MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Ministère des Transports

Maîtrise d'ouvrage

Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (DREAL PACA)

Représentant de l'acheteur (RA)

Monsieur le Directeur Régional de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement, par arrêté préfectoral du 1er décembre 2025,
Madame la Directrice adjointe, par arrêté de subdélégation du 3 septembre 2026

Date limite de remise des offres

06/11/2026 à 17h00

Objet de la consultation

RN94 : Travaux de sécurisation de la traversée de la Roche-de-Rame (05 Hautes-Alpes)

Fascicule 0 : CLAUSES GÉNÉRALES

PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Description générale de l'opération

- Le présent marché entre dans le cadre des travaux de l'aménagement de la RN94 du PR 139+090 au PR 139+475, sur le territoire de de La Roche-de-Rame.



Généralités

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, de murs de soutènement, de chaussées, d'assainissement, d'équipements d'exploitation et de sécurité (signalisations verticale de police et directionnelle, signalisation horizontale).

Composition du CCTP

Il comprend différents fascicules :

- fascicule 0 : Clauses générales (présent fascicule),
- fascicule 1 : Dégagement des emprises,
- fascicule 2 : Terrassements
- fascicule 3 : Murs de soutènement,
- fascicule 4 : Assainissement,
- fascicule 5 : Chaussées,
- fascicule 6 : Équipements d'exploitation et de sécurité,
- fascicule 7 : Réseaux.

Références

Documents de référence

Les ouvrages à réaliser sont définis par les plans visés au sous-dossier du présent dossier de consultation.

Normes applicables et textes de références

Le présent CCTP précise et complète les spécifications du Cahier des Clauses Techniques Générales (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 dérogation ou adaptation prévue dans le CCAP ou le présent CCTP.

Références géométriques

En planimétrie

Le système de référencement planimétrique sera le RGF 93, associé au système de coordonnées Lambert 93. La projection associée pour la commune de La Roche de Rame est le Conique Conforme 45 (CC45-Zone 4).

En altimétrie

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

Les lignes de référence choisies pour définir les ouvrages sont situées :

- pour les profils en long : au niveau de chaussée terminée ("fil rouge"),
- pour les profils en travers : l'axe des différentes voies. Toutes les cotes des profils en travers sont rattachées aux côtes de ces lignes de référence.
-

Références d'implantation

Polygonale

La vérification de la polygonale de précision est à la charge de l'entrepreneur et devra être réalisée pendant la période de préparation. Toute opération topographique complémentaire sera rattachée à ce cheminement polygonal de précision. Ces prestations complémentaires (polygonales secondaires, implantations…) nécessaires à la bonne conduite des travaux incombent au titulaire.

Limites de prestations

Les limites d'intervention concernant ces travaux sont repérées sur les plans annexés au présent marché.

Travaux et prestations compris dans le marché

Période de préparation du chantier

Il est fixé une période de préparation dont les caractéristiques sont définies à l'acte d'engagement. Durant cette période, l'entrepreneur effectuera l'ensemble des prestations prévues au CCAP à l'article couvrant la période de préparation et le programme d'exécution des travaux.

Travaux compris dans le marché

Les travaux à exécuter au titre du présent marché concernent la totalité des études, fournitures, travaux et contrôles nécessaires à la réalisation des différents ouvrages.

Ces travaux comprennent notamment :

Travaux préparatoires

- la mise en place et l'installation de chantier définies au présent fascicule, à la NRE et au PGCSPS,
- l'entretien et le fonctionnement des installations,
- 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,
- le piquetage des ouvrages (vérification de l'implantation générale),

- la production du Plan d'Assurance Qualité (procédure, fiches de suivi, fiches de non-conformité),
- la production du Plan de Respect de l'Environnement conformément à la Notice de Respect de l'Environnement,
- le suivi et la gestion des déchets, l'élaboration du Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED),
- l'élaboration du Dossier d'Exploitation sous Chantier (DESC) et les Déclarations d'Intention de Commencer les Travaux (DICT), conformément à la Notice d'Exploitation Sous Chantier (NESC)
- l'application du PGCSPS, des PPSPS et des textes en vigueur concernant l'hygiène et la sécurité du chantier,
- les études d'exécution de l'ensemble des travaux telles que définies au présent fascicule,
- l'établissement des documents en vue de l'établissement du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE),
- la fourniture, la mise en place et la maintenance de la signalisation provisoire de chantier y compris itinéraires de déviation, y compris alternats et aménagement de déviation provisoire au droit du chantier (balisage et marquage jaune) pour toutes les phases d'exécution du chantier, conformément à la Notice d'Exploitation Sous Chantier (NESC).

Dégagement des emprises

- le déboisement et le débroussaillage,
- l'abattage et le dessouchage d'arbres,
- la dépose de bordures,
- la démolition de chaussée, trottoirs et îlots existants,
- la dépose d'équipements de signalisation verticale (police et directionnelle, information locale, …),
- la dépose d'équipements divers (barrières, totem radar)
- la dépose d'ouvrages pour réseaux humides et secs
- la dépose de candélabre
- la mise à niveau d'ouvrage
- la démolition de béton, de béton armé et de murets

Terrassements

- les déblais de toutes natures, y compris leur évacuation,
- les terrassements pour purges éventuellement,
- la mise en remblai avec matériau d'apport,
- la mise en œuvre de géotextile,
- la mise en œuvre de matériau D31 0/31,5 pour couche de forme,
- la mise en œuvre de matériau D31 0/20 pour couche d'assise des îlots et des trottoirs,

Assainissement

- la fourniture et la mise en place de regards avaloirs à grille et de visite,
- la réalisation des tranchées pour la pose des collecteurs,
- la fourniture et la mise en place de canalisations longitudinales et de traversée,

- la fourniture et la mise en place de caniveaux,
- la reprise de regard existant,
- le raccordement au réseau existant,
- les contrôles et recettes,
- la réception du réseau d'assainissement.

Chaussées

- le sciage et tranchage de la chaussée existante,
- le rabotage de la chaussée existante,
- la démolition et l'évacuation des couches de chaussée existante,
- la mise en place de géogrille,
- la fourniture et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés (EB) pour les chaussées,
- la fourniture et mise en œuvre des EB pour les îlots et trottoirs,
- l'exécution des couches d'imprégnation pour chaussées neuves,
- l'exécution des couches d'accrochage,
- la réalisation des bordures,
- la reprise de l'étanchéité de l'ouvrage « Pont de la Fare ».

Signalisation horizontale

- la préparation au marquage définitif (implantation, nettoyage, pré-marquage) ;
- l'exécution du marquage définitif en peinture blanche en 2 passes.

Signalisation verticale

- l'implantation des panneaux,
- la mise en œuvre des fondations et supports,
- la fourniture et pose des panneaux de signalisation verticale de police,
- la repose de panneaux de signalisation verticale préalablement déposés.

Équipements divers

- La fourniture et pose de potelets,
- la réalisation des 2 murs de soutènement,
- le déplacement d'un muret en pierre,
- la fourniture et pose de garde-corps,
- la fourniture et pose de fourreau piquet neige,
- la pose de candélabre,
- la fourniture et pose de massif,
- la réalisation Pied de candélabre (Frise bordure béton et remplissage béton),
- la fourniture et pose de massif de candélabre,
- la repose du totem de bus,

- la repose du radar pédagogique.

Réseaux

- la protection de réseaux existants,
- les travaux de dévoiement de réseaux, y compris génie civil.

Divers

- la remise en état des lieux,
- la production du Dossier d'Ouvrage Exécuté (D.O.E).

Données générales

Assurance de la qualité

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 l'article au présent fascicule.

Nivellement et planimétrie

Le géoréférencement en altimétrie et en planimétrie est celui requis par le décret du 3 mars 2006. Il est défini au présent fascicule.

Le titulaire fournira parallèlement au maître d'œuvre les calculs et listings des implantations, ainsi que le dossier de récolement en Lambert 93 CC45, ceci afin de permettre au maître d'œuvre de recaler l'ensemble des éléments du projet.

Données climatiques et d'environnement

Classe de gel

Les zones de gel/dégel sont définies avec précision dans le fascicule de documentation FD P 18-326 "Béton – Zones de gel en France" publié par l'AFNOR en août 2016.

La zone des travaux de l'aménagement de la traversée de la Roche de Rame est classée en **zone de gel sévère** au sens du fascicule de documentation supra.

Classe de salage

En application de l'annexe "climatologie hivernale" du guide technique "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003, les ouvrages sont répertoriés dans une zone géographique "**Hiver rigoureux, salage très fréquent"**.

Classes d'exposition des bétons en fonction de l'action due à l'environnement

Les classes d'exposition définies à l'article 4.1 de la norme NF EN 206-1, auxquelles sont soumises les différentes parties de l'ouvrage, sont précisées dans les différents fascicules correspondants du présent CCTP.

Niveau de prévention vis-à-vis des risques liés à l'alcali-réaction

Il est fait référence aux notations et aux dispositions figurant aux articles 5.2.3.4 et 5.2.3.5 de la norme NF EN 206/CN et dans le fascicule de documentation FD P 18-464

Le niveau de prévention vis-à-vis des risques liés à l'alcali-réaction est le niveau de précautions particulières (niveau B des recommandations au sens du fascicule de documentation FD P 18-464).

Teneur en chlorures des bétons

La classe de chlorure pour chacune des parties d'ouvrage est définie en référence au tableau NA 5.2.8 de la norme NF EN 206/CN.

Conditions sismiques

L'ouvrage est classé en catégorie d'importance II de la classe dite « à risque normal » et se situe dans une zone de sismicité 4, conformément au décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français et à l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite "à risque normal".

Aspect architectural

Les travaux étant dans le périmètre de monument historique, le maître d'œuvre accordera de l'importance à la qualité des parements des reprises de bétonnage, aux travaux de finition, à la remise en état des lieux en fin de travaux. Des échantillons et planches d'essais seront à fournir en période de préparation pour validation par les services ABF.

Données géotechniques

L'ensemble des reconnaissances géotechniques réalisées postérieurement à la consultation des entreprises sera fourni au titulaire lors de la notification du présent marché.

Conditions générales d'exécution des travaux

Documents de référence

Les ouvrages à réaliser sont définis par les plans du marché.

Le Titulaire est contractuellement censé avoir pris pleine connaissance de l'ensemble des documents applicables aux travaux du marché et contrôlé toutes les indications des documents du projet.

Connaissance des lieux

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

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

Programme d'exécution des travaux

En complément des dispositions du CCAG travaux et du CCAP, le programme tiendra compte :

- des délais fixés l'acte d'engagement (AE),
- du respect des contraintes d'exploitation sous chantier (NESC),
- du respect des prescriptions de la NRE,
- des sujétions indiquées au CCAP relatif au contenu des prix,
- des interdictions ou prescriptions réglementaires diverses, prises à titre temporaire par les collectivités publiques.

Réunions et informations de chantier

Réunion de chantier

Une réunion hebdomadaire a lieu entre l'entrepreneur et le maître d'œuvre ou leurs représentants autorisés à une date convenue entre les différents intervenants. **Cette réunion hebdomadaire de chantier se tiendra dans les installations de chantier suivie d'une visite sur le site des travaux.**

À cette réunion, l'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre un rapport donnant :

- l'état d'avancement des différents ouvrages comparé aux ouvrages prévus dans le présent marché,
- le calendrier mensuel prévisionnel (avec le chemin critique),

Les points suivants peuvent également être abordés :

- la coordination des travaux,
- les points particuliers (circulation, difficultés, rapport avec les tiers, etc.),
- les applications et le suivi de la démarche qualité,
- l'application et le suivi de la démarche environnementale (évacuation des déchets et plan de respect de l'environnement),
- l'application du Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS),
- le point sur le suivi administratif et financier du marché.

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.

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…),
- 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.
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.

Horaires de travail

Les horaires de travail respectent les lois et règlements en vigueur. Toute demande de dérogation est instruite en respectant la procédure de demandes d'autorisations administratives préalables (Police administrative, Inspection du travail, etc.).

Contraintes particulières et obligatoires d'exécution

Contraintes de collecte et d'évacuation d'eau

(Fascicule 2 du CCTG, fascicule 70 du CCTG)

Le Titulaire énoncera, dans son planning d'exécution, un phasage précis des terrassements, les

mesures de collecte, de traitement et d'évacuation des eaux conformément à la NRE et détaillera dans le PAQ les dispositions à prendre pour garantir la stabilité des terrains .

Contraintes d'exploitation et procédures

Desserte du chantier

Les entrées et sorties de chantier, par rapport aux voies publiques, devront autant que faire se peut, respecter le sens du trafic et en aucun cas, gêner la circulation sur la voirie existante.

Le plan de circulation soumis à l'agrément des services gestionnaires (DIRMED/District Des Alpes Du Sud (DADS)), Commune de la Roche de Rame et Département le cas échéant), devra rigoureusement respecter les principes définis dans le Dossier d'Exploitation Sous Chantier (DESC), les dispositions du Code de la Route et les arrêtés ou décisions pris par les autorités compétentes (limitation de charge, vitesse, périodes interdites…).

L'entreprise s'engage à veiller au maintien des accès et des voies publiques dans un état de parfaite propreté 7/7 jours et 24/24 heures. Sauf stipulation contraire du maître d'œuvre, la remise en état éventuelle de la voirie, en incombera au titulaire.
L'entrepreneur assurera à sa charge, la fourniture et la mise en place des dispositifs de sécurité, ainsi que la signalisation de ces accès, notamment aux intersections avec les voies publiques.

Circulation des engins

Le Titulaire devra se conformer à toutes les mesures décrites dans le Dossier d'Exploitation Sous Chantier (D.E.S.C), déclinaison de la Note d'Exploitation Sous Chantier du dossier de marché, pour faciliter, coordonner la circulation de ses engins sur la zone des travaux et respecter les contraintes imposées.

L'entrepreneur devra intégrer dans tous ses prix, l'ensemble des dispositions nécessaires au respect de ces contraintes.

Signalisation de chantier à l'égard de la circulation publique

L'entreprise se conformera à l'article 31-6 du CCAG travaux complétés au CCAP.

Les travaux empiétant sur les voies de circulation existantes, le Titulaire, en accord avec le gestionnaire de la voie ou son représentant, mettra en place une signalisation de chantier conformément aux documents SETRA « Signalisation Temporaire – Manuels du chef de chantier – Volumes 1, 3, 4, 6 ».

Les circulations devront être maintenues en permanence dans des conditions de sécurité satisfaisantes : circulation des personnes et des véhicules dans le cadre des dessertes riveraines, accès aux résidences, aux commerces, aux établissements publics.

Le Dossier d'Exploitation Sous Chantier (D.E.S.C) établi par le titulaire, faisant état du phasage de l'exécution des travaux, sera soumis au visa du maître d'œuvre, du Coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé (CSPS) et à l'autorisation des exploitants de la RN 94 (DIRMED), de la RD338 (CD 05) et des voies communales (Ville de La Roche de Rame) en vue de l'obtention des autorisations nécessaires.

L'exécution de certains travaux pourra se dérouler de nuit (22h00-05h00) conformément à la NESC. 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 de la DIRMED et se verra appliquer les pénalités prévues au CCAP.

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 (avance, retard, délai…).

Toute demande de fermeture ou de neutralisation de voie doit faire l'objet d'une demande auprès de l'exploitant (DADS, CD 05, Ville de la Roche de Rame) 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 gestionnaire peut demander à l'Entreprise la cessation immédiate du chantier et le retrait de la signalisation.

