactable et le tonnage journallement.

Leur tolérance et les dispositions qui en résultent sont celles qui sont par définies par la norme NF P 98-115.

4.3.2 Performances

Les performances à obtenir pour les essais de plaque sont les suivants :

- module EV2 $\geq$ 70Mpa,
- EV2 / EV1 < 2 ,
- déflexion $\leq 150/100^\circ$,
- coefficient de restitution $> 62 \%$.

4.4 Contrôles particuliers complémentaires

En plus des contrôles à exécuter par ailleurs, le Maître d'œuvre est susceptible de commander des contrôles et essais complémentaires au titulaire du marché.

4.4.1 Études de contrôles extérieurs

Le titulaire devra faire appel à un bureau de contrôle agréé pour réaliser tous les essais et contrôles jugés nécessaires par le Maître d'œuvre. Ces contrôles extérieurs complémentaires ne dispensent pas le titulaire de la réalisation du contrôle interne sur ses prestations inclus dans son offre.

Les essais et les analyses réalisés par le contrôle extérieur pour le compte de la DIRMed portent au minimum sur :

- contrôles de mise en œuvre des enrobés,
- mesure de l'uni longitudinal avant et après travaux (y compris comparaison et analyse des résultats obtenus,
- participation à toute réunion contradictoire avec l'entreprise en cas de résultat non conforme,
- assistance à la recherche d'une solution.

4.4.2 Essais de terrain

4.2.3.5 Carottage

On réalise un carottage d'enrobé pour en mesurer les épaisseurs, leur compacité, la granulométrie des granulats, les teneurs en liants, le collage entre les couches.

C'est un forage permettant le prélèvement d'une carotte, c'est-à-dire d'un échantillon du sol, à l'aide d'un tube d'acier à parois minces, appelé carottier.

Le titulaire a à sa charge le rebouchage du trou exécuté. Le matériau utilisé pour le rebouchage sera soumis à l'avis du Maître d'œuvre.

Le positionnement des carottes devra être précisé dans le rapport d'analyse à fournir par le titulaire

4.2.3.6 Uni longitudinal

Le contrôle contractuel de l'uni ne s'applique qu'aux couches de surface et est effectué à l'APL, conformément à la norme NF P 98-218-3 et à la méthode d'essai LPC n°46.

4.4.3 Réglementation et résultats à obtenir

Les essais et les résultats obtenus devront respecter les préconisations des documents suivants :

- La note technique du 30 septembre 2015 relative à l'adhérence des couches de roulement neuves du domaine routier ;
- Le guide « L'adhérence des chaussées - État de l'art et recommandations - Octobre 2015 - Cerema » ;
- Le guide « Uni longitudinal - État de l'art et recommandations - 2014 - Cerema ».

1 Consistance et description des ouvrages

1.1 Nature des travaux à exécuter

Cette partie définit les prestations de signalisation verticale et horizontale à mettre en œuvre au cours du marché notamment :

- la signalisation horizontale,
- la signalisation verticale de police,
- la signalisation verticale de direction.

1.2 Consistance des travaux

1.1.1 Signalisation horizontale

- la fourniture des produits de marquage,
- le nettoyage et le dépoussiérage des parties de chaussées recevant le marquage,
- le pré-marquage,
- l'effacement de marquage existant,
- la réalisation de marquages spéciaux,
- le marquage des lignes de tous types (en deux passes non successives) et l'application des produits.

1.1.2 Signalisation verticale de police

- l'implantation et le repérage des emplacements,
- la réalisation des trous descellement,
- la fourniture et la mise en place des supports métalliques,
- la mise en œuvre du béton de blocage et le scellement des supports,
- le déplacement de panneaux existants,
- la fixation des panneaux de signalisation de police (y compris la fourniture des accessoires de fixation).

1.1.3 Signalisation verticale de direction

- le piquetage général des ouvrages,
- l'exécution des massifs de fondation
- la mise en place des platines de fixation, tiges d'ancrage, boulons, protection des boulons,
- la fourniture et pose de décors sur portique existant,
- la mise en place et la fixation des supports et des panneaux de signalisation de direction sur les différents supports.

2 Documents de références

Les caractéristiques géométriques des ouvrages à réaliser sont définies dans les plans de principe établis par le Maître d'œuvre.

Les dessins des ouvrages annexes et spéciaux seront soumis au visa du Maître d'œuvre dans les conditions fixées au sous-article 8-2 du CCAP.

2.2 Normes et réglementation

2.1.1 Signalisation horizontale

Les normes applicables, avec notamment : NF EN 1423, NF EN 1424 et 1424/A1, NF EN 1436:2007, NF EN 1824 et NF2 P5 S1. Cf. Annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive).

Les règles applicables:

- Règles en vigueur concernant les marques sur chaussée, définies dans la 7^{ème} partie du Livre I de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière de l'arrêté du 24 novembre 1967 relatif à la signalisation des routes et autoroutes (version consolidée par l'arrêté du 12 décembre 2018). Les modulations du marquage et la largeur des lignes seront conformes au Livre I, 7^{ème} partie.
- L'article R1 du code de la route.

2.1.2 Signalisation verticale de police

Les normes applicables, avec notamment : XP P 98-501, XP P 98-520, et NF EN 12899. Cf. Annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive).

Les règles applicables:

- Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (Livre I – 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème}, 4^{ème}, 5^{ème} et 6^{ème} parties), de l'arrêté du 24 novembre 1967, relatif à la signalisation des routes et autoroutes (arrêté du 21 mars 2013).

2.1.3 Signalisation verticale de direction

Les normes applicables, avec notamment : XP P 98-501, XP P 98-520, NF EN 12899 et NF EN 12767. Annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive)

Les règles applicables :

- La circulaire n° 82-31 du 22 mars 1982 relative à la signalisation de direction,
- Arrêté du 5 janvier 1995 relatif à la signalisation des routes et autoroutes,
- Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière de l'arrêté du 24 novembre 1967 relatif à la signalisation des routes et autoroutes (version consolidée par l'arrêté du 21 mars 2013).

3 Qualité, provenance et destination des matériaux

3.1 Généralités

L'ensemble des produits entrant dans la réalisation des travaux de signalisation, seront fournis par l'entreprise et leur provenance indiquée au PAQ. Ils devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre, en temps utile de façon à respecter le délai contractuel.

Les fournisseurs devront être agréés et leurs produits, disposer des marques d'identification et figurer sur la liste des produits certifiés établie par l'AFNOR dans sa dernière mise à jour à la date du marché.

L'Entrepreneur sera tenu de justifier la provenance des matériaux au moyen des lettres de voitures signées par le responsable de l'usine ou à défaut, par un certificat d'origine ou une autre preuve authentique.

Dans toutes ses propositions, l'entrepreneur devra spécifier le numéro et les références des certifications NF et EN des produits employés. Toutes ces certifications devront être en cours de validité à la date de signature du marché et les certificats correspondants seront joints à l'offre.

3.2 Matériaux mis à la disposition de l'entreprise

Il ne sera mis aucun matériaux de quelques manières que ce soit à disposition de l'entreprise titulaire.

3.3 Matériaux relatifs à la signalisation horizontale

Tous les produits nécessaires à l'exécution des travaux de marquage de chaussées seront fournis par l'entreprise et sont à la charge de l'entrepreneur.

Ces produits seront certifiés NF-Equipement de la route.

Les produits utilisés devront être conformes aux référentiels NF2, s'appuyant sur les normes NF EN 1436 et NF EN 1824 et à l'annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive) du présent CCTP, conformément à l'arrêté du 10 mai 2000, relatif à la certification de conformité des produits de marquage de chaussée.

Les produits devront obligatoirement être certifié par l'Association pour la Qualification des Équipements de la Route (ASCQUER).

Les fiches techniques de ces produits seront jointes au PAQ.

3.3.1 Produits de marquage employés

Les produits de marquages employés ne devront pas être nocifs pour l'environnement: produit en phase aqueuse ou sans solvant nocif. Ils devront pour cela être homologués NF -Environnement et seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les produits seront conformes au référentiel NF2 avec des caractéristiques tels qu'ils seront visibles de nuit par temps de pluie (VNTP).

Ils seront de type peinture de couleur blanche permanente, rétro-réfléchissante:

- de catégorie 1 RH (chaussée hydrocarbonée), applicable avec une machine automotrice pour la réalisation des bandes continues ou discontinues,
- de catégorie 2 RH (chaussée hydrocarbonée), applicable manuellement, pour l'application des produits des marquages spéciaux (zébra, flèches, point de repère...).

2.1.2 Origine des produits

Les fournitures ne pourront provenir que de sociétés ou fabricants ayant reçu l'agrément du Maître d'ouvrage.

La totalité des produits utilisés (peintures, microbilles de saupoudrage pour la rétro-réflexion, etc,...) doit obligatoirement être conforme aux normes en vigueur.

2.1.3 Niveaux de performances

2.3.3.1 Rétro réflexion $\text{en mcd.m}^2.\text{lx}^{-1}$:

- par temps sec: classe R3 ($\text{RL} \geq 150$),
- par temps humide: classe RW2 ($\text{RL} \geq 35$),
- par temps de pluie: classe RR2 ($\text{RL} \geq 35$).

2.3.3.2 Luminance sous éclairage diffus $\text{en mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$:

- **pour bitume classe Q2 ($\text{Qd} \geq 100$).**

2.3.3.3 Adhérence:

- **Classe S1 ($\text{SRT} \geq 45$)**

2.3.4 Produits rétro-réfléchissants

Les microbilles utilisées pour les produits rétro-réfléchissant devront être de même nature que celle utilisés pour la certification et désignées à la fiche d'admission à la marque NF.

Les récipients ou emballages contenant les produits nécessaires à l'exécution des travaux de marquage devront comporter de façon indélébile, outre le signe NF, les renseignements suivants:

- la dénomination du produit et le numéro d'admission à la norme NF,
- le numéro du lot auquel appartient le produit conditionné, sa date de fabrication et le poids net du produit,
- le nom du titulaire de la marque NF ou du fabricant,
- l'identification de l'usine.

Pour les microbilles, le but du traitement de surface devra être mentionné.

Les produits de saupoudrages (microbilles de verres, granulats antidérapants et mélange de ces deux composants) devront être conformes aux normes NF EN 1423 et NF EN 1423/A1 et les microbilles de verre de pré mélange aux normes NF EN 1424 et NF EN 1424/A1. Cf. Annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive).

L'attestation de droit d'usage garantissant la certification du produit devra être présentée par l'Entrepreneur à la demande du Maître d'œuvre. Pour les produits à haute performance non certifiés, l'Entrepreneur devra fournir les certificats d'autorisation d'emploi délivrés par la Délégation à la Sécurité et de la Circulation routière (DSCR).

2.3.5 Durée de vie des produits certifiés

Les produits utilisés devront être des produits certifiés NF2, garantissant une durée de vie devant être équivalente à 1 000 000 de passage de roue correspondant à une certification P5.

2.4 Matériaux relatifs à la signalisation verticale de police

2.4.1 Généralités

Les caractéristiques et spécifications techniques de calcul, la mise en œuvre et le contrôle de l'ensemble des matériels et autres constitutifs des panneaux de signalisation verticale de police doivent répondre aux normes françaises en vigueur, répertoriées dans le présent fascicule.

Les ensembles de signalisation, panneaux, supports, revêtements rétro-réfléchissants, encres de sérigraphie, doivent être obligatoirement homologués.

Les références d'homologation et numéros d'identification du fabricant sont apposés au dos des panneaux et panonceaux.

Le décor de la face active des panneaux utilise des revêtements rétro-réfléchissants de classe II homologués issus d'une unité de production ayant obtenu la norme de qualité ISO 9002 et des encres correspondantes homologuées, en application du cahier des charges annexé à l'arrêté du 13 novembre 1980, modifié par arrêté du 11 mars 1985.

Le Titulaire doit fournir pendant la période de préparation une copie des certificats d'homologation pour tous les types de matériels proposés, à sa soumission.

Tous les signaux doivent être conformes aux prescriptions de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (Livre I – parties 1 à 9), de l'arrêté du 24 novembre 1967, relatif à la signalisation des routes et autoroutes (version consolidée par l'arrêté du 21 mars 2013).

2.4.2 Matériaux pour remblaiement des fouilles

Les matériaux d'apport utilisés en remblaiement peuvent être des produits concassés 0/20 de carrière.

La fourniture de ces granulats est à la charge de l'entreprise titulaire. Le PAQ précise la provenance des granulats.

Les granulats doivent être conformes à la norme XP P 18-545.

2.4.3 Bétons et mortiers

Les spécifications du fascicule 5 du présent CCTP s'appliquent.

2.4.4 Massifs de fondation en béton

Les spécifications du fascicule 5 du présent CCTP s'appliquent.

2.4.5 Fixations des panneaux

Tous les panneaux relatifs à la signalisation de police seront fixés sur support acier galvanisé ou en aluminium par l'intermédiaire de brides, boulonneries et accessoires divers fabriqués dans le même matériau.

2.4.6 Supports

Les supports (3 mm d'épaisseur) de panneaux de signalisation de police auront les dimensions suivantes:

- supports métalliques de section 80 x 80 pour les panneaux circulaires et pour les supports portant plusieurs panneaux (dos à dos, superposés),
- supports métalliques de section 80 x 40 pour les panneaux triangulaires et carrés.

Les panneaux de tous types confondus, simples ou jumelés, avec panonceau éventuellement, sont montés sur des supports se présentant sous forme de profilés

normalisés en acier galvanisé à chaud par immersion dans le zinc conformément aux normes en vigueur.

La partie supérieure du support est obturée à l'aide d'un bouchon pour éviter la pénétration de corps étrangers liquides ou solides.

La longueur des supports, leur disposition droite ou en équerre, en arceaux, escamotable ou non en façade est proposée, pour chaque ensemble, par l'entreprise en fonction de la taille et de l'implantation de l'ensemble.

Le type de support (moment admissible) est déterminé en fonction de la surface des panneaux associés.

2.4.7 Panneaux

Les panneaux de police seront fournis dans la grande gamme et la gamme normale.

Gamme	Triangle (côté nominal) (en mm)	Disque (Ø) (en mm)	Octogone (largeur) (en mm)	Carré (côté nominal) (en mm)
Grande	1250	1050	1000	900
Normale	1000	850	800	700

Ils seront en aluminium ou en acier, avec des bords protecteurs. Les bords seront emboutis, formés ou recouverts d'un profilé de bordure afin d'assurer le niveau de protection E2 défini dans la norme NF EN 12899-1. Cf. Annexe 1 : Normes et référentiels (liste non exhaustive)

L'épaisseur de la tôle est fonction du type et des dimensions du panneau.

Les approvisionnements de tous les éléments entrant dans la composition des panneaux de signalisation verticale doivent être conformes aux prescriptions des normes concernées.

Les systèmes (films, encres...) utilisés pour les décors de panneaux, proviennent du même fabricant et doivent être certifiés.

Tous les signaux sont revêtus d'un film rétro-réfléchissant, de classe II, conforme aux normes en vigueur.

Les films utilisés pour la réflectorisation doivent obligatoirement faire apparaître en filigrane la marque du fabricant.

Les faces arrières des panneaux sont laquées et présentent un aspect neutre.

2.5 Matériaux relatifs à la signalisation verticale directionnelle

2.5.1 Matériaux pour remblaiement des fouilles

Les matériaux d'apport utilisés en remblaiement peuvent être des produits concassés 0/20 de carrière.

Le PAQ précise la provenance des granulats.

La fourniture de ces granulats est à la charge de l'entreprise titulaire. Les granulats doivent être conformes à la norme XP P 18-545.

2.5.2 Bétons et mortiers

Les désignations utilisées pour les bétons ont les significations suivantes :

- C16/20 : Béton de propreté ou de calage,
- C30/37 : Béton pour massifs de fondation.

Les chiffres qui suivent la lettre C traduisent la résistance caractéristique minimale exigée en compression à vingt-huit (28) jours, exprimée en Méga-Pascal (MPa), respectivement sur éprouvettes cylindrique et cubique.

Les bétons ou mortiers utilisés seront des bétons « prêts à l'emploi » provenant d'une centrale de fabrication agréée, titulaire du droit d'usage de la marque NF-BPE.

Les bétons sont des bétons à caractère normalisé et doivent répondre aux spécifications de la norme NF EN 206+A2/CN.

Pour l'application de la norme NF EN 206+A2/CN, on retient les éléments suivants :

2.5.2.1 Ciments :

Les ciments doivent satisfaire respectivement aux normes en vigueur et aux circulaires ministérielles d'agrément ou d'emploi. Ils doivent être Titulaires de la marque NF-VP dont la liste est publiée tous les 2 mois par l'AFNOR.

Les ciments CPA-CEM I ou CPJ-CEM II/A et B seront de classe 32,5 ou 42,5 suivant leur destination et doivent satisfaire la norme NF EN 197-1 et NF P 15-300.

2.5.2.2 Granulats :

Les granulats doivent être conformes à la norme XP P 18-545.

La classe d'environnement retenue pour le projet est la classe trois (3)

La classe de consistance, la classe de résistance et la granularité du béton dépendent du type d'ouvrage à réaliser au vu du présent CCTP et des moyens et conditions de mise en œuvre propres à chaque ouvrage.