Procédures pour l'obtention des mesures d'exploitation

Un planning prévisionnel ainsi que les fiches d'autorisation doivent être envoyé **au plus tard 15 jours avant la date de démarrage des restrictions aux exploitants**

Dossier d'Exploitation Sous Chantier (D.E.S.C)

En période de préparation, le Titulaire devra élaborer un DESC sur la base de la NESC et du présent CCTP. Le DESC, dont le cadre sera fourni par le maître d'œuvre, 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 de route demandées par le titulaire ;
- les plans de signalisations temporaire verticale et horizontale par phase d'exploitation sous chantier ;
- les procédures et dispositions particulières mises en œuvre ;
- les itinéraires de déviation ;
- les mesures pour l'information aux usagers (décors types pour panneaux d'information fournis par le maître d'œuvre pendant la période de préparation).

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.

Dispositifs de sécurité

Quelle que soit la durée de la mise en œuvre du dispositif, la signalisation horizontale et verticale nécessaire devra être mise en place, conformément aux Manuels du Chef de Chantier – volumes 1 ; 3 ; 4; ; 5 ; 6 – édités par le SETRA .

Toute partie de chantier pouvant présenter un danger sera gérée par des dispositifs réglementaires.

Cheminements provisoires

Pendant toute la durée du chantier, l'entreprise sera chargée, de mettre en place, de maintenir en état et de déplacer suivant les phasages, la circulation et les accès piétons (commerces, maisons, arrêts TC, équipements publics,…).

Les modifications des cheminements piétons seront clairement signalées sur le terrain et suffisamment en amont.

Les cheminements contournant des installations et empiétant sur la chaussée devront être équipés de tous éléments de protection nécessaires par rapport à l'environnement.

Une signalisation rétro-réfléchissante et un balisage lumineux seront à installer si l'autorité compétente le juge nécessaire.

En tout état de cause, l'entreprise assurera pendant le chantier, la circulation en toute sécurité des piétons.

Chaussées provisoires

Les chaussées provisoires présenteront toutes les caractéristiques propres à leur usage et l'état des surfaces de roulement devra être correct, les fondations résistantes et le drainage assuré en permanence.

Les signalisations horizontale, verticale et lumineuse temporaires, ainsi que les dispositifs de retenue temporaires devront toujours être reconstitués, déplacés et/ou complétés, à chaque phase successive du chantier. Leur maintien en parfait état et leur entretien seront à la charge du Titulaire, pendant toute la durée des travaux.

Contraintes liées à la concomitance des travaux

Les travaux objet du présent marché pourront être réalisés en parallèle des travaux d'autres marchés (notammentcf N.E.S.C les concessionnaires réseaux). 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.

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 prix.

Contraintes liées à l'ouverture du chantier

Emplacements disponibles

(Cf. article 31.2 du CCAG Travaux)

Il n'est pas prévu, par le maître d'ouvrage, 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 éventuels 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.

État des lieux

En complément aux dispositions du CCAP, un constat des lieux sera établi contradictoirement entre le maître d'œuvre et le Titulaire, en présence des représentants des services et collectivités concernés.

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.

Remise en état des lieux

En complément aux prescriptions du CCAP, la remise en état définitive des lieux et des abords en fin de travaux sera conforme aux recommandations des exploitants.

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 ces travaux seraient effectués par une entreprise du choix du maître d'ouvrage et aux frais du défaillant.

Accès au chantier

L'aménagement des accès depuis la voie publique jusqu'au chantier sera à la charge de l'entrepreneur. À chaque accès au chantier, l'entrepreneur devra implanter des panneaux "CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC".

Les zones d'accès seront gérées par l'entreprise dans le cadre de son marché.

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.

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, de vidange, de lubrifiants ou de carburants sont formellement interdits conformément à la réglementation en vigueur.

Les produits de vidange doivent être recueillis et évacués en fûts fermés. De même, tout déversement de déchet liquide ou solide, même inerte 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.).

Maintien et reconnaissance des réseaux existants

Les spécifications et les recommandations du fascicule 7 "Réseaux" du présent CCTP s'appliquent.

Toutefois, 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 et que conformément aux instructions des exploitants des réseaux, il prendra toutes les précautions et dispositions de sécurité nécessaires (circulation, manœuvre des engins…) pour préserver les ouvrages présents dans l'emprise des travaux.

Travaux à proximité des arbres existants

Lors des travaux, le Titulaire portera la plus grande attention aux arbres existants conservés dans les emprises du chantier ou à proximité. De façon générale, l'entrepreneur sera tenu de se conformer à toutes les prescriptions et réglementations en vigueur en matière de protection d'environnement, notamment ceux listés dans la Notice de Respect de l'Environnement (NRE) du présent dossier.

Tous dégâts causés sur les racines par l'absence de prise en compte des indications données, seront complètement imputables à l'entreprise.

Les mutilations et suppressions d'arbres sur les voies publiques seront réprimées par les articles 322-1 et 322-2 du Code Pénal.

Entretien des ouvrages publics

En complément du CCAP, 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 mettra en œuvre tous les moyens appropriés à sa convenance pour la protection des chaussées utilisées par ses engins. Aucun engin à chenilles métalliques ne sera autorisé à circuler sur les voies publiques.

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

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

Les chaussées et abords seront 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.

Contraintes concernant le bruit

Dans la zone des travaux et ses abords, le niveau du bruit devra satisfaire aux dispositions réglementaires en vigueur en périodes diurne et nocturne.

La notion de somme des nuisances sonores sera prise en compte pour toutes les zones d'un même secteur de chantier. Il pourra 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.

Contraintes liées aux services publics

Services d'Urgences et de Secours

La circulation des Services d'Urgences et de Secours (véhicules pompiers et ambulances) devra être maintenue en permanence en tous lieux.

Pour information, en cas de modifications de tracé (phasage, alternats…) les dimensions minimales de largeur de chaussée et de rayon de giration seront par convention, conformes aux exigences du véhicule de type "grande échelle pompiers", chaque fois que cela sera nécessaire.

Ces modifications sont réputées comprises dans les prix du marché.

Collecte des ordures ménagères et nettoiement

Les éventuelles perturbations pour la collecte des ordures ménagères et pour l'intervention du Service du nettoiement, seront discutées préalablement avec le service concerné, le maître d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.

Contraintes concernant l'environnement

Stockage

Le Titulaire exprimera ses besoins en ce domaine au moment de la présentation de son projet d'installation de chantier et proposera des aires de stockage spécifiques aux matériaux traités, selon les directives spécifiées au présent CCTP.

Les opérations de chargement et déchargement pour livraisons ou approvisionnements, s'effectueront exclusivement dans les emprises du chantier. Toutes occupations des voies de circulation publiques, devront être signalées avant l'ouverture du chantier et programmées en dehors des heures d'affluence. Toute dérogation devra être préalablement accordée par le maître d'œuvre ou par les services compétents.

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

Les matériaux à réutiliser ou à reprendre pourront être entreposés de façon exceptionnelle sur site moyennant l'accord du maître d'œuvre. Les déblais et les matériaux impropres ou refusés seront évacués quotidiennement.

Les stockages de produits ou matières combustibles ou dangereuses seront proscrits, mais pourront 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.

Poussières

Le Titulaire doit prendre toutes dispositions (arrosage, bâchage, etc.) pour éviter l'émission et la dispersion des poussières préjudiciable à l'environnement, notamment par temps sec ou vent fort. En application de l'article 31.8 du CCAG, le maître d'œuvre se réserve la possibilité de lui imposer toute mesure qu'il jugerait indispensable à cet égard, en particulier l'arrosage régulier des parties circulées et des zones d'intervention.

Emploi d'explosifs

L'emploi d'explosifs ne sera pas autorisé.

Contraintes liées aux intempéries

Le programme de travaux tiendra compte des intempéries et des arrêts de chantier pour motifs de sécurité, prévisibles et indiqués au CCAP.

Contraintes techniques de planification

L'entrepreneur sera responsable du choix du mode de réalisation et d'exécution des travaux tout en respectant les contraintes qui lui sont imposées dans le présent marché (ESC, environnement…). Toutefois, les agréments accordés lors des travaux laisseront subsister l'entière responsabilité de l'entrepreneur pour tout accident ou dommage pouvant survenir du fait de cette réalisation.

Contraintes liées aux réseaux

Il est attiré l'attention du titulaire sur la présence de nombreux réseaux dans l'emprise du chantier dont certains (Enedis notamment) ont dû être déplacés avant les travaux objet du marché

Études d'exécution

Généralités

Le 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 CCAP précise les modalités de transmission et de visa des documents 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 listés ci-dessous.

Terrassements

Au début de la période de préparation, l'entrepreneur disposera d'un délai de 25 jours pour faire lever le terrain naturel des zones de travaux. Ce relevé sera réalisé profil par profil. L'ensemble

des profils devra respecter un pas de 10 mètres environ avec des profils au niveau de chaque point particulier.

Sur ces profils, on retrouvera tous les points représentant l'existant avec les ruptures de pente et les ouvrages, obstacles particuliers.

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 le Titulaire 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.

À partir de ce lever topographique, L'entreprise devra produire tous les plans permettant la bonne réalisation des travaux à savoir :

- les vues en plan définissant toutes les opérations de terrassements, en tenant compte des phases successives d'exécution,
- les profils en long,
- les profils en travers de l'existant (niveau du TN),
- les profils en travers des opérations de terrassements (plateforme de lançage, plateforme support de chaussées, redans, enrochements…),
- les profils en travers des différentes couches projets cotées,
- les coupes – types.

Ces prestations sont réputées incluses dans les prix du marché.

Assainissement

À 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 et regards ;
- le plan d'assainissement provisoire, incluant la localisation des ouvrages et la justification du dimensionnement ;
- le profil en long du réseau d'assainissement ;

▪ 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 ;

▪ 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.

Ouvrage d'art

Le Titulaire fournira les documents listés au fascicule 3 du présent CCTP.

Chaussées

La composition des enrobés sera déterminée par l'entrepreneur qui fournira une étude de formulation suivant les prescriptions du fascicule 5 du présent CCTP.

Le contenu du dossier donné à titre indicatif, fixera le niveau de détail et le volume du dossier qui devra être constitué :

- cahier des structures de chaussées,
- cahier de profils en travers types,
- le repérage des sections traités sur plans avec les travaux réellement exécutés,
- une synthèse des ouvrages mis à la côte, et le repérage sur plans,
- le dossier relatif à l'assurance de la qualité du chantier incluant, les fiches de traitement des non-conformités avec les pièces qui s'y rapportent et les rapports d'évaluation de la qualité.

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.

Signalisation verticale de police

Le Titulaire fournira :

- un plan général d'implantation,
- un plan de principe des massifs de fondation (coffrage, ferraillage),
- les notes de calcul, informatiques et manuelles, justifiant le calcul du dimensionnement des supports et des massifs de fondation,
- les plans de décor des panneaux qui seront soumis au visa du maître d'œuvre.

Signalisation verticale de direction

Les spécifications mentionnées supra s'appliquent.

Signalisation temporaire de chantier

Dans le cadre du D.E.S.C, l'entrepreneur devra remettre les plans de signalisation temporaire horizontale et verticale, y compris plans des itinéraires de déviation en cas de coupure de circulation.

Le dossier des ouvrages exécutés (DOE)

En complément des directives de l'article 40 du CCAG, l'entrepreneur devra fournir au maître d'œuvre en format informatique, au délai fixé à l'article 9.5 du CCAP, les documents des ouvrages exécutés (DOE). Un exemplaire sera également et simultanément transmis au CSPS pour lui permettre de constituer les DIUO.

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, réseaux divers, éclairage public, Partie supérieure des terrassements…),
- d'un levé géomètre final.

Dossier de récolement

Éléments à intégrer au dossier des ouvrages exécutés :

Pour les terrassements, conformément aux ouvrages exécutés :

- Une vue en plan au 1/500^{e} avec la géométrie exécutée, y compris signalisation verticale et horizontale,
- Un plan au 1/200^{e} figurant le positionnement exact des réseaux souterrains situés à proximité des voies,
- Les profils en travers au 1/100^{e}, sur la base des profils DCOE,

- Les profils en long au 1/500e – 1/100e,
- La synthèse des contrôles d'exécution des terrassements (compactage, traitements, réception en portance, livraisons en liants, topographie), sous forme de tableaux dont le modèle sera validé par le maître d'œuvre,
- La synthèse de tous les contrôles de la couche de forme, sous forme de tableaux dont le modèle sera validé par le maître d'œuvre,
- Le mouvement des terres réellement exécuté avec réalisation sur un synoptique des mouvements élémentaires, les volumes, et certaines natures de matériaux.

Pour la voirie, conformément aux ouvrages exécutés :

- les bordures de tous types avec leur désignation,
- les éléments d'altimétrie : point de niveaux et pentes,
- le repérage des accès piétons et véhicules,
- les différents revêtements et leurs limites.

Pour les travaux de signalisation, conformément aux ouvrages exécutés :

- les plans et documents conformes à l'exécution, ou l'on trouvera l'implantation,
- 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 signes 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 que défini par les pièces et les plans du présent marché.

Pour les ouvrages d'art, conformément aux ouvrages exécutés :

(Art. 36 et 43 du fasc. 65 (2008) du CCTG, art 4.2.3 du fasc. 66 du CCTG)

Le dossier de récolement sera conforme au CCAP et comprendra :

- 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 13 670/CN, pour les parties en béton ;
- les documents de contrôle relevant du PAQ (épreuves, essais divers) ;
- 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 SETRA et la Direction des Routes en 1979 ;
- les plans et notes de calculs mis à jour.

Pour les réseaux, conformément aux ouvrages exécutés:

- un plan au 1/200e conforme à l'exécution avec implantation fourreaux, des massifs et des chambres de tirage des câbles ,
- les fiches de contrôle des fourreaux et des chambres remis à l'entreprise par le prestataire en charge du contrôle,
- les fiches techniques avec caractéristiques des ouvrages (nature et diamètre des conduites ou des fourreaux).

Cette liste, non exhaustive, sera établie plus précisément en phase chantier.

Travaux préparatoires – Installations de chantier

Installations de chantier

Pour l'application des articles 31 à 34 du CCAG travaux le titulaire devra tenir compte des indications spécifiées au CCAP.

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. L'établissement et l'entretien seront conformes aux prescriptions édictées par le PGCSPS, le PPSPS, le CCTP, la NESC et la NRE, le DESC, le SOPRE et le PRE réalisés et pris en charge par le Titulaire. **Ces installations seront équipées d'une salle de réunion de 20m2.**

Ces installations comprendront les opérations suivantes :

- un état des lieux tel que défini au CCAP,
- les installations et baraquements nécessaires à l'entreprise pour la construction des ouvrages tels que définis au présent marché,
- la réalisation des clôtures périphériques de l'intégralité du chantier, y compris la pose des portails d'accès,
- le gardiennage de l'ensemble du chantier, y compris les zones de dépôts et de stockage. La surveillance et le maintien des clôtures de chantier sera à la charge du titulaire. Elle sera faite 24 h/24, 7 j/7, week-end et jours fériés, y compris en cas d'ajournement des travaux. Dans tous les cas, l'entreprise devra assumer toutes dégradations ou vols commis dans l'enceinte du chantier et garantira les installations de chantier du maître d'œuvre, y compris le matériel transféré en propriété,
- les installations et les branchements provisoires d'égout, d'eau et d'électricité à partir des réseaux concessionnaires pour alimenter le chantier et les locaux de cantonnement, les réseaux provisoires intérieurs d'eau, d'électricité et d'éclairage (y compris raccordements). Aucun réseau n'est mis à disposition,
- 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,
- la fourniture et la pose de 3 panneaux d'informations de 4,00 × 3,00 m, construits de façon à résister aux conditions météorologiques du site. Ils seront positionnés lors de la période de préparation après validation d'une maquette par le maître d'œuvre,
- un atelier météo tel que défini au du présent fascicule. Sa position sera définie en accord avec le maître d'œuvre,
- un ensemble de bungalow pour les réunions de chantier et la maîtrise d'œuvre comprenant :1 bungalow de 20 m2 avec fenêtres, équipé de 4 bureaux, 10 chaises et 2 armoires pour classement, l'entretien et le ménage régulier de ces locaux, la fourniture de 2 jeux de clés pour les bungalows, le chauffage et l'éclairage manuel,

Les caractéristiques précises de tous ces équipements et la disposition des bungalows seront définies lors de la période de préparation.

Ce prix comprendra également dans son terme variable, tous les frais d'encadrement et de gestion administrative (conducteurs et directeurs de travaux…) nécessaires à la réalisation des ouvrages du présent marché.

L'installation est subordonnée :

- conformément au présent fascicule, au respect dans le cadre de l'ouverture de chantier, des contraintes particulières et obligatoires,

- à l'aménagement des terrains nécessaires aux installations de chantier décrit au fascicule "*Dégagements des emprises*" du présent CCTP ;
- pour la zone de stockage et de parking du personnel intervenant sur le chantier, le coordonnateur SPS matérialisera sur le plan du PGCSPS une surface équivalente au nombre de personnel pouvant intervenir journellement ;
- à l'exécution du drainage et de l'assainissement provisoire étudiés par l'entreprise, pour assurer l'exutoire de l'ensemble des eaux ruisselant sur le site des travaux (ouvrages provisoires d'écoulement des eaux et de protection des rejets dans le milieu naturel).

Éclairage de chantier

L'ensemble des dispositifs d'éclairage provisoire du chantier nécessaires à la réalisation des travaux sera à la charge de l'entreprise : éclairage, alimentation électrique, consommation…

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

Remise en état des lieux

Avant chaque remise en service de la voirie (dans les délais précisés au CCAP et CCTP), le titulaire devra avoir fini de procéder au dégagement, nettoiement et remise en état des emplacements qui auront été occupés par le chantier. La route devra être circulable 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'ouvrage et aux frais du défaillant.

Opérations topographiques – Piquetage – Implantation

Implantation des ouvrages et piquetages

Les dispositions des articles 27 du CCAG, 7 du CCAP et 5.1 du fascicule 2 du CCTG s'appliquent.

Plan général d'implantation

article 27.1 du CCAG

L'implantation des ouvrages est repérée en plan dans le système planimétrique géodésique RGF93 dans la projection Conique Conforme 45 (CC45-Zone 4) et en altitude dans le système NGF – IGN 1969.

Piquetage général

(articles 27.1 et 27.4 du CCAG et article dédié du CCAP).

À l'ouverture des travaux, il sera procédé à une reconnaissance contradictoire sur le terrain et à la remise à l'entrepreneur des bornes supports des sommets de la polygonale de précision et des bornes d'emprise. Un procès-verbal de remise sera établi.

La conservation de ces bornes sera à la charge du Titulaire.

Toute disparition ou détérioration du point ou de sa protection sera imputée à l'entrepreneur quelle qu'en soit la cause. Il sera également responsable de la conservation et de l'entretien des bornes d'emprises et de tous les repères. En cas de destruction en cours de chantier les bornes seront rétablies par le maître d'œuvre aux frais de l'entrepreneur.

En outre, celui-ci devra prendre toutes dispositions pour rattraper, à ses frais, tout retard qui serait la conséquence de cette disparition.

L'entrepreneur disposera d'un délai de vingt (20) jours calendaires à compter de la notification des documents et du piquetage sur le terrain, pour vérifier que les plans et profils notifiés représentent bien le terrain, pour signaler toute erreur éventuelle dans les plans et profils du projet.

Tout commencement d'exécution sans réserve, équivaut à l'acceptation par l'entrepreneur des données indiquées dans les plans et profils qui lui ont été notifiés et engage sa responsabilité en cas d'erreur.

Piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés existants

Les dispositions de l'article 27.3 du CCAG et article dédié du CCAP s'appliquent.

Le piquetage spécial des canalisations enterrées sera exécuté par l'entrepreneur suivant les dispositions du CCAP et en tenant compte des sujétions définies dans le présent fascicule.

Les éléments d'implantation correspondants seront également portés sur l'épure de piquetage initiale. En cas de discordance entre la réalité et les documents, il devra être procédé à une vérification contradictoire des parties en litige.

Piquetage complémentaire

En application des dispositions de l'article 27.5 du CCAG, l'entrepreneur est tenu compléter le piquetage général par un piquetage complémentaire comprenant :

- l'implantation des chaussées provisoires et définitives,
- l'implantation de l'ouvrage provisoire,
- l'implantation des plate-formes de terrassement,
- l'implantation des enrochements,
- l'implantation des bordures et de l'îlot,
- la mise en place d'autant de piquets qu'il est nécessaire d'en prévoir entre profils en travers pour le réglage en nivellement des couches de chaussées.

L'implantation de tous les profils en travers des plans d'exécution sera matérialisée par des piquets. Des profils intermédiaires seront implantés chaque fois que cela s'avérera nécessaire, ou à la demande du maître d'œuvre.

Les éléments d'implantation complémentaire seront portés en cours de travaux sur l'épure de piquetage initiale par l'entrepreneur, afin de disposer d'un document topographique complet, efficace et dont la maintenance devra être assurée.

Piquetage d'implantation de la signalisation

Il se fera conformément au fascicule 6 du présent CCTP.

Responsabilités

L'entreprise demeure responsable des dégradations causées :

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

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

Dispositions à prendre à l'achèvement du chantier

En fin de travaux, les terrains et abords ayant servi aux installations de chantier devront être remis en état, conformément aux spécifications de l'Arrêté Préfectoral sur la maintenance du domaine public routier. Les recommandations du CCAP s'appliquent.

En particulier, tous les matériaux de construction de plate-forme, les massifs de fondation, les déchets, etc. 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, en dépôt définitif ou vers les centres de recyclage, après autorisation du maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra s'assurer de l'enlèvement des éventuels éléments de signalisation provisoire encore en place et du rétablissement de la signalisation routière permanente qu'après avoir obtenu l'accord du représentant de la maîtrise d'œuvre.

ASSURANCE DE LA QUALITÉ ET MAÎTRISE DES DISPOSITIFS RELATIFS A L'ENVIRONNEMENT

Dispositions générales

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

Les principes généraux sont décrits dans le CCTG fascicules n° 2, 23, 26, 27, 31, 32, 39, 65 B, 70.

Les dispositions relatives à cette démarche seront précisées, à la remise des offres, dans le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance de la Qualité (SOPAQ), puis lors de la préparation du chantier, dans le Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ).

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 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 a L. 571-26 du Code de l'Environnement (Prévention des nuisances sonores).

Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement durant le chantier

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

Le PRE présentera essentiellement l'organisation de l'entreprise et les mesures sur lesquelles elle s'engagera en termes de protection de l'environnement. En particulier l'entreprise pourra 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 sera un document évolutif, qui devra être complété au cours de l'avancement des travaux. Il sera établi par le Correspondant Environnement, sous la responsabilité du titulaire. Il fera l'objet d'un visa du maître d'œuvre.

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

Identification du chantier

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

- nom et coordonnées du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre, du Coordonnateur Environnement et du Titulaire,
- lieux des travaux,

- nature des travaux.

Il présentera également **la politique environnementale** de la direction des entreprises.

Organisation du chantier

Le PRE devra 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.

Analyse des contraintes environnementales

Le Correspondant Environnement présentera une analyse des contraintes environnementales concernant le chantier :

- **définition des sites et des problèmes sensibles** dans le voisinage du chantier (nappe phréatique, cours d'eau, espaces boisés, habitations, bâtiments sensibles…).

Procédures d'exécution

- **états des lieux :** visite de la zone de chantier réalisée, avant travaux, par le Correspondant Environnement, le maître d'œuvre et le Coordonnateur 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 :** 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.

Contrôles et suivi

Cette étape nécessitera 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 comportera la date, l'heure de la constatation et l'atelier générateur de cette nuisance. La nature et la gravité de l'incident seront précisées ainsi que les moyens mis en œuvre pour réparer les dommages. Toute fiche d'anomalie impliquera la formalisation d'une action corrective et de ses effets.

Le suivi de l'évacuation des déchets

Le PRE inclura la démarche liée aux déchets.

Organisation du chantier – Maîtrise de la qualité

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

Ces dispositions ne pourront 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 devront être assorties des justifications correspondantes : notes de calcul, métrés, mémoires, références d'utilisation similaire…

Documents fournis par l'entrepreneur

Phase préparation de chantier

L'entrepreneur devra produire les documents listés dans le CCTP et obtenir le visa du maître d'œuvre avant le démarrage des travaux, sachant que la durée de la période de préparation est fixée à l'Acte d'Engagement

Phase d'exécution

L'acceptation des matériaux et des produits proposés par l'entrepreneur sera obtenue conformément aux dispositions définies à l'article 4.1 du fascicule 2 du CCTG.

Le Titulaire fournira au maître d'œuvre pendant le déroulement des travaux les prestations suivantes :

- les études d'exécution et les procédures de travaux, par partie d'ouvrage ou par nature de travaux, selon la liste et la planification de production et d'obtention de visa, prévues au PAQ,
- les mises à jour du programme d'exécution (dont celles du calendrier d'exécution),
- autant que de besoin, les mises à jour (compléments, révisions):
  - du PAQ, ou autre document en tenant lieu,
  - du PRE, ou autre document en tenant lieu.

Le Titulaire devra produire les documents afférents aux prestations supra et obtenir le visa du maître d'œuvre suivant l'avancement des travaux ou avant chaque phase de travaux concernée .

Phase de fin d'exécution et réception

En fin d'exécution, le Titulaire fournira le dossier des ouvrages exécutés (DOE) conformément aux prescriptions du CCAP et CCTP.

Programme d'exécution des travaux complet

Il comprendra notamment :

- le Projet des Installations de Chantier (PIC),
- la description générale des matériels et méthodes à utiliser,
- le planning général détaillé des travaux mentionnant le chemin critique des tâches à exécuter,
- le Plan de Mouvement des Terres (PMT),
- le Dossier d'Exploitation Sous Chantier (DESC) et des dispositions d'accès du chantier sur les voiries publiques.

Au cours de la période de préparation, l'entreprise fournira tous les documents du programme d'exécution :

- en 3 exemplaires au maître d'œuvre minimum (dont 1 sur support informatique) pour les opérations de vérification,

- en 3 exemplaires au maître d'œuvre (dont 1 sur support informatique) après visa "bon pour exécution".

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 désigné en application de cette 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 et joint au présent DCOE.

L'entrepreneur sera 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 sera tenu d'appliquer les prescriptions de l'article 31 du CCAG et l'article 8.4. du CCAP, de se conformer à la réglementation en vigueur et de suivre les prescriptions du PGCSPS établi par le coordonnateur de sécurité joint au dossier de consultation.

Le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé devra être établi conformément aux indications fournies dans le PGCSPS.

Il devra tenir compte des données fournies par le maître d'ouvrage dans le Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (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 desservants.

Coordination en matière d'environnement

Le Coordonnateur Environnement (CE) sera nommé par le maître d'ouvrage et sera chargé des missions de coordination.

Contenu de la mission

- la visite d'inspection commune préalable,
- le contrôle du Plan de Respect de l'Environnement (PRE),
- le suivi du déroulement du chantier en matière d'environnement.

Autorité du CE

Le CE devra informer le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre sans délai, et par tout moyen, de toute violation par les intervenants, y compris les entreprises, des mesures de coordination qu'il aura défini, ainsi que des procédures et des obligations réglementaires en matière d'environnement.

En cas de danger grave et imminent menaçant l'environnement et le voisinage, le CE devra prendre les mesures nécessaires pour supprimer le danger.

Moyens donnés au CE

Le CE aura libre accès au chantier. Le Titulaire lui communiquera directement :

- le Plan de Respect de l'Environnement (PRE),
- tous les documents, relatifs à l'environnement, demandés par le CE,
- les noms et coordonnées de l'ensemble des sous-traitants quel que soit leur rang.

Le Titulaire informe le CE de toutes les réunions qu'il organise.

Le Titulaire donnera suite, pendant toute la durée de l'exécution des prestations, aux avis, observations ou mesures préconisées en matière d'environnement par le CE.

Tout différent entre le Titulaire et le CE sera soumis à l'arbitrage du maître d'ouvrage.

Le plan d'assurance de la qualité (PAQ)

Généralités

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

L'entrepreneur établira à partir du SOPAQ un Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ), qu'il soumettra pour acceptation au maître d'œuvre dans la période de préparation définie dans le CCAP.

Le PAQ traitera :

- des facteurs contribuant à l'obtention des caractéristiques spécifiées de l'opération :
  - affectation des tâches, moyens en personnel,
  - matériels et fournitures,
  - définition des points d'arrêts et des points critiques,
  - modalités d'exécution des essais de convenances
- du contrôle interne.

Seront annexés au PAQ, des documents de "suivi d'exécution", qui seront remplis par l'entrepreneur au titre du contrôle intérieur.

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

Composition du Plan d'Assurance Qualité

En complément de l'article 34.2 du fascicule 65 du CCTG, le PAQ sera constitué d'un ou plusieurs documents particuliers à une procédure d'exécution, désignés ci-après par "procédures d'exécution" .

Il sera également complété par les articles du présent CCTP qui traiteront des documents que le Titulaire devra soumettre au maître d'œuvre et aux contrôles qu'il devra exécuter.

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

Document d'Organisation Général

Le Document d'Organisation Générale traitera les points suivants :

- les références des parties concernées, maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entrepreneurs ainsi que le rappel des articles des documents du marché qui traitent du PAQ,
- les références aux documents types ou particuliers (CCAP, CCTP, CCTG)
- l'affectation des taches aux différents entrepreneurs et fournisseurs en précisant :
  - l'entrepreneur responsable de la direction des travaux,
  - les sous-traitants qui peuvent figurer au marché sur proposition de l'entrepreneur,
  - les bureaux d'études et les fournisseurs,
  - les moyens en personnel de l'entrepreneur et des sous-traitants ainsi que les références du personnel d'encadrement de chantier, responsable des diverses phases du chantier (fabrication, manutention, stockage, implantation, nivellement, mise en œuvre…), les organigrammes et certifications éventuelles,
- les moyens généraux en matériel,

- les bureaux de contrôle et laboratoires,
- la nature des documents remis au maître d'œuvre (notes, procédures, DESC…) ou tenus à sa disposition et les conditions d'approbation des études ainsi que la liste des procédures d'exécution avec leur échéancier d'établissement et la liste des documents de suivi de l'exécution,
- les interfaces entre les intervenants dans les études et les travaux,
- les principes de gestion des non-conformités,
- les conditions d'exercice des contrôles interne et externe récapitulant les points d'arrêts ainsi que les opérations de contrôle influant le déroulement des travaux,
- le dossier des ouvrages exécutés (récolement).