L'eau de gâchage sera conforme à la norme NF EN 1008.

Les adjuvants éventuels sont conformes à la norme NF EN 934-2+A1.

Ils doivent toutefois être soumis au préalable à l'agrément du Maître d'œuvre.

2.5.3 Massifs de fondation

Les massifs pour supports de mâts panneaux de directionnelle sont exécutés entièrement en béton C30/37.

Pour les potences et hauts-mâts, les tiges d'ancrage scellées dans le massif de fondation seront en acier S355K2G2 et de diamètre M27 minimum à filets roulés.

2.5.4 Fixations des panneaux

La liaison entre le mât et les panneaux se fait par l'intermédiaire de colliers ; chaque collier est fixée sur le mât ; le dispositif de fixation est tel qu'il ne permet pas de rotation du panneau ou des panneaux autour du mât.

Il doit y avoir un point de fixation sur chaque support en haut et en bas de chaque panneau.

2.5.5 Supports

Les supports choisis seront des supports dits "fragilisés" conformément aux normes NF EN 12767+A1 (sécurité passive) et NF EN 12899-1 (résistance mécanique des supports de signalisation).

Ces dispositifs étant en phase d'expérimentation, la validation de ces derniers se fera après accord de la Délégation à la Sécurité et à la Circulation Routière (DSCR).

2.5.6 Panneaux

Les panneaux de signalisation directionnelle seront conformes à l'Instruction Interministérielle sur la Sécurité Routière de l'arrêté du 24 novembre 1967 relatif à la signalisation des routes et autoroutes (version consolidée par l'arrêté du 21 mars 2013).

3 Mode d'exécution des travaux

3.1 Mode d'exécution des travaux de signalisation horizontale

3.1.1 Généralités

La signalisation horizontale sera réalisée conformément aux prescriptions de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière, (livre 1, - 7^{ème} partie - Marques sur chaussées de l'arrêté du 24 novembre 1967, relatif à la signalisation des routes et autoroutes (version consolidée du 21 mars 2013).

Les travaux consistent au marquage des lignes de tous types, au marquage par hachurage et aux travaux spéciaux. Les caractéristiques géométriques (largeurs et longueurs) des ouvrages à réaliser sont définies dans les plans et au BPU annexés au présent dossier de marché.

3.1.2 Travaux de nettoyage

Le matériel destiné au nettoyage des chaussées, qu'il soit manuel ou mécanique (balayeuse aspiratrice) sera préalablement à toute utilisation, soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le nettoyage des parties de chaussées destinées à recevoir le marquage sera assuré par l'Entrepreneur et réalisé par grattage, balayage et arrosage sous pression si nécessaire.

L'application des produits de marquage sera faite dans un délai maximum de 24 heures qui suivra l'opération de nettoyage de la chaussée.

Pendant les travaux, l'Entrepreneur procédera aux éventuels nettoyages des sections de chaussées salies dans le cadre de ses travaux.

3.1.3 Implantation des lignes

Les opérations de piquetage seront effectuées sous le contrôle du Maître d'œuvre à partir des documents contenus dans le présent dossier.

3.1.4 Travaux de prémarquage

Le pré marquage sera effectué après accord du Maître d'œuvre ou de son représentant. Il sera réalisé soit mécaniquement si les conditions le permettent, soit manuellement dans les autres cas.

Le pré-marquage en vue de procéder au marquage des lignes de guidage, devra s'effacer de lui-même dans un délai de 15 jours, après application de la ligne de guidage.

3.1.5 Dosage et application des produits de marquage

3.1.5.1 Dosage des produits :

Le dosage au mètre carré de produit rétro-réfléchissant répandu dans le cadre des présentes prestations correspondra obligatoirement au "dosage sec" (en g/m²) défini par le certificat d'homologation du dit produit. Si l'entrepreneur utilise un produit à microbilles incorporées, le dosage des billes saupoudrées devra être conforme au "dosage sec" susvisé.

Il ne sera pas ajouté de diluant, sauf accord préalable du Maître d'œuvre. Cet accord portera également sur la quantité à ajouter au dosage précédent. Cet accord ne sera valable que pour la journée en cours.

3.1.5.2 Conditions d'application des produits :

Le matériel d'application utilisé devra répondre aux spécifications des normes en vigueur.

Le matériel que l'Entrepreneur envisage d'utiliser pour la mise en œuvre des peintures de lignes et de travaux spéciaux pourra être différent, mais devra être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Aucune application de produit ne sera autorisée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de température indiquées dans les fiches techniques des produits certifiés utilisés.

La rétro-réflexion devra être conforme aux caractéristiques portées sur les fiches techniques des produits certifiés.

L'entreprise devra effacer, à ses frais, les bavures produites par les véhicules des usagers qui rouleront sur la peinture fraîche. Elle devra également reprendre les zones dégradées. Pour éviter de telles dégradations, elle devra mettre le nombre suffisant de cônes de protection, surtout dans les virages.

3.1.5.3 Évaluation des quantités exécutées :

Les lignes continues seront prises en compte pour leurs longueurs réellement exécutées (incluant deux couches de marquage réalisées en deux phases). Les lignes discontinues seront prises en compte pour leurs longueurs effectivement peintes (incluant deux couches de marquage réalisées en deux phases).

Les travaux spéciaux rémunérés au mètre carré seront pris en compte soit pour leurs surfaces réelles (incluant deux couches de marquage réalisées en deux phases) si celles-ci sont inférieures aux surfaces théoriques, soit dans le cas contraire pour leurs surfaces théoriques.

3.2 Mode d'exécution des travaux de signalisation de police

3.2.1 Préambule

Le titulaire fournira une vue en plan des panneaux à implanter.

Les dimensionnements des supports seront validés par le Maître d'œuvre sur justificatifs de l'entreprise (notes et hypothèses de calculs).

La plus grande attention sera apportée pour assurer un aspect esthétique aux matériels mis en place.

3.2.2 Piquetage et implantation

Avant le début des travaux, l'Entrepreneur procédera à un piquetage sur le terrain, de la ligne d'aplomb vertical de l'axe des signaux ou du support mât. Ce piquetage sera fait à partir d'un bord ou de l'axe de la chaussée.

L'implantation des panneaux et autres équipements se fera contradictoirement avec le Maître d'œuvre et éventuellement, avec les concessionnaires concernés par des réseaux enterrés.

Ce piquetage ne sera enlevé qu'au fur et à mesure de l'avancement du chantier de pose.

3.2.2.1 Fouilles :

Le niveau de fond de fouille sera défini lors de l'implantation contradictoire. Les fouilles seront de forme et de dimensions adaptées au massif de fondation.

Les matériaux excédentaires seront évacués à la décharge ou vers le lieu agréé par le Maître d'œuvre, conformément aux dispositions prévues dans le cadre de la démarche PRE .

3.2.2.2 Massifs de fondations :

Le massif de fondation sera dimensionné par le Titulaire, conformément à la réglementation en vigueur et en prenant en compte des hypothèses les plus défavorables, soit un **sol médiocre** .

Les massifs de fondation doivent, tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques, ne pas dépasser du sol.

L'implantation des massifs fait l'objet d'une pré-implantation validée par le Maître d'œuvre et préalable à l'ouverture des fouilles.

Les dimensions des massifs doivent assurer la stabilité des supports, être conformes aux spécifications techniques prescrites par le fabricant, sans tenir compte de la butée des terres.

Dans le cas de réseaux existants enterrés au droit de l'exécution d'un massif, l'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires assurant leur protection par tout dispositif agréé par les concessionnaires des réseaux.

3.2.3 Fixation des supports de panneaux

Pour les supports classiques de forme rectangulaire ou carrée (40 × 80 mm ou 80 × 80 mm), il sera prévu dans chaque massif de panneau, un fourreau PVC destiné à recevoir le support. Après la pose du support, le fourreau sera rempli de sable et un blocage sera réalisé par cale et "bouchonné" au mortier sur 3 cm d'épaisseur.

La hauteur des supports doit tenir compte de la profondeur d'encastrement de 0,50 m minimum dans les massifs de fondation.

3.2.4 Implantation des panneaux (IISR - 1^{ère} partie)

Les signaux seront placés principalement sur accotements, conformément aux plans de principe annexés au présent dossier.

Les panneaux seront normalement implantés du côté droit de la chaussée dans le sens de circulation, en tenant compte des recommandations de l'article 8 de l'IISR - 1^{ère} partie.

Le bord du panneau sera au moins à 0,70 m du bord de la chaussée.

La distance au sol sous panneaux sera fixée, compte tenu de l'enneigement fréquent à 2,30 m, après accord du Maître d'œuvre.