Points critiques et points d'arrêts

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		X	
Levé du terrain naturel et établissement des profils en travers d'exécution		X	X		
Piquetage complémentaire		X	X		
TERRASSEMENTS					
Implantation et nivellement		X	X		X
Travaux préliminaires	X		X		X
Exécution des terrassements	X		X		X
Enfouissement des réseaux	X		X		X
Essais de compactage sur remblais		X		X	X
Conditions de compactage	X		X		
Portance sur PST		X		X	X
Contrôle de compactage sur fond de forme	X		X	X	
Nivellement fond de forme				X	
Réception de matériaux en couche de forme	X		X		X
Exécution de la couche de forme			X		
Portances sur la couche de forme	X	X	X	X	
Géométrie de la couche de forme	X			X	
Identification des purges		X	X	X	
Remblaiement des purges		X	X	X	
MURS DE SOUTÈNEMENT					
Implantation des ouvrages		X	X		X
Exécution du blindage		X	X		
Fondations superficielles		X	X	X	X
Bétonnages		X	X	X	X
Protection contre la corrosion		X	X		X

Opérations	Point critique	Point d'arrêt	Contrôle interne	Contrôle externe	Contrôle extérieur
Réception de l'ouvrage		X		X	X
ASSAINISSEMENT					
Implantation des regards	X		X		
Exécution des fouilles	X		X		
Exécution du lit de pose	X		X		
Exécution de l'enrobage	X		X		
Pose des canalisations et ouvrages hydrauliques (étanchéité, nivellement)		X	X	X	
Exécution du remblaiement	X		X		
Compactage des tranchées	X			X	X
CHAUSSÉES					
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
Essais de compactage des enrobés		X		X	X
Planche de référence macro texture		X			X
Couche d'imprégnation	X		X		
Couche d'accrochage	X		X		
Mise en œuvre des couches de base et de fondation		X		X	X
Remise en état des lieux	X		X		X
BORDURES ET ÎLOTS					
Implantation, dispositif de guidage pour extrudés		X	X	X	X
Matériaux préfabriqués	X		X		
Réception béton matériaux extrudés	X		X	X	
Nivellement, planimétrie, alignement, joints	X		X	X	X
SIGNALISATION VERTICALE					
Implantation des massifs		X	X		X
Contrôle des fouilles des massifs de fondation	X		X	X	
Contrôle du ferraillage des massifs de fondation	X		X	X	
Contrôle du bétonnage des massifs de fondation	X		X	X	
Acceptation des épreuves de convenance		X		X	X
Pose des panneaux	X		X		
Signalisation temporaire de chantier	X		X		
SIGNALISATION HORIZONTALE					
Implantation et pré-marquage		X	X		X
Acceptation des produits de marquage	X		X	X	
Planche d'essai		X	X		X
RÉSEAUX ET ÉQUIPEMENTS					
Implantation des équipements	X		X		X
Exécution des fouilles pour massifs	X		X		
Exécution des tranchées pour réseaux					
Pose des réseaux	X		X		
Exécution du remblaiement	X		X		
Compactage des tranchées	X		X		
Réception des installations électriques par un organisme agrée indépendant	X		X		
Réglage, tests et mise au point	X		X	X	X

Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur sera réalisé par le maître d'œuvre pour le maître d'ouvrage, indépendamment de l'entrepreneur. Il sera assuré par les laboratoires de l'État ou tout autre prestataire défini par le maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre se réservera la possibilité de prendre l'initiative de tout contrôle extérieur inopiné destiné à vérifier la conformité aux stipulations du marché.

Les points clés et les points d'arrêt feront l'objet de dispositions spécifiques. Les points d'arrêt seront en nombre limité et seront associés à des délais de préavis, au-delà desquels l'entreprise pourra poursuivre l'exécution en l'absence de manifestation du maître d'œuvre.

Une liste minimale des points d'arrêt et des points clés sera proposée dans le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance de la Qualité (SOPAQ), joint au dossier de marché. Des points d'arrêt complémentaires pourront être demandés par le maître d'œuvre dans le cadre de la mise au point du PAQ.

Dans le cadre des différentes procédures du PAQ, l'entreprise récapitulera les délais de préavis associés aux points d'arrêt. L'entrepreneur devra faciliter l'intervention des représentants du maître d'œuvre dans l'exercice de leur mission du contrôle extérieur. Ses prix sont réputés en tenir compte.

Procédures d'exécution

Les procédures d'exécution seront établies par nature de travaux. Ces procédures d'exécution traiteront notamment les sujets suivants :

- implantation et nivellement,
- exécution des terrassements y compris réglage (fouilles, déblais, remblais, couche de forme),
- essais de compactage et contrôles,
- mesure des portances,
- modalités de blindage pour la construction des murs de soutènement,
- les épreuves de convenance,
- exécution des couches de chaussées avec principe de raccordement sur chaussées existantes,
- pose de l'assainissement et raccordements,
- marquage et signalisation verticale temporaire et définitive,
- pose de la signalisation lumineuse tricolore y compris modalités de recettes,
- réception et agrément des produits,
- coffrages, ferraillage, bétonnage,
- formulation et fabrication des produits
- matériaux préfabriqués, transport, manutention, stockage,
- mise en œuvre du muret type montagne,
- contrôle intérieur associé à la procédure,
- ressources utilisées (personnels, matériels, produits).
- Pose des containers semi-enterrés

Assurance de la qualité pour les implantations

Le PAQ précisera les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques du projet (tracé routier, OA).

Assurance de la qualité pour les terrassements

Le PAQ définira les moyens de contrôle interne pour la vérification :

- des caractéristiques (granulométrie, teneur en eau) requises des matériaux de remblais,
- de la qualité des déblais et leur possibilité de réutilisation.

Il définira également l'organisation des planches d'essai.

Assurance de la qualité pour les éléments préfabriqués

(Art. 84 du fasc. 65B du CCTG).

Assurance de la qualité pour les armatures de béton armé

(Art. 64 du fasc. 65B du CCTG).

Assurance de la qualité pour les chaussées

Le PAQ renseignera notamment :

- les études de formulation des différents enrobés demandés,
- les méthodes de guidage en nivellement, et la composition de l'atelier de répandage (cf. fascicule 5 du CCTP),
- la composition de l'atelier de compactage (cf. fascicule 5),
- la liste des procédures d'exécution et de contrôle à rédiger,
- la liste des fiches de suivi à établir,
- la liste des points d'arrêt et des points critiques,
- le contenu prévu des procédures d'exécution et de contrôle,
- l'organisation du contrôle interne (cf. fascicule 5),
- le circuit d'instruction et l'archivage des documents relatifs à la qualité (PAQ, fiches de suivi, fiches techniques…),
- les procédures de contrôle externe à la chaîne de production, le responsable du contrôle externe (cf. fascicule 5).

Assurance de la qualité pour les murs de soutènement

Le PAQ concernera entre autres :

- les implantations (art fascicule n°3)
- les semelles de fondations (art. fascicule n°3),
- l'étanchéité (art. fascicule n°3),
- la protection contre la corrosion (art. fascicule n°3),
- les plaques de raccordement OA – remblais,
- le remblaiement des fouilles (art. fascicule n°3),
- la mise en œuvre des remblais contigus (art. fascicule n°3).

Assurance de la qualité pour les réseaux

Le PAQ traitera également :

- l'implantation des réseaux et des protections réseaux,
- l'exécution des tranchées, le blindage, le pompage éventuel, le remblaiement,
- le réglage et le compactage des tranchées,
- l'étanchéité des canalisations et des réseaux,
- les dispositifs de visite et d'entretien.

Documents traitant du contrôle interne

L'entrepreneur fixe, dans son PAQ, les modalités du contrôle interne à la chaîne de production et pendant la conduite du chantier pour chaque procédure.

Lors de l'exécution, l'entrepreneur adresse au maître d'œuvre les documents de suivi au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle interne.

La synthèse des contrôles

- la récapitulation des études d'exécution,
- la qualification des fournitures utilisées,
- les comptes rendus des épreuves de convenance,
- les comptes rendus des contrôles d'exécution,
- les fiches d'anomalies.

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.

Le dossier relatif à la protection de l'environnement

- 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,
- 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.

Plans informatiques

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…) devra être scrupuleusement suivie.

Les données graphiques

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

Vérification et synthèse de l'ensemble des documents de récolement

Dans le cas d'anomalies constatées (non respect de la charte graphique, implantation fausse 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.

Remise du dossier

Selon les dispositions du CCAP, le dossier sera remis :

- sous forme édité en couleurs,
- sous forme de fichiers informatiques des seuls logiciels suivants :
  - AutoCad 2010,
  - OpenOffice.org 3.1 (Writer, Calc),
  - Acrobat Reader.

Fascicule 1: DÉGAGEMENT DES EMPRISES

PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES TRAVAUX

Généralités

Le présent fascicule définit les conditions d'exécution et les contraintes particulières relatives aux dégagements des emprises relatifs à l'aménagement de la RN94 du PR 139+090 au PR 139+475, sur le territoire de de La Roche-de-Rame.
Les travaux consistent 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.

DESCRIPTION DES TRAVAUX

Préparation du terrain à l'emplacement des travaux

La surface de la zone à préparer concerne l'emprise globale des travaux. Les opérations de préparation du terrain comprennent :

- le nettoyage général du terrain, qui consiste à évacuer ou détruire tous les dépôts, gravats, détritus divers ainsi que tous les produits indésirables. On entend par produit indésirable tout élément inerte, organique ou chimique susceptible par sa décomposition ou évolution de provoquer des désordres aux végétaux ou aux sols. Le nettoyage éventuellement mécanique est effectué par des engins adaptés au site, aux conditions du sol et du climat en évitant toute inversion et tout mélange des différentes couches de sols,

Démolition d'ouvrage en maçonnerie ou en béton

(Art. 6.3 fascicule 2 du CCTG)

Les démolitions à exécuter dans le cadre du dégagement des emprises concernent les ouvrages en *maçonnerie traditionnelle ou béton non armé*, ainsi que les ouvrages en *béton armé* (y compris le découpage des armatures), en élévations ou en fondations.

Travaux non compris dans le cadre du dégagement des emprises :

- les rabotage de chaussées,

Les démolitions dans les emprises seront réalisées 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).

Déboisement et débroussaillage

(Art. N.2.3.1.2. et E.3.4 du fascicule 35 du CCTG)

Les opérations de déboisement et débroussaillage comprennent :

- le débroussaillement par élimination de la végétation parasite existante non conservée dans l'emprise du chantier (broussailles, herbes, buissons, haies, taillis…) et des produits désignés par le maître d'œuvre. La destruction de la végétation non souhaitée ne pourra pas être effectuée par application de débroussaillant ou herbicide non rémanents.

- l'arrachage des arbres désignés avant le démarrage des travaux, par le maître d'œuvre au cours d'une reconnaissance effectuée avec l'entrepreneur. Seuls les arbres situés dans l'emprise du projet pourront être arrachés. Un arbre arraché est défini par sa circonférence inférieure à 0,90 m mesurée à 1,00 m du niveau du sol. Les sujets dont la conservation sera prescrite seront soigneusement repérés et marqués par l'entrepreneur, ils seront protégés de la circulation du chantier (cf. fascicule 0 du CCTP). Les produits issus de l'arrachage seront débités ou broyés sur place.
- l'extraction des racines restantes après les opérations d'arrachage d'arbres et des anciennes souches mises à jour au cours de l'exécution du nettoyage. Dans le cadre de travaux d'essouchement à proximité de voies circulées, l'entrepreneur prend en charge le comblement des trous laissés par l'extraction de la souche. Les excavations non comblées en fin de journée feront l'objet d'une protection particulière vis-à-vis des usagers des voies circulées ou du public.

Dans le cas d'un site encombré de réseaux ou d'un arbre implanté proche de bâti, ou encore sur une surface minérale, l'entrepreneur portera une attention particulière pour l'essouchement.

Ces opérations peuvent être exécutées mécaniquement ou manuellement, en prenant soin de préserver la végétation que l'on souhaite conserver.

La destruction par le feu, des produits et végétaux provenant des opérations de déboisement et de débroussaillage est interdite. Ces produits seront triés, évacués et éliminés suivant les dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED).

Abattage et le dessouchage d'arbres

(Art. N.2.3.1.2. et E.4 du fascicule 35 du CCTG)

L'entrepreneur abat tous les arbres désignés par le maître d'œuvre en les recépant à 0,20 au-dessus du sol. .
Les arbres et les grosses branches seront débités en éléments de 0,50 m de longueur.
L'élimination de la souche est réalisée manuellement ou mécaniquement selon les mêmes prescriptions évoquées supra.

Les recommandations supra concernant les travaux à proximité de voies circulées, de réseaux ou de bâti s'appliquent.

L'entrepreneur prend à sa charge et sous sa responsabilité le stockage des grumes jusqu'à la fin du chantier sinon jusqu'à leur enlèvement et doit veiller à la sécurité de ce stockage vis-à-vis des tiers.

Le Titulaire devra procéder à un abattage en "mode doux", selon le protocole suivant :

- coupe,
- laisser l'arbre au sol durant 48 heures, afin de permettre à la faune présente de s'échapper,
- débitage en éléments de 0,50 m de longueur,
- stockage temporaire durant les 48 heures dans les emprises de chantier.

La destruction par le feu, des produits et végétaux provenant des travaux d'abattage et de dessouchage est interdite. Ces produits seront triés, évacués et éliminés suivant les dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED).

Les interventions d'abattage devront se réaliser hors période de nidification des oiseaux (abattage à réaliser avant le 15 mars).

Dépose de mobilier urbain

Le mobilier urbain présent sur le site des travaux est principalement constitué de :

- *totem,,*
- *abris bus,*

- *radar pédagogique.*

Préalablement à cette opération, le maître d'œuvre organise un constat contradictoire de l'état des lieux avec le Titulaire, dans le but de définir l'emplacement et la quantité du mobilier urbain à déposer.
D'une manière générale, la dépose consiste :

- à exécuter les fouilles et les opérations nécessaires au dégagement du mobilier urbain, quelle que soit sa nature,
- au démontage et à la dépose des ensembles, avec démoulage et destruction des fondations, quel que soit le type de socle et de support,
- au tri, chargement et évacuation des produits de démolition, suivant les dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED).

Les éléments du mobilier urbain en vue de repose seront transportés par le Titulaire dans un enclos "voirie" désigné par le maître d'œuvre et situé sur les emprises du chantier.

Dépose de cloture et barrière existante

Avant toute dépose, l'entrepreneur déterminera avec le maître d'Œuvre, les clôtures et barrières à conserver et celles qui doivent faire l'objet de dépose.

La dépose de clôture existante comprend :

- l'enlèvement des broussailles et taillis enchevêtrés dans le grillage,
- les fouilles et les opérations nécessaires au dégagement des piquets de toute sorte et qualité, avec leur massif de scellement,
- la démolition des murets ou fondations supports le cas échéant,
- la dépose du grillage et des fils tendeurs si existants.
- le remblaiement des excavations issues de la démolition des massifs de scellement en grave 0/31,5, ainsi que le compactage.

L'entrepreneur doit procéder à l'évacuation de tous les produits provenant des déposes. Ces matériaux seront triés et évacués hors du chantier, en fonction de la nature des déchets et des filières de traitement ou d'élimination, suivant les dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED).
Les lieux de dépose sont laissés propres et en parfait état.

Dépose de bordures

Cette prestation concerne toutes les bordures, quel que soit leur profil, leur nature et leur épaisseur. Le maître d'œuvre indiquera au Titulaire les sections et les éléments situés dans les emprises faisant l'objet de cette opération.
La prestation comprend :

- la démolition des fondations et du béton de calage,
- le décrottage et le nettoyage des bordures dés leur dépose.

Les fouilles résultant de l'extraction des massifs de fondations devront être remblayées et compactées avec des matériaux de remblais. Les éléments à rebuter, ainsi que les produits de démontage et les déchets de décrottage doivent être triés et évacués en décharge autorisé par le marché et suivant les dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED).

Démolition d'îlots et de trottoirs

L'entrepreneur procédera après accord du maître d'œuvre, au défoncement du revêtement et de la couche de fondation des trottoirs et accotements situés dans l'emprise du chantier.

La démolition des trottoirs et accotements comprend :

- le prédécoupage des différentes couches,

- la démolition de toutes les couches des trottoirs et accotements sur une épaisseur variable comprise entre 0,30 m et 0,60 m en fonction des zones à traiter,
- la démolition éventuelle des fondations des bordures et caniveaux coulés en place,
- l'enlèvement de toutes les couches (revêtements, couches de fondation),
- l'enlèvement des réseaux abandonnés,
- le chargement, l'évacuation des produits de démolition suivant les dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED).