Pour des problèmes d'éblouissement, la face avant du panneau sera inclinée de 3° à 5° vers l'extérieur de la route.

3.2.5 Fixation des panneaux

Les panneaux sont équipés de glissières de fixations réalisées à partir d'un profilé aluminium. Ces glissières sont destinées à recevoir les accessoires de fixation (colliers et boulonnerie) et permettent un réglage horizontal et vertical des panneaux. Elles sont fixées au dos du panneau par collage de l'aluminium. Les accessoires de fixation sont en aluminium anodisé.

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.

3.2.6 Montage sur chantier

Le rivetage et le boulonnage sont soumis à un examen visuel du Maître d'œuvre.

La pose des panneaux ne peut se faire qu'après que le Titulaire se sera assuré du parfait séchage des massifs de fondation et le cas échéant être modulés en fonction des conditions climatiques.

Les délais minimums de séchage des massifs de fondation sont 2 jours après exécution.

3.3 Mode d'exécution des travaux de signalisation verticale de direction

3.3.1 Piquetage et implantation

Avant le début des travaux, l'Entrepreneur procédera à un piquetage sur le terrain, de la ligne d'aplomb vertical de l'axe des signaux ou du support mât. Ce piquetage sera fait à partir d'un bord ou de l'axe de la chaussée.

L'exécution et le lancement de la fabrication des panneaux et supports ne seront entrepris qu'après accord du Maître d'œuvre sur une implantation in situ faite contradictoirement et avec les concessionnaires concernés éventuellement par des réseaux enterrés.

Ce piquetage ne sera enlevé qu'au fur et à mesure de l'avancement du chantier de pose. Tous les panneaux devront être au minimum à 70 cm du bord de la chaussée.

Le dimensionnement et les détails d'exécution sont établis par l'entreprise en conformité avec les règles définies par la norme XP P98-550-1.

La hauteur sous panneau est de 5,50 m pour les panneaux SD3 sur mâts; marges de sécurité de rechargement de chaussée (+0,10 m) et de sécurité signalisation (+0,50 m) comprises.

3.3.1.1 Fouilles :

Les fouilles nécessaires à la réalisation des massifs pour mâts seront obligatoirement blindées lorsque la profondeur atteindra 1.30 m.

L'Entrepreneur soumet à l'agrément du Maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la protection des fouilles contre l'arrivée des eaux de toutes natures, leur complet épuisement et leur évacuation jusqu'aux exutoires. Tous les pompages éventuels sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les matériaux issus des fouilles excédentaires après coulage du massif et remblaiement, seront évacués, conformément aux dispositions prévues dans le Plan

de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED) dans un centre de stockage agréé par le Maître d'œuvre.

3.3.1.2 Bétons :

Les matériaux issus des fouilles excédentaires après coulage du massif et remblaiement, seront évacués à la décharge de l'Entrepreneur.

Le béton des massifs de fondation sera coulé à pleines fouilles.

La température au-dessous de laquelle la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve de l'emploi des moyens et procédés préalablement agréés par le Maître d'œuvre est fixée à cinq degrés Celsius (+5°C).

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 ou en acier est interdit.

3.3.1.3 Massifs :

Les massifs de fondation devront, tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques, ne pas dépasser du niveau du sol fini et avoir des bords francs.

Pour chaque type de support, il sera utilisé un massif type dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant du type de support employé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux réellement supportés.

Les massifs pour les mâts seront réalisés suivant les dimensions provenant de l'étude à la charge de l'Entrepreneur et soumises au visa du Maître d'œuvre.

4 Contrôle

4.1 Contrôle de la signalisation horizontale

4.1.1 Contrôles d'exécution

4.1.1.1 Vérification du matériel et planches d'essai :

Le démarrage effectif du chantier est conditionné par le réglage de la machine sur une planche d'essai au cours de laquelle, le Maître d'œuvre s'assurera en particulier des caractéristiques et de l'état du matériel, de la conformité des produits utilisés, de l'observation, de la régularité longitudinale et transversale des dosages et des caractéristiques géométriques des bandes.

4.1.1.2 Contrôles des dosages :

Des contrôles journaliers et inopinés sur les produits de marquage seront effectués par le Maître d'œuvre. Ils concerneront en particulier les dosages moyens relevés en produits secs et en microbilles.

Ces contrôles seront exécutés à partir d'éprouvettes préalablement tarées et chaque contrôle portera sur la moyenne de trois (3) éprouvettes.

4.1.1.3 Contrôle des largeurs de bandes :

Le Maître d'œuvre effectuera des contrôles occasionnels des largeurs de bandes continues et discontinues.

4.1.2 Contrôles de réception

Les contrôles de réception se dérouleront au terme des travaux d'application des peintures. La réception portera sur l'adhérence et la rétro-réflexion.

4.1.3 Contrôles en garantie

Pendant le délai de garantie fixé au CCAP, les contrôles consisteront à réaliser contradictoirement avec l'Entrepreneur, une mesure de rétro-réflexion judicieusement répartie le long des bandes et une mesure d'adhérence.

S'il s'avérait que les résultats obtenus sont insuffisants, la section correspondante serait rejetée. Dès lors, l'Entrepreneur procédera à ses frais sur la totalité de la section contrôlée, dans un délai qui lui sera imparti, à l'application d'une nouvelle couche d'un produit certifié, soumis à l'accord du Maître d'œuvre et au dosage figurant dans les fiches techniques du produit s'il est accepté.

4.2 Contrôle et réception de la signalisation verticale de police et de direction

4.2.1 Nature des contrôles

4.2.1.1 Contrôles sur la nature des éléments fournis et sur leur homologation :

Le Maître d'œuvre vérifie que les divers éléments fournis sont conformes aux éléments ayant fait l'objet d'un certificat d'homologation. Tout élément non homologué est immédiatement refusé et doit être remplacé à ses frais par le titulaire.

4.2.1.2 Contrôles sur la qualité d'exécution du travail effectué :

Le contrôle porte aussi bien sur la qualité des éléments fabriqués en usine que sur la qualité d'exécution des travaux de mise en place des ensembles de signalisation (verticalité des supports, fixation des panneaux sur leur support, solidité de l'ancrage, hauteur sous panneaux, dimension des panneaux).

Une attention particulière sera portée sur la qualité de la protection anticorrosion qui ne devra pas présenter de défauts de surface tels que décollement, écaillage, rayure ou coupure, qui seraient préjudiciables à sa performance.

Le titulaire remplace à ses frais tout élément défectueux. Le Maître d'œuvre peut exiger une modification de la pose des ensembles en cas d'erreur d'implantation ou de défaut d'exécution des consignes données préalablement.

4.2.1.3 Contrôle de la réflectorisation :

Celle-ci doit être uniforme sur l'ensemble des surfaces réflectorisées. En cas de défaut, le panneau devra être remplacé aux frais du titulaire.

4.2.1.4 Contrôle de visibilité et de lisibilité de jour et de nuit (rétro-réflexion – luminance) :

En cas de défaut, la dépose et la repose du panneau sont assurées par le titulaire à ses frais.

4.2.1.5 Contrôle des caractéristiques colorimétriques :

Il sera effectué conformément à la norme XP P 98-520.

4.2.2 Contrôle des panneaux

Les panneaux de signalisation réflectorisés fournis par le titulaire font l'objet de la part du titulaire des contrôles suivants :

4.2.2.1 À la réception sur le chantier :

- contrôle du numéro et validité de l'homologation,
- contrôles dimensionnels du panneau et des messages,
- contrôles d'aspect.

4.2.2.2 À la mise en place :

- contrôle des distances d'implantation,
- contrôle de visibilité de nuit : rétro-réflexion.

1 Consistance et description des ouvrages

1.1 Généralités

Cette partie définit les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de réalisation des glissières de sécurité.

1.2 Consistance des travaux

Les prestations comprennent notamment :

- l'implantation de l'ensemble des dispositifs, conformément au calepinage validé par le Maître d'œuvre ;
- la fourniture et pose de glissières de sécurité métalliques en accotement ;
- la réalisation éventuelle de passages d'eau dans les glissières béton ;
- la fourniture et pose et/ou réalisation des dispositifs de raccordements entre différents types de glissières et aux dispositifs en béton armé, type GBA/DBA ;
- la fourniture et la pose de tous types d'extrémités ;
- La composition, la fabrication et la mise en place de longrines en béton armé pour la fixation des dispositifs de retenue sur platine.

2 Qualité et provenance des matériaux

Le dossier de récolement des DRR fera partie du dossier de récolement global du marché.

2.1 Conditions d'utilisation des différents type de dispositifs

2.1.1 Dispositifs métalliques conformes aux normes françaises

Ces dispositifs de retenue seront mis en œuvre uniquement dans le cadre de réparations ou de prolongements de dispositifs existants.