L'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires afin de préserver l'accès aux riverains.

Le Titulaire soumettra au visa du maître d'œuvre un plan de circulation piétons par zones pendant toute la durée des démolitions.

L'attention du Titulaire est attirée sur la présence de possibles réseaux enterrés. Une protection des réseaux conservés, devra être assurée sous le contrôle du gestionnaire.

Mise à la côte projet de regards

Les caractéristiques seront conformes aux recommandations du CERTU .

Les dispositifs de fermeture, regards de visite et éventuelles échelles devront être posées selon les recommandations des normes NF EN 124, NF P16-346-2, NF EN 14 396.

En dessous d'1 m côte finie, les regards seront non visitables et de format minimal 400*400 ou diamètre 400.

Au-dessus de 1 m de côte finie, les regards seront de format minimal 800 × 800 ou de diamètre 800 rendus visitables et comporteront une échelle de visite.

Le calage de la plaque et de la rehausse éventuelle sera faite au mortier et un béton de calage sera fait autour sur 20 cm à 250Kg en C20/25 XF4 selon la norme NF EN 206-1.

Dépose d'équipements de signalisation verticale

Cette intervention concerne les panneaux de signalisation verticale de police et directionnelle, ainsi que les plaques signalétiques, quels que soient leurs supports, 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. S'il y a lieu, le Titulaire devra combler les excavations avec des matériaux 0/31,5 compactés.

Le Titulaire est responsable de la conservation du matériel déposé (stockage soigné à l'abri des salissures et projections diverses), en attendant son enlèvement ou sa restitution. Il est à noter, que les panneaux de signalisation, y compris les supports et attaches sont la propriété du maître d'ouvrage.

L'entreprise soumettra à l'acceptation du maître d'œuvre les mesures qu'il compte prendre pour le tri et l'évacuation de tous les produits non réutilisables provenant des déposes et des démolitions. Ces mesures devant être conformes aux dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED).

Dépose de canalisation d'assainissement existantes

Lorsque la dépose de canalisations d'assainissement existantes devra être effectuée, l'entrepreneur assurera en permanence le maintien des évacuations par des canalisations provisoires, jusqu'à ce que les branchements existants, puissent être raccordés à la nouvelle canalisation au fur et à mesure de la pose de celle-ci, sans qu'il y ait matière à réclamation en cas d'intrusion d'eaux pluviales dans les réseaux d'eaux usées ou vice versa.

Les canalisations déposées seront brisées en présence du maître d'œuvre et transportées à la décharge.

Déplacement muret pierre et platelage associé

Le présent article a pour objet le déplacement d'un muret en pierre existant et du platelage bois associé, situés au niveau de l'arrêt de car au nord de la place du monument aux morts (sens Briançon > Gap).

Conformément aux préconisations de la Région, l'arrêt de car existant sera déplacé provisoirement au sud de la place. Le muret en pierre sera ainsi décalé dans la parcelle communale adjacente de manière à obtenir un quai de 2,80 m de large. Le platelage bois situé derrière le muret sera repris et adapté au nouvel emplacement.

Ces travaux devront impérativement être réalisés au démarrage de la phase 1-1 du phasage de chantier, avant la démolition de l'arrêt existant, afin d'assurer la continuité du service de transport en commun.

Le muret en pierre existant est un ouvrage de séparation/délimitation situé en arrière du quai de l'arrêt de car. Il est accompagné d'un platelage bois (lames sur ossature) aménagé en arrière du muret. L'ensemble sera démonté, déplacé et reconstruit au nouvel emplacement défini sur le plan d'aménagement, dans la parcelle communale adjacente.

Prescriptions techniques d'exécution

L'entreprise procédera à l'amenée et au repliement de l'ensemble des matériels nécessaires à l'opération. Les protections d'ouvrages existants (bordures, revêtements, mobilier urbain, réseaux) seront mises en place préalablement à tout début d'intervention.

La dépose du muret en pierre existant sera réalisée de manière soignée afin de permettre le réemploi des pierres. Les opérations comprendront :

- Démontage manuel ou mécanisé des pierres avec tri et calibrage sur site.
- Stockage des pierres réemployées sur une zone désignée, protégées des intempéries et de la salissure.
- Évacuation en décharge des déchets non réutilisables (mortiers, éléments fracturés, etc.), conformément à la réglementation en vigueur et au plan de gestion des déchets du chantier.

Le platelage bois existant (lames, ossature, fixations) sera démonté avec soin afin de permettre la réutilisation des éléments en bon état. Les opérations comprendront :

- Dépose des lames, de l'ossature et des systèmes de fixation.
- Tri et stockage des éléments réutilisables dans des conditions préservant leur intégrité.
- Évacuation des déchets non réutilisables vers la filière appropriée.

Le nouvel emplacement du muret et du platelage sera préparé conformément au plan d'aménagement. Les opérations comprendront :

- Terrassements ponctuels nécessaires au réglage des niveaux et à la création des appuis du muret.
- Réglage fin des niveaux et des pentes en cohérence avec le profil du quai (largeur 2,80 m).
- Réalisation éventuelle de semelles ou formes de support nécessaires à la stabilité du muret.

Le muret sera reconstruit au nouvel emplacement en réutilisant les pierres déposées, complétées le cas échéant par des pierres de même nature et de teinte similaire. Les prescriptions suivantes s'appliquent :

- Reconstruction respectant les niveaux, aplombs et alignements définis par les plans d'exécution.
- Utilisation de mortiers adaptés à la nature de la pierre et aux conditions d'exposition.

- Complément éventuel de pierres de même essence, teinte et finition que les pierres existantes, pour assurer la continuité esthétique de l'ouvrage.
- Respect de l'aspect et du style du muret existant, en cohérence avec le caractère du centre-bourg.

Les pierres réemployées seront triées et calibrées. Les pierres de complément éventuelles seront de même nature, teinte et finition que les pierres existantes, afin d'assurer une intégration harmonieuse dans le contexte du centre-bourg de La Roche-de-Rame.

Les mortiers utilisés pour la reconstruction du muret seront adaptés à la nature de la pierre et aux conditions d'exposition. Ils seront conformes aux normes en vigueur (NF EN 998-2) et présenteront une teinte compatible avec l'aspect du muret existant.

Le platelage bois sera reposé et adapté au droit du nouveau muret. Les prescriptions suivantes s'appliquent :

- Repose de l'ossature, des lames et des fixations, avec adaptation aux nouvelles dimensions et niveaux.
- Découpes et réglages nécessaires au raccordement avec les ouvrages existants et le nouveau muret.
- Traitement des interfaces avec les ouvrages existants (bordures, quai, mobilier urbain).
- Fourniture, le cas échéant, des éléments constitutifs nécessaires (lames, ossature, fixations) pour la bonne réalisation et la complétude du nouvel ouvrage.

Le bois utilisé pour le platelage et les éléments de complément sera de classe 4, en essence et finition similaire à celle existante (à défaut il sera mis en place du mélèze ou robinier, à finition naturelle). Les fixations seront en inox ou en acier galvanisé à chaud, adaptées à une utilisation extérieure.

Les finitions comprendront :

- Nettoyage des ouvrages (muret, platelage) et des abords.
- Remise en état ponctuelle des zones dégradées par les travaux (trottoirs, accotements, espaces verts).
- Vérification de la stabilité, de l'aplomb et de l'alignement du muret.
- Vérification de la planéité et de la fixation du platelage.
- Toutes sujétions nécessaires au parfait achèvement des travaux.

Fascicule 2: TERRASSEMENTS

PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES TRAVAUX

Généralités

Le présent fascicule concerne notamment :

- les travaux de déblais et remblais,
- les travaux des couches de forme,
- la mise en œuvre de géotextile,
- en complément du fascicule 0 du présent CCTP, les spécifications des matériaux et produits nécessaires à la réalisation des ouvrages de terrassements,
- les conditions et les spécifications techniques de réalisation de ces travaux,

Descriptions générales des ouvrages à réaliser

Références

Documents de référence

Les ouvrages à réaliser sont définis par les plans visés au CCAP.

Références géométriques

En planimétrie

Cf. article du fascicule 0 du présent CCTP.

En altimétrie

Cf. article du fascicule 0 du présent CCTP.

Documents techniques de références

Ces ouvrages devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui leur sont applicables, et, d'une manière générale et non exhaustive :

- les fascicules 2, 35, 70 et 71 du CCTG,
- le guide technique "Réalisation des remblais et couches de forme", GTR – SETRA / LCPC (2023),
- le guide "Acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière sur les laitiers sidérurgiques", SETRA (octobre 2012),
- les normes (NF et CE) applicables aux travaux du présent marché, notamment (liste non exhaustive):
  - NF P 11-300 "Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières",
  - NF P 11-301 "Exécution des terrassements – Terminologie ",
  - Série NF P 94-050, 051, 068, 078, 093 "Sols : reconnaissance et essais ",
  - NF EN ISO 17 892-4 "Reconnaissance et essais géotechniques – Essais de laboratoire sur les sols – Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrie des particules",
  - NF EN 1744-1+A1 "Essais visant à déterminer les propriétés chimiques des granulats – Partie 1 : analyse chimique",
  - NF P 18-576 "Granulats – Détermination du coefficient de friabilité du sable",
  - NF EN 1097-1 "Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats – Partie 1 : détermination de la résistance à l'usure (micro-Deval)",

- NF P 18-545 “Granulats – Éléments de définition, conformité et codification”,
- NF G 38-060 de juin 1994 “Recommandations pour l’emploi des géotextiles et produits apparentes – mise en œuvre – spécifications – contrôle des géotextiles et produits apparentes”,
- NF T65-011 d'ctobre 1984 “Liants hydrocarbonés – Émulsions de bitume – Spécifications”,
- NF P 98-331 “Tranchée : ouverture, remblayage, réfection”,
- NF G38 061 “Recommandations pour l’emploi des géotextiles et produits apparentés – Détermination des caractéristiques hydrauliques et mise en œuvre dans le système de drainage et de filtration”,
- NF EN ISO 12 236 “Géosynthétiques – Essai de poinçonnement statique (essai CBR)",

- les textes officiels régissant le cadre de ces travaux et notamment la loi n°64-1245 du 16 décembre 1964 et plus particulièrement l’article 40 sur la protection des eaux souterraines,

Travaux compris dans le marché

Les travaux à exécuter au titre du présent marché sont :

- les déblais de toutes natures,
- la purge de chaussée existante,
- la mise en œuvre de géotextile,
- la GNT 0/31,^{5} pour couche de forme,

Contraintes particulières du chantier

Contraintes de circulation des engins

Cf Fascicule 0 “Clauses générales”,

Contraintes de collecte et d’évacuation d’eau

En complément du CCAP, 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.

CARACTÉRISTIQUES, ORIGINE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX

Dispositions générales

La classification des sols, des matériaux rocheux et des sous-produits industriels est conforme à la norme NF P 11-300 de septembre 1992.

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" (2023).

Reconnaissance préalable des sols supports

Préalablement à la réalisation des remblais, le Titulaire effectue une reconnaissance des sols rencontrés. Les moyens et la fréquence des sondages seront laissés à son initiative.

Des prélèvements d'échantillons sont réalisés pour permettre d'effectuer les essais suivants, pour chaque nature de matériaux identifiés :

- teneur en eau naturelle W (norme NF P 94-050),
- analyse granulométrique (norme NF EN ISO 17 892-4),
- valeur du bleu de méthylène VBS (norme NF P 94-068),
- indice portant immédiat IPI (norme NF P 94-078),
- essai Proctor poinçonné.

L'analyse des matériaux extraits devra permettre de déterminer la nature et l'état des terrains rencontrés, niveau par niveau en vue de définir le dimensionnement et le procédé constructif des remblais.

Un rapport de reconnaissance est établi par le Titulaire précisant les résultats de l'identification des matériaux rencontrés.

Matériaux fournis par l'entrepreneur (apport extérieur)

(Art.4.2 du fascicule 2 du CCTG)

Généralités

La nature, l'origine, la provenance et les conditions d'emploi des matériaux laissées à l'initiative de l'entreprise, devront figurer dans le mémoire technique du projet de marché et seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Les matériaux doivent être aptes à assurer la stabilité de l'ouvrage, compte tenu de sa géométrie. De plus, le Titulaire s'assurera de fournir des matériaux de remblai compatible à une mise en œuvre dans des conditions climatiques très défavorable.

Le matériau fourni par l'entrepreneur comprend dans son prix toute sujétion pour rendre le matériau compatible avec les exigences du CCTG et avec les contraintes de délai.

L'entrepreneur doit s'assurer que la disponibilité des apports extérieurs proposés lui permettra de répondre aux délais d'exécution prévus.

Acceptation des matériaux et des produits

(Art. 23 du CCAG Travaux)

Les produits et matériaux, ainsi que leurs conditions d'approvisionnement, sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Cependant, 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 maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les matériaux s'il considère que ceux-ci présentent un risque quelconque de pollution et cela sans aucune incidence financière.

Les matériaux de type F au sens du GTR ne seront pas autorisés sur ce chantier.

Le Titulaire ne peut modifier les provenances sans l'autorisation du maître d'œuvre.

Conformité des matériaux et produits

(Art. 4.1.1 et 4.1.2 du fascicule 2 du CCTG, Art. 24 du CCAG Travaux)

Dans tous les cas, le Titulaire sera tenu de justifier la provenance des matériaux, produits et éléments, qu'ils soient certifiés ou non certifiés, 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 et le respect des exigences normatives en vigueur.

Avant la fourniture des matériaux et produits, le Titulaire fournit :

- la documentation descriptive (fiche technique du produit),
- la documentation justificative (procès-verbaux et essais),
- des échantillons pour vérification de la conformité aux spécifications.

Pendant la fourniture, une vérification de la conformité aux fiches techniques des produits ou matériaux livrés sera réalisée (contrôles intérieur et extérieur).

Les propositions d'agrément documentés doivent être faites en temps voulu afin de ne pas retarder le bon déroulement des travaux.

Caractéristiques, origine et destination des matériaux

Mouvements des terres

(Art. 4.2.1 fascicule 2 du CCTG)

Les matériaux concernés par les opérations de terrassements seront essentiellement constitués par des matériaux d'apport extérieur.

Le mouvement des terres et le planning d'exécution établis par l'entrepreneur, devront intégrer cette contrainte. Le projet de plan de mouvement des terres précisera les "dépôts tampons" éventuels avant mise en remblai des matériaux d'emprunt extérieur fournis par l'entrepreneur. Ces documents seront soumis au visa du maître d'œuvre.

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.

Destinations des matériaux

Provenance des matériaux	Caractéristiques des matériaux	Destinations des matériaux
Déblais extraits, de purge de tranchées …	– Matériaux impropres	– Dépôt définitif ou stockage provisoire en attente d'épandage à la fin des travaux
Matériaux d'apport extérieur fournis par l'entrepreneur	– Classe GTR R12, R13, R34, C2A1 au sens de la norme NF P 11-300 – 0/100 mm	– Remblai courant
	– Classe GTR D31, – GNT 0/31,5 mm – Passant à 80 µm < 12 % – LA ≤ 45 – MDE ≤ 45 – VBS ≤ 0,1 – Insensible à l'eau	– Couche de forme support de chaussée – Épaisseur minimale : 0,30 m – Objectif PF2 50 MPa

Matériaux de remblai

On notera que, tous les matériaux utilisés pour la réalisation des remblais proviennent essentiellement d'emprunt extérieur fourni par l'entrepreneur et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

***Remblais** courants*

Les matériaux extraits du site sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les matériaux d'apport seront des matériaux de remblai conformes aux prescriptions du présent fascicule, en référence aux prescriptions du « Guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme ».

Les spécifications des matériaux de remblai courant sont définies au tableau supra.

Couche de forme

Les matériaux constitutifs de la couche de forme proviendront uniquement de matériaux d'apport.

Ces matériaux granulaires devront permettre d'atteindre l'objectif de portance de plate-forme : PF2.

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

- 0/31,^{5} pour la couche de forme.

Les prescriptions pour la fourniture de ces matériaux sont renseignées au tableau supra.

Géosynthétiques

(Art. 4.2.11 du fascicule 2 du CCTG, norme NF G 38-060)

Zones d'application

Les géosynthétiques seront intercalés à l'interface couche de forme/PST. Ils seront employés dans les zones suivantes :

- assise de la plateforme de chaussée neuve.

Généralités

Les géosynthétiques seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre (cf : Art. 4.1 fascicule 2 du CCTG). Ils devront satisfaire aux exigences suivantes :

- disposer obligatoirement d'un certificat de qualification,
- être marqués : tous les géotextiles devront être marqués dans leur masse de manière régulière, au moins une fois tous les 5,00 m selon le sens de production.

L'identification du produit devra toujours être possible jusqu'à son recouvrement par une quelconque couche de matériaux. Le marquage comprendra obligatoirement l'appellation et la référence commerciale ainsi que la qualification ASQUAL.

Références normatives

Les actions de contrôle devront être menées conformément à la norme NF G38 060. Les produits seront conformes à la réglementation et aux normes en vigueur suivantes :

- NF EN 13 719 "Géosynthétiques – Détermination de l'efficacité de protection à long terme des géosynthétiques en contact avec les géomembranes",
- NF EN 14 574 "Géosynthétiques – Détermination de la résistance au poinçonnement pyramidal des géosynthétiques sur support",
- NF EN 13 249 "Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction de routes et autres zones de circulation",

- NF EN 13 251 “Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l’utilisation dans les travaux de terrassement, les fondations et les structures de soutènement”,
- NF EN 13 252 “Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l’utilisation dans le système de drainage”,
- NF EN ISO 11 058 “Géotextiles et produits apparentés – Détermination des caractéristiques de perméabilité à l’eau normalement au plan, sans contrainte mécanique”.

Caractéristiques du produit

Les caractéristiques du géotextile non tissés aiguilletés 100 % en polypropylène ou polyéthylène, mis en place sur l’ensemble des zones concernées (cf : § 2.4.7.1 du présent fascicule) sont les suivantes :

Propriétés

Caractéristiques	Standards	Unités	Valeur nominale	Tolérance
Résistance à la traction MD	**NF EN ISO 10 319**	kN/m	26	– 3,4
Résistance à la traction CD	**NF EN ISO 10 319**	kN/m	34	– 4,4
Déformation à l’effort de traction MD	**NF EN ISO 10 319**	%	70	– 14 +16
Déformation à l’effort de traction CD	**NF EN ISO 10 319**	%	70	– 14 +16
Perforation dynamique	**NF EN ISO 13 433**	mm	10	2,0
Poinçonnement statique (CBR-test)	**NF EN ISO 12 236**	N	4600	– 460
Ouverture de filtration	**NF EN ISO 12 956**	µm	80	±24
Perméabilité normale au plan	**NF EN ISO 11 058**	m/sec	0,05	– 0,02
Capacité de débit à 20 kPa Gradient hydraulique : 1,0 Surface : plaque / mousse	**NF EN ISO 12 958**	10^{-6} m²/s	3	– 0,9
Efficience de protection 300kPa	**NF EN 13 719**	%	1,8	– 0,5
Résistance au poinçonnement	**NF EN 14 574**	N	400	– 120
Durabilité Couvrir dans un délai de 2 semaines après installation. Prévu pour durer plus de 25 ans dans des sols naturels ayant un Ph compris entre 2 et 13 et à une température de sol < 25° C, sur la base d'une évaluation de durabilité.				

Propriétés non obligatoires

Caractéristiques	Standards	Unités	Valeur nominale	Tolérance
Masse surfacique	**NF EN ISO 9864**	g/m²	400	±40
Épaisseur 2 kPa	**NF EN ISO 9863-1**	Mm	3,7	±0,

MODE D’EXÉCUTION DES TRAVAUX

Déblais

(Art. 5.4 fascicule 2 du CCTG)

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 déblais en petites masses.

Méthodes et moyens d’exécution des déblais

Art. 5.4.1 fascicule 2 du CCTG)

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 seront 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 plateforme 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.

Si des purges sont nécessaires, les excavations seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par le maître d'œuvre ; la cote théorique des déblais sera rattrapée par apport de matériaux conformes au GTR.

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

- profil sous structure : ± 5 cm,
- talus avant revêtement de la terre végétale : ±5 cm,
- talus à ne pas revêtir de terre végétale : ±5 cm.

Écoulements 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.

Préparation du support sous remblai

(Art.5.7 du fascicule 2 du CCTG)

Préparation des assises de remblais

En complément du fascicule n° 2 du CCTG:

- les vides seront comblés et compactés,
- l'assise des remblais sera réglée et compactée,
- 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 insensible à l'eau,

- les écoulements rétablis,

Comblement des vides

Les trous résultants d'opérations de travaux réalisés dans le cadre des prestations de terrassement (répertoriés par le Titulaire et soumis au maître d'œuvre) et non identifiés lors des travaux préparatoires seront comblés jusqu'au niveau du terrain naturel, avec des matériaux de remblai courant ou drainant définis au § du présent fascicule et mis en œuvre, après acceptation du maître d'œuvre, conformément aux stipulations du CCTG.

Les produits de curage seront évacués conformément aux dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED), par le Titulaire et à sa charge, après autorisation du maître d'œuvre.

Réglage et compactage de l'assise des remblais

Le réglage et le compactage de l'assise se font conformément à l'article 5.7 du fascicule 2 du CCTG. Seul le maître d'œuvre peut décider si l'assise des remblais ne doit pas être compactée.

Le compactage doit être conduit de façon à obtenir au minimum un objectif de densification **q4** (Norme NF P 98 331) en tout point d'une couche de 0,30 m d'épaisseur.

- Masse volumique sèche moyenne de la couche : 95 % de la masse volumique de référence à l'Optimum Proctor Normal (OPN), dans le cas des matériaux où l'essai est réalisable,
- Masse volumique sèche en fond de couche : 92 % de la masse volumique de référence à l'Optimum Proctor Normal (OPN), dans le cas des matériaux ou l'essai est réalisable.

Remblais

(Art. 5.8 fascicule 2 du CCTG)

Définition des remblais

L'extrémité de l'avenue Barbot se raccordant à la RN94 forme un léger remblai pouvant atteindre près de 1 m.

Des remblais sont également nécessaires en élargissement de la voirie existante, notamment la RN94 qui bénéficiera de la réalisation d'un mur de soutènement côté Est.

Mise en œuvre

Dispositions générales

Tous les ouvrages sont à réaliser dans les conditions définies a l'article 5.8 du fascicule 2 du CCTG et dans celles du guide technique "Réalisation des remblais et des couches de forme" (GTR-SETRA/LCPC (juillet 2000 – 2ème édition).

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

Par dérogation à l'article 5.8 du fascicule 2 du CCTG, les bords de remblais sont réalisés par la méthode dite du "remblai excédentaire" selon les dispositions suivantes :

- mise en place du gabarit d'implantation du pied de talus à une distance de 1,00 m (± 0,10 m) à l'extérieur du pied de talus théorique préalablement au commencement du remblai,
- mise en œuvre du remblai en couches élémentaires compactées jusqu'au gabarit posé au bord du talus provisoire,
- réglage des talus définitifs au fur et à mesure de l'avancement de la mise en remblai, par enlèvement des matériaux excédentaires au profil théorique.

Compactage

Les conditions d'utilisation des matériaux sont effectuées conformément aux modalités figurant dans les tableaux du Guide des Terrassements Routiers (GTR) pour chacune des classes de sol concernées.

Le compactage doit être conduit de façon à obtenir en tout point de la couche de remblai une qualité de compactage **q4** au sens de la norme NF P 98-331.

Talus de remblai

Les talus sont réglés conformément aux profils en travers types des plans d'exécution visés.

La tolérance d'exécution des talus avant revêtement en terre végétale (ou non revêtus) est de ± 10 cm, y compris pour les parties de remblais ou est appliquée la méthode du remblai excédentaire.

Le compactage des bords de remblai doit être identique à celui de l'ensemble du remblai. Il nécessite l'emploi d'une méthode adaptée, proposée par l'entrepreneur et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Épreuve d'information

Le maître d'œuvre peut à tout moment mettre un point sensible pour effectuer une épreuve d'information.

Matériaux de la plateforme support de chaussée

Les travaux de remblaiement devront être conformes aux plans d'exécution visés et aux directives du maître d'œuvre. Des matériaux de remblai courant tels que définis à l'article du présent fascicule seront mis en œuvre.

Dépôts

(Art. 5.9 fascicule 2 du CCTG)

Dépôts provisoires

Afin de pallier les contraintes de circulation (Cf. § du présent fascicule), des zones de dépôts provisoires seront à définir dans l'emprise des travaux.

Le maître d'œuvre ne met aucun lieu de dépôts à la disposition de l'entrepreneur. Ils seront proposés par le Titulaire et agréés par le maître d'œuvre. Ces dépôts devront d'une part, favoriser le projet de plan de mouvement des terres et d'autre part, ne recevoir que des matériaux provenant des travaux du présent marché.

En cas de nécessité, d'autres lieux de dépôts pourront être autorisés après approbation du maître d'œuvre.

Les lieux de dépôt devront être conformes aux dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED).

Dépôts définitifs

À la charge de l'entrepreneur, les dépôts définitifs (localisation, exploitation…) seront conformes aux dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED). Ils seront proposés par le Titulaire et agréé par le maître d'œuvre.

Parties Supérieures de Terrassement (PST)

(Art. 5.13 fascicule 2 du CCTG)

Mise en œuvre

Modalités de compactage

Les conditions d'utilisation des matériaux sont effectuées conformément aux modalités figurant dans les tableaux du GTR pour chacune des classes de matériaux concernés. L'objectif de densification est **q4** conformément à la norme NF P 98-331.

Épreuve d'information

Le maître d'œuvre peut à tout moment mettre un point d'arrêt pour effectuer une épreuve d'information.

Caractéristiques de l'arase

Portance

Est concernée, l'arase des terrassements de la plate-forme support de chaussée.

L'objectif à atteindre sera de classe **PST2/AR1** (Module de déformabilité **EV2 ≥ 20 MPa** en tout point).

Réglage nivellement

En tout point de chaque profil les tolérances de nivellement de l'arase seront limitées à ± 5 cm.

Utilisation de l'arase pour le trafic chantier

Toute circulation sera interdite sur l'arase des terrassements des plate-formes concernées après sa préparation définitive.

Couche de Forme (CdF)

(Art. 5.13 fascicule 2 du CCTG)

Généralités

Pour répondre aux caractéristiques ayant servi de base à la détermination de la structure de chaussée, la couche de forme sera réalisée, conformément aux profils en travers types du présent marché travaux, soit :

- Couche de forme : GNT 0/31,[5]

:

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.

Les niveaux finis des couches de forme sous le niveau "fil rouge" du projet sont présentés sur les profils en long**.**

Modalités de compactage

Le compactage devra être conforme aux prescriptions du GTR "Guide SETRA/LCPC (juillet 2000 – 2ème édition) – Réalisation des remblais et couche de forme", et respecter les conditions de compactage de l'annexe 4 "Compactage des remblais et des couches de forme" du fascicule II "Annexes techniques" dudit guide.

L'objectif de densification en tout point est **q3**, conformément à la norme NF P 98-331.

Caractéristiques de la couche de forme

Portance

En tout point, les spécifications d'une classe de plateforme **PF2** devront être satisfaites et le module **EV2** mesuré devra être **≥ 50 MPa**

Nivellement

En tout point de chaque profil, les tolérances de nivellement de la couche de forme seront limitées à ± 3 cm.

Épreuve d'information

Le maître d'œuvre peut à tout moment mettre un point d'arrêt pour effectuer une épreuve d'information.

Protection de la couche de forme

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

Toute circulation sera interdite sur la couche de forme 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 d'assises :

- 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 recompactage destiné à atteindre le niveau de portance requis.

Géosynthétiques

Généralités

La manutention, le stockage et la pose des géosynthétiques se feront conformément aux règles de mise en œuvre définies à l'article 3 de la norme G 38-060, ainsi qu'aux recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes (CFGG).

La mise en œuvre de géosynthétiques se fera après accord du maître d'œuvre.

Stockage et manutention

Les géosynthétiques seront conditionnés en éléments faciles à manutentionner, soit manuellement, soit avec des engins courants de chantier.

Les conditions de stockage des géosynthétiques ne devront pas compromettre leurs caractéristiques d'utilisation (rayons UV, déchirures, chocs, etc.), ni leurs conditions de mise en œuvre (humidification, gel, etc.).

Le maître d'œuvre exigera en cas de stockage défectueux du produit, l'élimination des parties détériorées ou ne pouvant plus assurer la fonction recherchée.

Préparation du sol support

La surface du sol destinée à recevoir le géotextile devra être aplanie et débarrassée de tous les éléments contondants apparaissant en surface (souches, éléments rocailleux de toute nature avec arêtes vives, déchets solides, etc.).

Pose et assemblage

Avant exécution des travaux, l'entrepreneur soumettra à l'acceptation du maître d'œuvre un plan de pose (calepinage) des nappes définissant la disposition relative des bandes de géosynthétiques, leur implantation et orientation et leur ordre de mise en place fixant le sens de superposition en fonction du sens de déversement des matériaux de recouvrement.

L'assemblage des géosynthétiques se fera par recouvrement d'une nappe sur l'autre sur une largeur minimale de 0,50 m. À la demande du maître d'œuvre, cette largeur de recouvrement pourra être augmentée en fonction de la déformabilité du sol support, de la fonction du géotextile et de l'importance des sollicitations qu'il subit. Les modes d'assemblages (agrafage, bande auto-agrippante) ne seront autorisés qu'après acceptation par le maître d'œuvre. Toutefois, ils ne devront pas introduire une diminution des caractéristiques fonctionnelles du géosynthétique.

D'une manière générale, la pose des nappes de géosynthétique sera réalisée avec le minimum d'avance sur la mise en œuvre du matériau de recouvrement afin de limiter les éventuels déplacements des nappes par l'action du vent. Des dispositions seront prises pour assurer un ancrage de chaque nappe sur le sol immédiatement après la pose (lestage avec blocs, matériaux divers) à l'exclusion de l'épinglage qui risque de provoquer des amorces de rupture du géotextile.

Circulation des engins

Toute circulation d'engins directement sur le géosynthétique est interdite.

Toute détérioration de nappe due au non-respect, de cette prescription entraînera son enlèvement et son remplacement, à la charge de l'entrepreneur.

CONTRÔLES TERRASSEMENT

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.

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 60 kN),
- rouleaux vibrants.

L'entrepreneur présentera au maître d'œuvre :

- la liste et les caractéristiques des engins de régalage 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 les plate-formes.

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.

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 journellement. Sur cette fiche figureront notamment :

- l'emplacement du (ou des) atelier(s) de compactage,
- les matériaux extraits pour la journée considérée (nature, état, origine, destination),
- le type de compacteur utilisé sur le chantier,
- les conditions atmosphériques et d'utilisation du sol,
- les quantités Q mises en œuvre (m^3),
- la surface S balayée (m^2),

- la valeur de Q/S prescrite et obtenue,
- les épaisseurs constatées (m),
- les incidents survenus au cours de la journée,
- une appréciation sur la régularité du compactage, du balayage et sur la vitesse d'exécution de ce compactage.