2.1.2 Dispositifs béton conformes aux normes françaises

Ces dispositifs n'entrant pas dans le cadre de la nouvelle réglementation européenne, peuvent être mis en œuvre aussi bien en réparation des dispositifs existants que dans le cadre d'aménagement de sécurité.

2.1.3 Dispositifs conformes à la réglementation européenne

Les dispositifs de retenue marqués CE ne seront mis en œuvre que dans le cadre de mise en place de nouveaux dispositifs de retenue (travaux neufs) sans interactions avec d'autres dispositifs de retenue existants et dans le cadre de leur réparation.

2.2 Documents et normes

La réglementation étant en cours d'évolution en vue d'une harmonisation à l'échelle européenne, les dispositifs de retenue implantés seront conformes à l'ensemble des normes françaises et européennes. Ils devront être homologués ou avoir fait l'objet d'un agrément expérimental d'emploi et être installés dans les conditions définies par la réglementation en vigueur.

Les spécifications des documents et normes suivants seront respectées :

- Arrêté du 2 mars 2009, relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers soumis à l'obligation de marquage CE ;

- Circulaire n° 88-49 du 9 mai 1988 - Instruction relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussée ;
- Circulaire n° 99-68 du 1er octobre 1999, relative aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue adaptés aux motocyclistes ;
- Circulaire n° 97-66 du 8 août 1997, relative aux conditions d'agrément des séparateurs modulaires de voies de classe B utilisés pour le balisage et la protection des chantiers ;
- Circulaire n°94-74 du 10 octobre 1994, relative à l'emploi des dispositifs de retenue en métal et en béton sur routes à chaussées séparées ;
- Circulaire n°96-16 du 31 janvier 1996, relative à l'emploi des atténuateurs de choc de type non re-directif ;
- L'ensemble des circulaires d'agrément en vigueur.

Autres normes applicables :

- XP P98-405 : Barrières de sécurité routières - Garde-corps pour ponts et ouvrages de génie civil - Conception, fabrication et mise en œuvre.
- NF EN 1317-5+A2 : Barrières de sécurité routières - Critères de performances, de classification et de qualification.
- NF P98-415 et 16 : Barrières de sécurité routières - Glissières de sécurité en acier (profils A et B).
- XP P98-414 : Barrières de sécurité frontales en acier - Musoirs - Description - Fonctionnement - Conditions d'implantation. Spécifications de montage.
- NF P98-420 : Barrières de sécurité en acier BHO - Composition, fonctionnement, performances de retenue, conditions d'implantation et de montage, éléments constitutifs.
- XP P98-421 : Barrière de sécurité en acier BN4 - Composition, fonctionnement, performances de retenue, conditions d'implantation et de montage, éléments constitutifs.
- NF P 98-422 : Barrière de sécurité routière. Glissières de sécurité en métal BN1 et BN2. Composition, fonctionnement, performances de retenue, conditions d'implantations et de montage, éléments constitutifs.
- NF P 98-424 : Barrière de sécurité routière. Glissières de sécurité en acier BN5. Composition, fonctionnement, performances de retenue, conditions d'implantations et de montage, éléments constitutifs.
- NF P98-426 : Séparateurs et murets en béton coulé en place.
- NF EN ISO 14341 : Barrière- Garde-corps - Organisation de la qualité
- NF EN 1317-5 : Barrière- Essai de choc - Conditions générales de réalisation
- NF EN 12676-1 : Écrans anti-éblouissement - Performances, caractéristiques, spécifications
- NF P 98-453 : Séparateurs modulaires de voies Qualification Balisage - Définitions Spécifications, Méthodes d'essai
- NF P 98-454 : Séparateurs modulaires de voies en matière plastiques Qualification Balisage temporaire - Définitions Spécifications Méthodes d'essai
- L'ensemble des normes NF EN 1317 concernant les dispositifs de retenue qui peuvent être posés sur tout le territoire européen depuis 2008.

Les dispositifs implantés sur le réseau national de la Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée seront conformes à l'ensemble des normes françaises et européennes en cours ou à venir. Ils devront être homologués ou avoir fait l'objet d'un agrément expérimental d'emploi et être installés dans les conditions définies par la réglementation en vigueur.

Tableau de correspondance entre les normes européennes en vigueur ou à venir et les normes françaises (NF EN 1317-5 : dispositifs de retenue routiers - exigences relatives aux produits et évaluation de la conformité pour les dispositifs de retenue des véhicules) :

NORMES EUROPEENNES	Correspondance NORMES FRANCAISES
--------------------	----------------------------------

EN 206-1, Béton - Partie 1 : Spécification, performance, production et conformité	NF EN 206+A2/CN (ind. de classement : P 18-325-1)
EN 1317-1, Dispositifs de retenue routiers - Partie 1 : Terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essais	NF EN 1317-1 (ind. de classement : P 98-440-1)
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	NF EN 1317-2 (ind. de classement : P 98-440-2)
EN 1317-2/A1, 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	NF EN 1317-2/A1 (ind. de classement : P 98-440-2/A1)
EN 1317-3, Dispositifs de retenue routiers - Partie 3 : Atténuateurs de choc - Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essais	NF EN 1317-3 (ind. de classement : P 98-440-3)
ENV 1317-4, Dispositifs de retenue routiers - Partie 4 : Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai des extrémités et raccordements des glissières de sécurité	XP ENV 1317-4 (ind. de classement : P 98-440-4)
ENV 1317-5 + A2, Dispositifs de retenue routiers - Partie 5 : Exigences relatives aux produits et évacuation de la conformité pour les dispositifs de retenue pour véhicule	NF EN 1317-5+A2 (ind de classement : P 98-440-5)
prEN 1317-6, Dispositifs de retenue routiers - Dispositifs de retenue des piétons - Garde- corps	NF EN 1317-6 (ind. de classement : P 98-440-6)
EN 10326, Bandes et tôles en aciers de construction doux revêtues en continu par immersion à chaud-conditions techniques de livraison	NF EN 10326 (ind. de classement : A 36-326)
EN 13369 : Règles communes pour les produits préfabriqués en béton.	NF EN 13369 (ind. de classement : P 19-800)

EN ISO 1461 : Revêtement par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux - Spécifications et méthodes d'essai (ISO 1461:1999)	NF EN ISO 1461 (ind. de classement : A 91-121)
EN ISO 9001 : Systèmes de management de la qualité - Exigences (ISO 9001:2000)	NF EN ISO 9001 (ind. de classement : X 50-131)

Le titulaire est tenu d'intégrer les éventuelles évolutions de tout ou partie des normes citées dans le présent CCTP.

2.3 Validité des certifications, homologations et agréments

L'agrément, la certification et l'homologation des produits ont une durée limitée.

Pour le présent marché, tous les produits fournis devront continuer à bénéficier des agréments, certification ou homologation requises. L'entrepreneur devra se tenir informé des évolutions de la réglementation et notamment des évolutions concernant les procédures d'agrément, d'homologation, de certification NF et des systèmes norme CE. Les systèmes de norme CE composant les dispositifs de retenue seront conformes aux plans remis dans le dossier CE du fabricant. Tous les produits fournis devront suivre ces éventuelles évolutions et être mis en conformité.

L'entrepreneur devra informer le maître d'ouvrage ou son représentant de toutes les évolutions et pourra sur simple demande du maître d'ouvrage ou de son représentant, fournir tous les documents (certificats, homologations, agréments, dossier CE du fabricant) valides correspondants aux produits fournis.

2.4 Description des dispositifs

2.4.1 Dispositifs de retenue métalliques

2.4.1.1 Provenance des dispositifs de retenue

Tous les éléments de norme NF et systèmes CE (ensembles) entrant dans la composition de construction des dispositifs de retenue métalliques (éléments de glissement, supports non fragiles, dispositif d'écartement, entretoises métalliques, boulonnerie, supports fragiles...) devront être certifiés conformes aux normes et textes en vigueur.

Les dispositifs de retenue métalliques proviendront d'usines agréées. Tous les produits devront être homologués et posséder une marque d'homologation dont la forme et l'emplacement sont propres à chaque société.

Les marques, certificats d'homologation, fiches techniques et bons de livraisons attesteront la provenance des matériels.

Les composants non homologués devront être soumis à l'acceptation du maître d'œuvre en temps utiles pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans le délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché.

Ils sont constitués des éléments suivants :

- éléments de glissement de type A ou B de 4 m ou de 6 m de longueur ;
- dispositifs d'écartement standards ou spéciaux ;
- entretoise de support et intermédiaires (glissières doubles) ;
- éléments d'extrémité ;
- accessoires divers (boulonnerie...) ;

- supports.