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 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.

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).

Déformabilité et portance des plate-formes

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 plate-formes support de chaussées où le module de déformation mesuré par essai de plaque : EV2 < 50 Mpa;

L'implantation des points d'essais sera proposée par le Titulaire et agrée par le maître d'œuvre. Leurs distances seront fonctions de l'homogénéité du sol support et de l'étendue de la zone à contrôler.

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 implanter 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.

Déblais

Contrôles et tolérances topographiques

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

Talus	**Arase des déblais**	
Nivellement (m)		Distance (par demi-largeur en m)
+ 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.

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 ≥ 30 Mpa.

Remblais

Contrôles et tolérances topographiques

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

Talus	**Profils des remblais**	
Nivellement (m)		*Distance (par demi-largeur* en m)
+ 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, sans rémunération complémentaire, les profils pour lesquels la tolérance n'est pas respectée.

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 ≥20 Mpa,
- 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.

Couche de forme

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

Contrôles et tolérances topographiques

Les tolérances d'exécution en nivellement des couches de forme et des plate-formes support de chaussées seront les suivantes :

- préparation du support: ± 0,03 m,
- couche de forme terminée : ± 0,02 m,

Les vérifications systématiques des côtes selon les profils en travers de tous les points des plate-formes 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.

Performances

L'objectif, après compactage, sera l'obtention de plate-formes de type PF2 présentant les performances suivantes :

- essai de plaque : EV 2 ⌑ 50 Mpa, (avec EV2/EV1 ≤2)

La cadence des essais sera définie contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

Réception de conformité

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.

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 forme.

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.

Géosynthétiques

Les caractéristiques des géosynthétiques fournis devront être conformes aux spécifications de l'article du présent fascicule.

Les produits géosynthétiques livrés sur chantier seront soumis au contrôle et à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le contrôle comprendra :

- l'identification du produit,
- l'acceptation sera prononcée après simple vérification de la concordance des spécifications du présent CCTP et des valeurs des caractéristiques portées sur le certificat de qualification,
- le contrôle des caractéristiques,
- le maître d'œuvre procédera au contrôle des caractéristiques des géosynthétiques suivant la fréquence d'essais définie dans la note d'information du SETRA N°33,

- les essais porteront sur les vérifications des spécifications du présent CCTP. Les essais seront réalisés, aux frais de l'entrepreneur par un laboratoire agréé RNE accepté par le maître d'œuvre.

Si les résultats des contrôles des caractéristiques ne confirment pas les valeurs annoncées par le producteur sur la fiche technique du produit, les géosynthétiques seront refusés et évacués du chantier.

Fascicule 3 : MURS DE SOUTÈNEMENT

PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES TRAVAUX

Objet du Marché

Cf. fascicule 0 du CCTP

Deux murs de soutènement avec garde-corps sont à prévoir le long des trottoirs, compte tenu de la dénivellation entre les domaines publics et privés. Les murs sont indiqués sur les plans joints au présent CCTP : un mur présente une hauteur de 0,50m et un second une hauteur de 1,00m.

Données générales

Planimétrie et altimétrie

Planimétrie

Cf. fascicule 0 du CCTP

Altimétrie

Cf. fascicule 0 du CCTP

Données géotechniques

Une reconnaissance géotechnique complémentaire doit être effectuée dans le cadre du présent marché. La consistance de cette reconnaissance est définie au chapitre du présent fascicule.

Données hydrauliques

Cf. fascicule 0 du CCTP

Réseaux de concessionnaires

De part la nature de l'ouvrage, il n'est pas prévu de fourreaux.

Contexte climatique et environnemental

Classes d'exposition à l'environnement climatique

(normes NF EN 206/CN, NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA)

Pour la prescription des bétons, les classes d'exposition définies à l'article 4.1 de la norme NF EN 206/CN et auxquelles sont soumises les différentes parties de l'ouvrage, sont précisées à l'article intitulé "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre 3 du présent fascicule.

Pour la détermination des enrobages des armatures, les classes d'exposition associées aux différents parements, parois et surfaces non coffrées, sont précisées dans les articles "Justification du tablier" et "Justification des appuis et fondations" du chapitre du présent fascicule.

Niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction

Pour la prescription des bétons, les classes d'exposition définies à l'article 4.1 de la norme NF EN 206/CN et auxquelles sont soumises les différentes parties de l'ouvrage, sont précisées à l'article intitulé "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre du présent fascicule.

Pour la détermination des enrobages des armatures, les classes d'exposition associées aux différents parements, parois et surfaces non coffrées, sont précisées dans les articles "Justification du tablier" et "Justification des appuis et fondations" du chapitre du présent fascicule.

Niveau de prévention des risques liés à la réaction sulfatique interne

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir la réaction sulfatique interne des bétons données dans le document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par le LCPC en août 2007.

Pour l'application de ce document, le niveau de prévention de chaque partie de l'ouvrage est déterminé grâce au tableau III de ce document en retenant la catégorie d'ouvrage et la classe d'exposition XH précisées ci-dessous.

Catégorie d'ouvrage

L'ouvrage est de catégorie II au sens du tableau I du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par le LCPC en août 2007.

Classes d'exposition XH

Toutes les parties de l'ouvrage relèvent de la classe d'exposition XH2 au sens du tableau II du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par le LCPC en août 2007.

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

L'ouvrage comporte des parties soumises à un gel sévère ou à un gel modéré, avec salage fréquent ou très fréquent (G+S). Celles-ci sont précisées dans l'article intitulé "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre du présent fascicule. Pour leur béton, le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations données dans le document intitulé "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003, en adoptant comme classe de gel la classe gel sévère et comme classe d'exposition au salage de la voie portée la classe « salage très fréquent ».

Classe d'environnement/Catégorie de corrosivité pour la protection anticorrosion des parties métalliques

(art. 1.4 du fasc. 56 du CCTG, norme NF EN ISO 12 944-2)

L'ouvrage est situé en atmosphère non tropicale au sens du fascicule 56 du CCTG.

La classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, des parties métalliques aériennes de l'ouvrage, telle que définie par la norme NF EN ISO 12 944-2, est la classe C2.

L'ouvrage ne comporte aucune partie métallique immergée.

Contexte sismique

L'ouvrage est classé en catégorie d'importance II de la classe dite « à risque normal » et se situe dans une zone de sismicité 4, conformément au décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français et à l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite "à risque normal".

Classes d'exécution et de tolérance au sens de la norme NF EN 13 670/CN

(norme NF EN 13 670/CN)

L'organisation de la qualité, la mise en œuvre des bétons, la fourniture et la mise en œuvre des aciers (passifs et actifs) et l'exécution des étaiements et des parements de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies par la norme NF EN 13 670/CN. Pour l'application de ces normes, pour toutes les parties constitutives de l'ouvrage :

- la classe d'exécution à retenir est la classe 3, conformément au 4.3.1 du fascicule 65,
- la classe de tolérance à retenir au sens du 10.1 est la classe 1.

Durées de vie, de service et d'utilisation de projet

Les durées de vie, de service et d'utilisation de projet de l'ouvrage sont fixées à cent ans.

Aspect architectural

Sans objet

Description des ouvrages terminés

Généralités

Les ouvrages sont définis par le présent CCTP et par l'ensemble des plans qui leur sont joints. Il est toutefois précisé que les niveaux de fondations indiqués sur ces documents n'ont qu'un caractère indicatif et sont fixés définitivement par le maître d'œuvre lors de l'exécution.

Les paragraphes qui suivent présentent les principales caractéristiques des ouvrages et certaines de leurs particularités.

Traitement des parties vues

(norme NF EN 13 670/CN, art. 5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les parties vues doivent respecter les exigences issues de la norme NF EN 13 670/CN et les exigences complémentaires définies au chapitre du présent fascicule, en partie issues du chapitre 5.4 du fascicule 65 du CCTG. Pour ce faire, les différents parements (surfaces de béton visibles) de l'ouvrage seront de type parements fins

Traitement de surface

Les parties d'ouvrage au contact des terres font l'objet des traitements de surfaces par l'application d'un produit de badigeon : semelles de fondation, parement enterré .

Équipements de l'ouvrage

Dispositifs de retenue

Les murs disposeront de garde-corps (cf. article dédié au présent CCTP)

Dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux

Un drainage sera mis en place pour le muret de 1m de hauteur.

Remblais contigus à l'ouvrage

Le volume des remblais contigus à l'ouvrage est défini à l'article intitulé "Remblaiement contigu" du chapitre du présent fascicule.

Surveillance – repères topométriques

L'ouvrage est équipé de repères de nivellement permettant son suivi sur le long terme. Leur nature et leur localisation sont précisées aux chapitres et du présent fascicule.

Mode de construction des ouvrages

Les murs sont coulés en place ou en éléments préfabriqués.

Phasage des travaux et ordre d'exécution

Phase 0 : Installation de chantier
Phase 1:Dégagement des emprises
Phase 2 :Terrassements
Phase 3 : Réalisation du blindage
Phase 4 : Réalisation des semelles
Phase 5 : Réalisation des voiles
Phase 6 : Réalisation du dispositif de drainage
Phase 7 : Réalisation des remblais contigus
Phase 8 : Réalisation des équipements.

Précisions sur le plan Qualité

Cf. fascicule 0 du CCTP

Points d'arrêt et points critiques

La liste des points d'arrêt est donnée ci-dessous. Les délais de préavis et de levée sont donnés au CCAP.

Phase des travaux	Points d'arrêt
Implantation des ouvrages	– Acceptation du piquetage complémentaire
Fondations superficielles	– Conformité du fond de fouille d'une fondation superficielle (niveau et réglage de la fouille, nature et portance du sol) – Pose du blindage – Contrôle du remblaiement d'une poche purgée – Conformité des massifs de substitution en grave non traitée pour le comblement des purges locales éventuelles – Autorisation de bétonnage d'une semelle de fondation – Étanchéité des parties enterrées (Badigeon) – Drain au niveau semelle
Bétonnages	– Acceptation des centrales à béton – Autorisation de réaliser les épreuves de convenance – Acceptation de l'épreuve de convenance après acceptation de l'épreuve d'étude ou des références probantes – Autorisation de pose des armatures de béton armé – Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage – Acceptation des parements
Éléments préfabriqués en béton, le cas échéant	– Acceptation de l'usine de préfabrication – Autorisation de bétonnage d'une série d'éléments après contrôle en usine du premier élément de la série – Autorisation de fixer le produit à l'ouvrage
Équipements	– Acceptation de l'ensemble des documents et résultats d'essais permettant de montrer la conformité du dispositif de drainage aux exigences réglementaires – Acceptation du support du dispositif de drainage – Acceptation du dispositif de drainage et autorisation de mise en œuvre du remblai contigu.
Voiles	– Acceptation de l'état de surface des voiles

La liste des points critiques, assortie des délais de préavis du maître d'œuvre, est présentée par le titulaire dans le document d'organisation générale du Plan Qualité.

Les modalités de traitement d'une non-conformité sont soumises au visa du maître d'œuvre et constituent un point d'arrêt.

Assurance de la qualité pour les implantations

Le PAQ précise les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques des ouvrages et de tous les axes d'appuis. Il précise également les dispositions prises pour la conservation des déports.

Assurance de la qualité pour les semelles de fondation

Outre les caractéristiques de l'ensemble des matériaux mis en œuvre et des matériels utilisés, le PAQ précise :

- les modalités d'implantation et de réalisation de la fouille,
- les dispositions pour assurer la finition du fond de fouille et des parois sans ameublissement du terrain,
- les dispositions pour assurer la stabilité des talus et du fond de fouille,
- les dispositions pour assurer la stabilité de l'ouvrage proprement dit pendant toutes les phases de construction,
- les dispositions de bétonnage du béton de propreté,

Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires

Sans objet

Maîtrise de la conformité pour les parements

(norme NF EN 13 670/CN, art.5.8 du fasc. 65 du CCTG)

Avant tout début des travaux de coffrage, le titulaire doit fournir une note/procédure précisant les conditions de manutention, de mise en place, de contre-fléchage, de réglage puis de dépose des coffrages.

Maîtrise de la conformité pour les bétons

(norme NF EN 13 670/CN, chapitre 8 du fasc. 65 du CCTG)

Nature et qualité des différents constituants

Le Plan Qualité définit la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments.

Pour les granulats (normes NF EN 12 620+A1 et NF P 18-545), le Plan Qualité indique par dérogation au fascicule 65 du CCTG :

- leur provenance,
- leurs caractéristiques :

– granularité et teneur en fines des gravillons, des sables et graves (norme NF EN 933-1),

– module de finesse des sables et graves (normes NF EN 12 620+A1 et NF EN 13 139),

– propreté des sables et graves (normes NF EN 933-8+A1 et NF EN 933-9+A1),

– polluants organiques (norme NF EN 1744-1+A1),

– coefficient d'absorption d'eau (norme NF EN 1097-6),

– impuretés prohibées,

– soufre total, sulfates solubles dans l'acide et chlorures (norme NF EN 1744-1+A1),

– coefficient d'aplatissement (norme NF EN 933-3),

– teneur en éléments coquilliers des granulats d'origine marine (norme NF EN 933-7),

– Los Angeles (norme NF EN 1097-2),

– friabilité des sables (norme NF P 18-576),

– niveau de réactivité vis-à-vis de la réaction alcali-silice (normes XP P 18-594, FD P 18-542 et mode opératoire LPC n°37),

– sensibilité au gel-dégel (normes NF EN 1097-6 et NF EN 1367-1).

L'emploi de granulats recyclés et l'emploi de granulats provenant de la récupération du béton frais sur l'installation de production sont autorisés dans les conditions du 8.1.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

Le PAQ définit enfin la nature, le dosage et la provenance des adjuvants.

Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons

Alcali-réaction

Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons

Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Granulats avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document intitulé "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles intérieurs effectués par le producteur de granulats.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, les résultats des essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542 et de la norme XP P 18-594 sont joints au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), tous les résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464 doivent être joints au dossier d'étude des bétons.

Dispositions concernant les procédures de bétonnage

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats mais en présence d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, toutes les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des documents de suivi du contrôle intérieur effectué par le producteur de granulats et le titulaire conformément à leur Plan Qualité.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, toutes les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et si les opérations de bétonnage s'étalent sur une période supérieure à deux mois, les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. Ces essais doivent dater de moins de deux mois.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et dans le cas de changement des propriétés d'un des constituants du béton, les procédures de bétonnage doivent être modifiées et prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. Ces essais doivent être conduits sur la formule modifiée.

L'acceptation des résultats de tous les essais par le maître d'œuvre est une condition nécessaire à la levée des points d'arrêt avant bétonnage.

Réaction sulfatique interne

Le Plan Qualité précise les dispositions prises par le titulaire pour prévenir la réaction sulfatique interne du béton, en tenant compte des indications du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par le LCPC en août 2007.

Bétonnage dans des conditions de températures particulières

(art. 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Le Plan Qualité précise les dispositions à prendre en cas de bétonnage dans des conditions de température particulières conformément au 8.5.4 du fascicule 65 du CCTG. En outre, en cas de délai important entre la fabrication du béton et la fin de sa mise en œuvre, le Plan Qualité précise les dispositions à appliquer ainsi que les modalités d'utilisation d'un retardateur de prise.

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

Le Plan Qualité précise les modalités de prise en compte des préconisations du guide technique "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003.

Maîtrise de la conformité pour les armatures de béton armé

(norme NF EN 13 670/CN, art. 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions en matière de maîtrise de la conformité pour les armatures de béton armé sont établies conformément aux articles 4, 6 et 10 de la norme NF EN 13 670/CN et à l'article 6.6 du fascicule 65 du CCTG.