2.4.1.2 Contrôle des composants des dispositifs de retenue

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour permettre au Maître d'ouvrage ou à son représentant de vérifier avec précision la position, la forme, la galvanisation, l'épaisseur des profilés et les dimensions de la perforation, ou du marquage de référence d'homologation.

L'entrepreneur devra tenir à la disposition du Maître d'œuvre ou de son représentant l'ensemble des outils nécessaires pour procéder aux vérifications explicitées ci-dessus.

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'ouvrage une photocopie du certificat d'homologation de chacun d'eux.

Sur ordre de service du maître d'ouvrage, il devra lui présenter l'original du certificat ou une copie dûment certifiée conforme, de tout ou partie de ces composants.

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder à toute vérification non destructive de la conformité de ces composants et aux spécifications du cahier des charges.

Le Maître d'ouvrage peut vérifier que la galvanisation est bien de type « au trempé » en s'assurant de la présence d'un revêtement de zinc sur le pourtour des pièces métalliques et surtout sur celui des percements.

En cas de doute (protection de ces parties par peinture au zinc), quelques mesures de l'épaisseur du revêtement à l'aide d'un appareil du type microtest ou similaire permettront de contrôler la galvanisation « au trempé » (épaisseur 60 microns).

En cas d'anomalie évidente et indépendamment de la décision prise par le maître d'œuvre (refus), celui-ci se réserve le droit de prélever deux (2) échantillons aux frais exclusifs de l'entrepreneur. Ces prélèvements seront effectués en présence de l'entrepreneur, feront l'objet d'un procès-verbal qui sera notifié à l'entrepreneur par ordre de service et seront conservés par le maître d'ouvrage en tant que pièces à conviction.

À l'issue de ces contrôles mettant en évidence la non-conformité des éléments, le maître d'ouvrage ou son représentant, prendra la décision de refuser la totalité du lot duquel auront été prélevés les deux échantillons.

Tous les composants non homologués ou refusés et cependant mis en œuvre par l'entrepreneur sur son initiative, seront remplacés à ces frais par des dispositifs conformes.

2.4.1.3 Contrôle de la mise en œuvre des dispositifs de retenue

A – Réception de la géométrie des dispositifs de retenue

Si le Maître d'ouvrage constate des erreurs dans la géométrie finale des dispositifs de retenue, il invitera, dans un délai fixé, l'entrepreneur à les corriger et, s'il le juge nécessaire, à procéder à la vérification systématique de tout ou partie de différentes sections de dispositifs de retenue faisant l'objet du marché.

Si à l'expiration du délai fixé, certaines erreurs ou insuffisances subsistaient encore, le maître d'ouvrage pourrait faire procéder à l'exécution des corrections nécessaires aux frais et risques de l'entrepreneur.

Il sera également fait application des pénalités prévues à l'article 4.3 du CCAP.

B – Réception des dispositifs de fixations (boulonnerie et écarteurs)

Si le Maître d'ouvrage constate des erreurs dans la mise en œuvre de la boulonnerie de liaison des éléments de glissement sur les dispositifs d'écartement ou les entretoises, il invitera l'entrepreneur à les corriger et, s'il le juge nécessaire, à procéder à la vérification systématique de tout ou partie de différentes sections de glissières faisant l'objet du marché. En attendant la réception ne sera prononcée avant que les erreurs relevées n'aient été corrigées.

Si le maître d'ouvrage 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 rupture ou des cisaillements des boulons assurant la fixation des entretoises sur les supports, il invitera, par ordre de service, l'entrepreneur 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.

En cas de défaut non corrigé par l'entrepreneur dans le délai de 8 jours, il sera fait application des pénalités prévues à l'article 4.3 du CCAP.

2.4.2 Dispositifs de retenue béton

2.4.2.1 Provenance des dispositifs de retenue

Les composants des dispositifs de retenue béton proviendront d'usines agréées. Tous les produits devront être homologués et posséder une marque d'homologation dont la forme et l'emplacement sont propres à chaque société.

Les marques, certificats d'homologation, fiches techniques et bons de livraisons attesteront la provenance des matériels.

Les composants non homologués devront être soumis à l'acceptation du maître d'œuvre en temps utiles pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans le délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché.

2.4.2.2 Contrôle des dispositifs de retenue

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour permettre au maître d'œuvre ou à son représentant de vérifier avec précision la composition et la géométrie des dispositifs de retenue béton.

Si le maître d'œuvre constate des anomalies concernant la composition ou la géométrie des dispositifs de retenue béton il sera fait application des pénalités prévues dans le CCAP.

2.4.2.3 Spécifications normatives

Les spécifications relatives aux dispositifs de retenue en béton (conditions d'implantation, règles de mise en œuvre, raccordements ...) sont données par la Circulaire n° 88-49 du 9 mai 1988-fascicule 3 et les normes NF P98-426.

Les machines à coffrages glissant doivent être inscrites sur une liste d'aptitude et soumises à une procédure d'autorisation d'emploi.

Cette autorisation est proposée par la commission du matériel de la Direction des Routes et délivrée par la Direction de la Sécurité et de la Circulation Routière (DSCR).

2.4.2.4 Descriptions des travaux

Les travaux comprennent notamment :

- la fourniture, les transports et la mise en œuvre des matériaux et matériels nécessaires à la réalisation des séparateurs de type GBA (glissière béton adhérent) et DBA (glissière double en béton adhérent) de niveau de retenue N2 selon la norme NF, en béton coulé en place par extrusion au moyen d'une machine à coffrage glissant, les passages d'eau réalisés en coffrages perdus métalliques ou dans un matériau destructible tel que le polystyrène expansé ;
- la fourniture, la location, le transport, la mise en œuvre, la dépose de séparateur modulaire de voies (SMV) de niveau N2, H1 ou H2 selon la norme NF EN 1317-2 ;
- l'exécution y compris toutes sujétions et fournitures, d'extrémités abaissées sur les séparateurs et de réservations pour l'évacuation des eaux de ruissellement superficielles ;
- la réalisation de l'assise des séparateurs en béton.

2.5 Raccordement entre dispositifs de retenue

Les raccords entre dispositifs de retenue seront conformes à ceux définis par les normes en vigueur ou dossiers d'agrément CE du fournisseur. Ces raccords pourront être réalisés entre des dispositifs de sécurité métallique et un dispositif en béton de type GBA ou DBA.

2.6 Qualité des éléments constitutifs et des matériaux

2.6.1 Éléments soumis à la procédure d'homologation de fabrication

Les fournisseurs devront être agréés et leurs produits devront disposer des marques d'identification et figurer sur le répertoire des homologations des Équipements de la Route, visé par la circulaire n°2002-15 du 14 mars 2002.

Les équipements mis en place devront être homologués et marqués NF ou CE selon stipulations des normes en vigueur.

Les équipements non soumis à homologation devront répondre aux spécifications techniques particulières indiquées dans la circulaire n°88-49 du 09 mai 1988, relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussée.

2.6.2 Éléments non soumis à la procédure d'homologation de fabrication

Tous les éléments constitutifs, brevetés ou non, doivent respecter les spécifications suivantes :

2.6.2.1 Métal de base

Le métal de base des éléments composants les dispositifs de retenue doit répondre à l'ensemble des normes suivantes :

- NF EN 100-25 et NF A 35-503 : qualité des aciers
- NF EN 1179 : zinc et alliages de zinc
- NF EN ISO 20898-2 et 7 : caractéristiques mécaniques des éléments de fixation
- NF EN ISO 1461 : revêtements par galvanisation à chaud
- NF EN ISO 14713 : protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions.

Le métal de base des broches des tronçons démontables est un bronze d'aluminium moulé qui peut être galvanisé pour des raisons d'esthétique et pour éviter le vol.

Le revêtement doit avoir un aspect homogène et lisse exempt d'imperfections telles que soufflures, piqûres, bavures d'égouttage, trace de chocs.

La couche de zinc doit avoir une bonne adhérence (absence de pelage).

Le percement des trous, les soudures et d'une façon générale tout façonnage, seront effectués avant galvanisation.

2.6.2.2 Modes de soudage

Ils doivent respecter les prescriptions suivantes :

- les soudures sont réalisées par fusion à l'arc électrique avec électrodes enrobées ou par procédé semi-automatique de fusion de fil sous atmosphère neutre. Les électrodes enrobées utilisées doivent répondre aux prescriptions des normes NF EN ISO 2560 et NF EN 60974-1 ;
- les soudures sont réalisées par des cordons continus plats ou concaves.

2.6.2.3 Boulonnerie

La boulonnerie sera galvanisée à chaud conformément aux prescriptions de la norme NF EN ISO 4042.

Les vis et écrous des boulons, quelle que soit leur destination, doivent être au moins de la classe qualité définie par la norme.

Les vis doivent au moins être de la classe de qualité 5.6 et les écrous doivent au moins être de la classe de qualité 5 telles que définies dans les normes.

2.6.2.4 Protection contre la corrosion

Les éléments constitutifs doivent être protégés contre la corrosion par galvanisation au trempé conformément à la norme NF EN ISO 1461 et suivant les spécifications indiquées dans le cahier des charges d'homologation des glissières de sécurité de profil A ou B.

2.6.2.5 Béton des longrines

Les bétons à mettre en œuvre pour la confection des longrines ou autres éléments devront être conformes à la norme NF EN 206+A2/CN ; ils proviendront d'une centrale de fabrication agréée à la marque NF.

Le béton des longrines en béton armé sera un béton C40/47, traité gel + sel, conformément au guide technique. Celui du béton de propreté sera C16/20.

3 Mode d'exécution des travaux

3.1 Règles d'implantation et de montage

3.1.1 Piquetage général

Le Maître d'ouvrage ou son représentant sera prévenu des implantations avant démarrage des travaux pour accord définitif.

L'implantation longitudinale et transversale, la position des extrémités et axes des différents types de glissières métalliques sont indiquées sur les plans d'implantations, profils en travers et plans types fournis par le Maître d'œuvre.

L'entrepreneur procédera au piquetage matérialisant :

- les origines et fins de files de glissières métalliques et dispositifs béton ainsi que les éventuels déports,
- les axes et extrémités des glissières démontables en accotement.

La pose des glissières métalliques et la réalisation des dispositifs béton ne seront entreprises qu'après accord du maître d'ouvrage ou son représentant sur le piquetage. Le piquetage d'implantation ne sera retiré qu'au fur à mesure de l'avancement du chantier de pose.

L'entrepreneur a charge, en fonction de l'implantation des ouvrages, de repérer les réseaux pouvant exister et de procéder, auprès des services gestionnaires, aux déclarations d'intention de travaux. Il se soumettra alors aux directives que ces derniers pourraient lui imposer et en informer le maître d'œuvre.

L'entrepreneur procédera, contradictoirement avec le Maître d'œuvre, au repérage et à la protection des ouvrages souterrains ou enterrés ayant une incidence sur l'emplacement des supports de glissières métalliques tels que :

- passage inférieur d'ouvrages d'art sous chaussée ;
- ouvrage hydrauliques ;
- canalisations et câbles.

L'entrepreneur sera responsable de tous dégâts créés aux installations existantes.

En cas de détérioration, l'entrepreneur devra immédiatement avertir le maître d'ouvrage ou son représentant et le concessionnaire y compris pour les détériorations qui paraissent légères ou sans conséquence immédiate.

Toute dégradation constatée par le maître d'ouvrage ou son représentant donnera lieu à une remise en état aux frais de l'entrepreneur. Il devra procéder à la reconstitution des ouvrages, canalisations, fourreaux et câblages qui pourraient se trouver dans l'emprise des travaux et qui auraient été détériorés lors de l'exécution des prestations, sans que ces prestations puissent donner lieu à un supplément de prix.

L'entrepreneur prendra toutes les mesures utiles pour éviter les dommages aux tiers et notamment aux usagers de la route.

3.1.2 Hauteur des dispositifs

Pour les dispositifs CE, la hauteur est définie en fonction des préconisations du fabricant. La hauteur est portée dans le dossier CE. Elle sera donc impérativement respectée par l'entrepreneur.

Pour les dispositifs NF, la hauteur de l'arête supérieure de l'élément de glissement, ou de la lisse supérieure par rapport au niveau du revêtement à l'aplomb de la glissière des différents dispositifs, sera conforme à l'annexe technique de l'instruction du 6 janvier 1978, soit :

- Glissières simple file : 0,70 m avec une tolérance de + 0,05 / - 0,00
- Glissières double files : 0,75 m avec une tolérance de + 0,05 / - 0,00
- Barrières : 1,00 m avec une tolérance de + 0,05 / - 0,00.

3.1.3 Raccordements de dispositifs

Les règles de raccordement des dispositifs sont définies dans le fascicule 2 de la circulaire N° 88-49 du 9 Mai 1988 et par le SETRA dans l'instruction relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussées, pour les glissières profilées et les barrières.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les écarteurs assurant la fixation des éléments de glissières métalliques sur le dispositif en béton doivent avoir une géométrie particulière assurant une parfaite verticalité et alignement en plan des lisses métalliques.

Afin de remédier au manque de liaison des queues de carpe sur les dispositifs en béton (défaut due en grande partie au phénomène de retrait/fissuration du béton au droit des points d'ancrages), il est demandé à l'entrepreneur de remplacer les chevilles par des tiges filetées de diamètre 20 mm + écrous H, M20 + rondelle avec plat de fixation 350 X 80 X 5 mm. À cet effet, les dispositifs béton seront percés avec des matériels adaptés.

3.1.4 Éléments de glissement

4.1.4.1 File de glissières et barrières

Les éléments de glissement devront être assemblés de telle sorte que leurs extrémités, prises dans le sens de la circulation, recouvrent l'origine de l'élément suivant et soient recouvertes par l'élément précédent.

Au droit de chaque support, les éléments de glissement de type A et B devront être posés de manière à ce que l'axe longitudinale des percements de liaison soit :

- vertical pour leur extrémité recouverte (celle en contact avec le dispositif d'écartement) ;
- 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 dans les sections en courbe de rayon inférieur à 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 les éléments de glissement "côté circulation".

Le réglage de fin des glissières devra être exécuté par la vis de fixation des dispositifs d'écartement, de façon à ce que l'arête supérieure des éléments de glissement reste parallèle à la chaussée.

Le maître d'œuvre fera procéder, aux frais de l'entrepreneur, au remplacement de toutes les pièces endommagées au cours de ces opérations.

Afin d'éviter de créer des obstacles dangereux pendant la période des travaux, le dernier élément sera provisoirement abaissé au sol et balisé par un cône K5a de grande taille et de classe 2.

4.1.4.2 Origines et fins de files de glissières

Les origines et fins de files seront de deux types :

- abaissé et enterré dans le sol.
- à hauteur constante, en trompette, noyée dans le flanc d'un talus.

Les dispositifs sont fournis dans le fascicule 2 de la circulaire N° 88-49 du 9 Mai 1988 :

- les 12 premiers mètres des extrémités sont toujours munis de supports C100 ou U100,
- les 7 premiers supports d'une extrémité à hauteur constante noyée dans talus sont espacés de 2,00 m et le premier support n'est pas muni d'écarteur,
- les 2 premiers supports d'une extrémité abaissée et enterrée ne sont pas munis d'écarteur,
- la boulonnerie des liaisons support/écarteur, écarteur/élément de glissement ou support/élément de glissement est modifiée au droit des 3 premiers supports de file, cette modification consiste à remplacer les vis concernées par des vis H M 16x40 N, munies de plaquettes standards sous leur tête.

3.1.5 Supports

L'âme des supports sera disposée parallèlement aux éléments de glissement et sera placée du côté de la circulation.

3.1.6 Dispositifs rétro-réfléchissants

Les dispositifs rétro-réfléchissants doubles faces seront soumis à l'agrément du Maître d'ouvrage et disposés conformément aux règles de l'art requises pour le dispositif concerné.

Ils seront de couleur adaptée à leur positionnement.

Lorsqu'il existe des glissières de part et d'autre de la chaussée, les réflecteurs de gauche et de droite sont toujours profil en travers, donné perpendiculairement à l'axe de la chaussée.

3.1.7 Réalignement de glissières métalliques

Lors de réparation ou de raccordement de dispositifs existants à un dispositif nouveau, il pourra être procédé au réalignement des supports ou des lisses très légèrement déformés. Cette prestation comprend le démontage de la lisse et le redressage des supports par traction latérale, le remontage et le réglage de la lisse sans fourniture nouvelle.

3.1.8 Dépose des équipements

A l'occasion de chaque intervention lors de la dépose de dispositifs de retenue métalliques, mixte bois-métal ou béton, un état contradictoire sera établi entre l'entrepreneur et le représentant du Maître d'ouvrage pour définir les sections à déposer et pour repérer les éléments réutilisables à mettre en dépôt provisoire.

La dépose ne pourra commencer que lorsque la signalisation et le balisage de protection auront été mis en place.

Les barrières de sécurité existantes seront démontées et leurs supports extraits sur toute leur longueur.

En cas de difficultés d'extraction, le découpage de supports au niveau du sol sera soumis à l'agrément du représentant du maître d'ouvrage. Dans ce cas, le découpe ne devra pas laisser subsister de parties de support au-dessus du niveau du terrain naturel au droit du support.

Les équipements réutilisables feront l'objet d'un démontage soigné. Tout élément qui serait abîmé au cours de ces opérations sera remis en état ou remplacés, aux frais exclusifs de l'entrepreneur.

Les excavations éventuelles au droit de massifs d'ancrage seront comblées au moyen de matériaux du site avec réglage au niveau du terrain naturel.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les dispositions prévues au présent CCTP.

3.1.9 Mise en place de longrine

Une longrine en béton armé sera utilisée pour palier à un sol inapproprié au battage des supports (terrain peu compacté, présence de rocher, présence de réseaux, etc.).

La fixation des platines sur la longrine se fera par le biais d'ancrage conforme à la circulaire 88-49 fascicule 2.

Le béton sera de type C35/45 et sera formulé pour résister au gel en présence de sels de déverglaçage.

Le béton sera coulé à pleine fouille ou hors sol (après validation du Maître d'ouvrage ou son représentant).

Le bétonnage est interdit lorsque la température, mesurée sur le chantier, est inférieure à zéro (0) degré Celsius.

Dès sa mise en place le béton sera vibré.

Les travaux comprendront également le sciage éventuel de la chaussée, le terrassement, l'évacuation des déblais et matériaux excédentaires et le ferrailage conforme à la circulaire 88-49 fascicule 2.

Si les fixations ne sont pas posées dans ces tolérances, le Maître d'œuvre invitera par ordre de service, l'entrepreneur à remédier dans le délai de quinze (15) jours, aux anomalies constatées.

3.2 Configuration attendue en accotement pour portique

Le prestataire prévoira lors de la période de préparation des travaux, les études nécessaires au calcul précis des travaux détaillés nécessaires à la mise en conformité du dispositif de retenue existant et des compléments nécessaires au droit des équipements de types portique, potence et haut-mât, ainsi que l'adaptation nécessaire à l'aménagement d'un accès de maintenance le cas échéant.

Annexe : Normes et référentiels (liste non exhaustive)

Le titulaire est tenu d'intégrer les éventuelles évolutions de tout ou partie des textes réglementaires, normes et guides cités dans le présent CCTP.

- Le fascicule 23 "Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées",
- le fascicule 24 "Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien de chaussées",
- le fascicule 25 "Exécution des corps de chaussées",
- le fascicule 27 "Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés".
- NF EN 1423 et 1423/A1 : "Signalisation routière horizontale - Microbilles de verre, granulats antidérapants et mélange de ces deux composants",
- NF EN 1424 et 1424/A1 : "Produits de marquage routier - Microbilles de verre dépré mélange",
- NF EN 1436/A1 : "Signalisation routière horizontale - Produits de marquage routier - Performances des marquages routiers pour les usagers de la route",
- NF EN 1824 : "Signalisation routière horizontale - Produits de marquage routier",
- NF2 P5 S1 : "Signalisation routière horizontale- indication de durabilité sur ces paramètres",
- XP P 98-501: "Signalisation routière verticale - Généralités",
- NF EN 12899-1, NF P98-531 et NF P98-532-0 à 8 concernant la signalisation verticale,
- NF EN 12899 : "Signaux fixes de signalisation routière verticale" - (Partie 1 à5),
- XP P 98-520 : "Signalisation routière verticale - Décors pour panneaux de signalisation",
- NF EN 12899 : "Signaux fixes de signalisation routière verticale" - (Partie 1 à5),
- NF EN 12767+A1 : "Sécurité passive des structures supports d'équipements de la route",
- Fascicule n°70 : "Ouvrages d'assainissement - Titres I et II - Réseaux et Ouvrages de recueil, de restitution et de stockage des eaux pluviales",
- Fascicule n°71 : "Fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau, accessoires et branchements",
- Les normes applicables, avec notamment :
- NF P11-300 : "Exécution des terrassements. Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières",
- NF EN 476: "Canalisations. Aptitude à l'emploi des tuyaux circulaires et autres éléments pour réseaux d'assainissement sans pression. Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception",
- NF EN 1916,
- NF EN P16-345-2 : "Évacuations, assainissement. Éléments fabriqués en usine pour regards de visite en béton sur canalisations d'assainissement. Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception",
- NF EN 681-1 : "Garnitures d'étanchéité en caoutchouc - Spécification des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation. - Partie 1: caoutchouc vulcanisé",
- NF EN 124 : "Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules - Principes de construction, essais types, marquage, contrôle de qualité",
- NF EN 13285 : "Assises de chaussées. Graves non traitées. Définition - Composition - Classification",
- NF P98-331 : "Chaussées et dépendances. Tranchées, ouverture, remblayage, réfection,
- NF EN 12620 et NF EN 13043 et 42 : "Granulats. Définitions, conformité, spécifications".

Fascicule assainissement :

- NF EN 206+A2/CN : "Béton - Partie 1 : Spécification, performances, production et conformité",
- NF EN 197-1: "Ciment - Partie 1: composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants»,
- FD P15-010: "Liants hydrauliques - Guide d'utilisation des ciments",
- NF P 15319 : "Ciments pour travaux en eau à haute teneur en sulfates(ES)",
- NF EN 12-620+A1: "Granulats pour béton",
- XP P18-545: "Granulats - Éléments de définition, conformité et codification",
- FDP18-542: "Granulats - Critères de qualification des granulats naturels pour béton hydraulique vis-à-vis de l'alcaliréaction,
- NF EN 1008: "Eau de gâchage pour béton",
- NF EN 934-2+A1 : "Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 2 : adjuvants pour bétons - Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage",
- NF A 35-017 "Armatures pour béton armé - Barres et fils machine non soudables à verrous",
- NF A 35-016-1 : "Aciers pour béton armé - Aciers soudables à verrous - Partie 1: Barres et couronnes",
- NF A 35-016-2 : "Aciers pour béton armé - Aciers soudables à verrous - Partie 2: Treillis soudés",
- NF A 35-015 : "Aciers pour béton armé. Aciers soudables lisses. Barres et couronnes",
- NF A35-016-1 : "Aciers pour béton armé - Aciers soudables à verrous - Partie 1: Barres et couronnes",
- NF A35-016-2 : "Aciers pour béton armé - Aciers soudables à verrous - Partie 2: Treillis soudés",
- NF A 35-019-2 : "Aciers soudables à empreintes - Aciers pour béton armé - Partie 2: treillis soudés",
- NF A 35-027 : "Produits en acier pour béton armé -Armatures",
- NF EN 12-613 : "Dispositifs avertisseurs à caractéristiques visuelles, en matière plastique, pour câbles et canalisations enterrées",
- NF EN 1610 - "Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement".

Les normes applicables (liste non exhaustive), avec notamment :

- NF EN 206+A2/CN : « Béton - Partie 1 : Spécification, performances, production et conformité»,
- NF EN197-1 : « Ciment - Partie 1: composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants»,
- FD P15-010 : « Liants hydrauliques - Guide d'utilisation des ciments»,
- NF P 15319 : « Ciments pour travaux en eau à haute teneur en sulfates (ES)»,
- NF EN12-620+A1: « Granulats pour béton»,
- XP P 18-545: « Granulats - Éléments de définition, conformité et codification»,
- NF A 35-017 « Armatures pour béton armé - Barres et fils machine non soudables à verrous »
- NF A 35-016-1 : « Aciers pour béton armé - Aciers soudables à verrous - Partie 1 : Barres et couronnes»,
- NF A 35-016-2 : « Aciers pour béton armé - Aciers soudables à verrous - Partie 2: Treillis soudés»,
- NF A 35-016 : « armatures pour béton armé - barres et couronnes soudables à verrous de nuance FeE500 : treillis soudés constitués de ces armatures»,
- NF A 35-015: « Aciers pour béton armé. Aciers soudables lisses. Barres et couronnes »,
- Norme AFNOR A91-121 sur le traitement par galvanisation,
- NF P11-300: "Exécution des terrassements. Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme

d'infrastructures routières",

- NF EN 476 « Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre»,
- NF EN 1916 et NF P16-345-2 : "Évacuations, assainissement. Tuyaux circulaires en béton armé et non armé pour réseaux d'assainissement sans pression. Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception",
- NF EN 681-1/A1, NF EN 681-1/A2 et NF EN 681-1/A3 : « Garnitures d'étanchéité en caoutchouc – Spécification des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation. – Partie 1 : caoutchouc vulcanisé»,
- NF EN 12620 et NF EN 13043 et 42 : « Granulats. Définitions, conformité, spécifications»,
- NF EN 1916 complétée par NF P 16-345-2 « tuyaux en béton»,
- NF EN 1917 complétée par NF P 16-346-2 « Regards et boîtes de branchement»,
- NF P94-093 « définition des références de compactage d'un matériau»,
- NF P98-331 « tranchée : ouverture, remblayage, réfection»,
- NF P98-736 « Compacteurs-classification».