En complément, si des dispositifs de raboutage des armatures (manchons) sont prévus ou utilisés, le Plan Qualité précise leurs caractéristiques et leur provenance.

Enfin, si une protection contre la corrosion des armatures de béton armé est prévue par le sous-article intitulé "Exigences générales" de l'article intitulé "Armatures pour béton armé" du chapitre du présent fascicule, le Plan Qualité explicite ses modalités.

Assurance de la qualité pour l'étanchéité

La procédure de mise en œuvre de l'étanchéité précise la nature et la compatibilité de celle-ci, vis-à-vis du support, des produits de cure utilisés.

Assurance de la qualité relative à la protection contre la corrosion

(cas des processus de type industriel définis par l'article 1.6.1 du fascicule 56 du CCTG)

Les dispositions particulières relatives à la mise en œuvre d'une protection contre la corrosion suivant un processus de type industriel sont fixées par le PAQ.

Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

- dispositions d'exécution,
- dispositions et documents de suivi d'exécution.

Pour émettre son avis préalable et son visa du PAQ, le maître d'œuvre peut être amené, dans le cadre de son contrôle extérieur, à faire (ou faire faire) un audit du système qualité du fournisseur des éléments. Cet audit peut porter, notamment, sur le processus de galvanisation et/ou sur celui de mise en peinture avec application automatisée.

Les documents de suivi d'exécution tels que définis à l'article 3.1.2 du fascicule 56 du CCTG sont remis au maître d'œuvre avant le départ des pièces de l'usine de fabrication.

TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL

D'une manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution sont effectuées selon les modalités précisées dans les documents suivants :

- les normes NF EN 1990 et NF EN 1990/A1 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1990/NA et NF EN 1990/A1/NA,
- les normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-3 à NF EN 1991-1-7 ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF EN 1991-1-1/NA et NF EN 1991-1-3/NA à NF EN 1991-1-7/NA,
- la norme NF EN 1991-2 et son annexe nationale, la norme NF EN 1991-2/NA,
- la circulaire n° R/EG3 du 20 juillet 1983 : "Transports exceptionnels, définition des convois types et règles pour la vérification des ouvrages d'art" publiée par la Direction des Routes,

- les normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1992-1-1/NA et NF EN 1992-2/NA,
- la norme NF EN 1997-1 et son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA, ainsi que les normes d'application nationales NF P 94-261, NF P 94-262, NF P 94-270, NF P 94-281 et NF P 94-282,
- les normes NF EN 1998-1, NF EN 1998-2, NF EN 1998-5 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1998-1/NA, NF EN 1998-2/NA, NF EN 1998-5/NA,
- le décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique,
- le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite « à risque normal ».

L'attention du titulaire est en outre attirée sur le fait que le présent CCTP constitue le document intitulé "document particulier", "document particulier du marché", "projet individuel" ou encore "projet particulier" dans les normes visées ci-dessus.

Actions et sollicitations

Charges permanentes

Poids propre des structures

(normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA)

Conformément à l'article 4.1.2 (5) de la norme NF EN 1990, le poids propre de la structure peut être représenté par une valeur caractéristique unique calculée sur la base des dimensions nominales figurant sur les plans d'exécution et des poids volumiques suivantes :

- poids volumique du béton armé : 25 kN/m3,s.

Retrait et fluage

(normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA)

Les déformations de retrait et de fluage du béton sont calculées conformément à l'article 3.1.4 et à l'annexe B2 de la norme NF EN 1992-1-1.

Charges d'exploitation

(normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

Les remblais contigus des murs de soutènements sont soumis à des surcharges de circulation civiles. Afin de couvrir ces cas de charges, nous avons pris la charge de 1T/m².

Charges de trottoirs et charges de foule

L'ouvrage M2 comporte un trottoir. Il sera dimensionné pour une charge de foule de 500 Kg/m², conformément à l'Eurocode 1.

Charges pour la vérification à la fatigue

(normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

Aucun modèle de charge de fatigue n'est à prendre en compte.

Actions en cours d'exécution autres que les actions permanentes et thermiques

(normes NF EN 1991-1-6 et NF EN 1991-1-6/NA)

En construction, le titulaire considère au minimum les charges caractéristiques de construction suivantes :

- une charge Qca représentant le personnel et le petit outillage modélisée par une charge uniformément répartie qca,k de 1,0 kN/m² ;

- une charge Qcb représentant le stockage d'éléments déplaçables modélisée par une charge uniformément répartie qcb,k de 0,2 kN/m² et une charge concentrée Fcb,k de 100 kN.

En outre, dans sa note d'hypothèses générales, le titulaire précise la valeur des charges suivantes en fonction du matériel qu'il prévoit d'utiliser :

- une charge Qcc représentant les équipements non permanents et prise égale à sa valeur réelle, avec toutefois un minimum aussi pénalisant qu'une charge uniformément répartie de valeur caractéristique qcc,k égale à 0,5 kN/m² ;
- une charge Qcd représentant les machines et équipements lourds déplaçables et prise égale à sa valeur réelle ;
- une charge Qce représentant les accumulations de matériaux de rebut déplaçables et prise égale à sa valeur réelle ;
- une charge Qcf représentant les charges dues à des parties d'une structure dans des phases provisoires, avant que les actions définitives ne développent leurs effets ; pour la détermination de cette charge, conformément au tableau A.1 de l'annexe A de la norme NF EN 1991-1-1, le poids volumique du béton frais est à majorer de 1 kN/m3 par rapport au poids volumique du béton durci.

L'action du séisme n'est pas à prendre en compte pendant les phases de construction des ouvrages.

Charge accidentelle sur les trottoirs

Sans objet

Chocs sur les bordures et longrines d'ancrage

Sans objet

Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue

Sans objet

Neige

normes NF EN 1991-1-3 et NF EN 1991-1-3/NA

Actions thermiques

(normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA)

Les effets de la température sont déterminés conformément aux indications des normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA, en considérant notamment que :

- le module du béton à prendre en compte est le module instantané,
- le coefficient de dilatation thermique du béton est fixé à 10-5m/m/C conformément auparagraphe (5) de l'article 3.1.3 de la norme NF EN 1992-1-1.

Poids et poussée des terres en contact avec l'ouvrage

Sauf proposition différente et justifiée de l'entrepreneur, lorsqu'elles ne sont pas définies dans le dossier géotechnique, les caractéristiques des terres et remblais en contact avec l'ouvrage sont les suivantes :

- poids volumique égale à 20 kN/m3,
- cohésion nulle, angle de frottement interne 30°, module pressiomètrique de 10 MPa,

Séisme

Les calculs sismiques sont conduits selon la version provisoire de février 2012 du document intitulé “Guide méthodologique – Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l’Eurocode 8” téléchargeable sur le site web Piles du Sétra, avec les paramètres suivants :

- accélération de référence : agr = 1,60 m/s2, associé à la zone de sismicité 4 et une durée de vie théorique de l’ouvrage de 100 ans,
- coefficient d’importance = 1,0 associé à une catégorie d’importance II,
- soit une accélération horizontale de calcul : ag = 1.0 x 1,32 m/s²=1,32 m/s²,
- et une accélération verticale de calcul : avg = 0,9 ag (si zone 1 à 4) ou 0,8 ag (si zone 5),
- coefficient de sol S = 1,35 associé à une classe de sol : B,
- coefficient topographique ST = 1.

La classe de sol et les raideurs dynamiques du sol de fondation sous sollicitations sismiques seront définies à partir des éléments du mémoire géotechnique à réaliser dans le cadre d’une reconnaissance géotechnique complémentaire. Elles sont déterminées sur la base des valeurs des vitesses de propagation des ondes de cisaillement dans le sol, conformément au § 4.4.3.3 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé “Guide méthodologique – Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l’Eurocode 8” téléchargeable sur le site web Piles du Sétra.

Compte tenu de la zone de sismicité et de la catégorie d’importance de l’ouvrage, ces vitesses de propagation des ondes de cisaillement dans le sol sont établies sur la base d’un niveau de reconnaissance A, B ou C conformément aux recommandations du §4.2.3.1 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé “Guide méthodologique – Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l’Eurocode 8” téléchargeable sur le site web Piles du Sétra, c’est-à-dire :

Niveau A : de façon empirique à partir des essais (pressiométriques par exemple : pl, Em) et du tableau de corrélation du §4.2.3 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé “Guide méthodologique – Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l’Eurocode 8” téléchargeable sur le site web Piles du Sétra.

Niveau B : à partir d’une interprétation affinée, par un géotechnicien, des essais (pressiométriques par exemple : pl, Em) et autres données géotechniques disponibles,

Niveau C : à partir de mesures spécifiques de type cross-hole, down-hole ou équivalent. Elles sont déterminées sur la base des valeurs des vitesses de propagation des ondes de cisaillement dans le sol, conformément au § 4.4.3.3 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé “Guide méthodologique – Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l’Eurocode 8” téléchargeable sur le site web Piles du Sétra. La classe de sol et les raideurs dynamiques du sol de fondation sous sollicitations sismiques sont définies à partir des éléments du mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP.

COMBINAISONS d’ACTIONS

(normes NF EN 1990, NF EN 1990/A1, NF EN 1990/NA et NF EN 1991/A1/NA)

Rappel des notations adoptées

Actions générales

Gk,sup : effet défavorable du poids propre et des superstructures, considérés avec leur valeur caractéristique supérieure

Gk,inf : effet favorable du poids propre et des superstructures, considérés avec leur valeur caractéristique inférieure

Gset : effet défavorable des tassements d’appui

Pk : effet de la précontrainte considérée avec sa valeur caractéristique

Pm : effet de la précontrainte considérée avec sa valeur probable

Tk : effet de la température considérée avec sa valeur caractéristique

gr-c : effet des groupes de charges gr1a, gr1b, gr2, gr3 ou gr5 considérés avec leur valeur caractéristique

gr-fq : effet des groupes de charges gr1a, gr1b, gr2, gr3 ou gr5 considérés avec leur valeur fréquente

gr-a : effet des groupes de charges gr1a, gr1b, gr2, gr3 ou gr5 considérés avec leur valeur d'accompagnement

Fwk : effet du vent considéré avec sa valeur caractéristique

Fwk, trafic : effet du vent concomitant à la circulation

Fa : effet d'une action accidentelle

We : effet du vent en cours d'exécution

Qc : effet des charges de construction

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que les effets du retrait et du fluage du béton ne figurent pas dans les combinaisons explicitées ci-dessous pour en simplifier le formalisme mais sont bien à prendre en compte dans tous les états limites avec une pondération unité.

Combinaisons d'actions à l'état limite de service

En service, combinaisons caractéristiques

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + gr1a-c + 0,6.Tk

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + gr1a-c + 0,6.Fwk, trafic

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + gr1b-c

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + gr2-c + 0,6.Tk

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + gr3-c + 0,6.Tk

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + Tk + gr1a-a

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + Fwk

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + gr5-c + 0,6.Tk

En service, combinaisons fréquentes

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + gr1a-fq + 0,5.Tk

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + gr1b-fq

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + 0,6.Tk

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + 0,2.Fwk

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + gr5-fq

En service, combinaisons quasi permanentes

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivantes :

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + 0,5.Tk

En phase de construction

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

Gk,sup + Gk,inf + Pm + Fwk + Qc

Gk,sup + Gk,inf + Pm + Tk + Qc

Combinaisons d'actions à l'état limite ultime de résistance

Combinaisons fondamentales, en service

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

1,35.Gk,sup + Gk,inf + 1,20.Gset + Pm + 1,35.gr1a-c + 1,50. (0,6.Fwk, trafic)

1,35.Gk,sup + Gk,inf + 1,20.Gset + Pm + 1,35.gr1b-c

1,35.Gk,sup + Gk,inf + 1,20.Gset + Pm + 1,35.gr2-c

1,35.Gk,sup + Gk,inf + 1,20.Gset + Pm + 1,35.gr3-c

1,35.Gk,sup + Gk,inf + 1,20.Gset + Pm + 1,5.Tk + 1,35.gr1a-a

1,35.Gk,sup + Gk,inf + 1,20.Gset + Pm + 1,50.Fwk

1,35.Gk,sup + Gk,inf + 1,20.Gset + Pm + 1,35.gr5-c

Combinaisons fondamentales, en phase de construction

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

1,35.Gk,sup + Gk,inf + Pm + 1,50.Fwk + 1,35.Qc

1,35.Gk,sup + Gk,inf + Pm + 1,50.Tk + 1,35.Qc

Combinaisons accidentelles

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivante :

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pm + Fa + 0,5.Tk

L'ouvrage étant situé en zone sismique, les combinaisons définies au 4.3.3 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé "Guide méthodologique – Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du Sétra doivent également être prises en compte.

Les combinaisons des effets en situation sismique de calcul sont rappelées ci-dessous :

Gk + Pm + AEd + y21gr-c + Q2

Pour les justifications de certains équipements, par exemple les appareils d'appui et les joints de chaussée, il convient en outre de prendre en compte la moitié des effets des actions thermiques caractéristiques (Sth) ainsi que les effets des déformations différées (retrait, fluage…) (Sdiff). La combinaison sismique devient alors :

Gk + Pm + AEd + y21gr-c + Q2 + 0,5 Sth + Sdiff

Pour ces combinaisons, le pont n'étant pas considéré comme un ouvrage urbain à trafic intense, le coefficient y21 de pondération des charges d'exploitation est pris égal à 0.

Q2 représente la valeur quasi-permanente des actions de longue durée, poussée des terres, poussée hydrostatique, poussée hydrodynamique…

Équilibre statique

Il convient de vérifier l'équilibre statique de la structure pendant toutes les phases de construction. Celui-ci doit être assuré sous la combinaison d'actions.

1,05.Gk,sup + 0,95.Gk,inf + Pm + 1,35.Qc

dans laquelle Gk,sup et Qc sont la fraction de poids propre et la fraction de charges en cours d'exécution défavorables à l'équilibre et Gk,inf est la fraction de poids propre favorable à l'équilibre.

Justification des murs de soutènements en béton arme

Généralités

(normes NF EN 206-1/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2, NF EN 1992-2/NA, NF EN 1997-1, NF EN 1997-1/NA, NF EN 1998-1 et NF EN 1998-1/NA, NF EN 1998-5 et NF EN 1998-5/NA)

Le titulaire s'inspire, d'une part, des principes de calcul du document "Ouvrages de soutènement : Guide de conception générale" édité par le Sétra en 1998 et des normes NF EN 1997-1, NF EN 1997-1/NA pour justifier la stabilité externe des murs de soutènement et, d'autre part, des normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2, NF EN 1992-2/NA pour justifier leur ferraillage.

Classes d'exposition et enrobages des aciers passifs des murs de soutènement

Le tableau ci-dessous précise les classes d'exposition des différents parements des murs de soutènement au sens des normes NF EN 206-1/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA ainsi que l'enrobage des aciers associés à ces parements.

Parement	Classe d'exposition	Enrobage des aciers passifs
Parements des murs	XC4, XD1, XF4	*Cf* NF EN 1992-2 / NA art 1.2.1
Surfaces côté terre des murs	XC3, XA1	*Cf* NF EN 1992-2 / NA art 1.2.1
Semelles de fondation	XC2, XA1	*Cf* NF EN 1992-2 / NA art 1.2.1

Justifications

Les justifications des murs en béton armé sont menées selon les règles précisées dans les normes citées ci-dessus particulièrement la NF P 94-281 tant pour la stabilité externe qu'interne et avec les hypothèses complémentaires suivantes :

- pour les calculs aux ELS, le coefficient d'équivalence acier/béton est pris égal à n=15,
- la contrainte de compression du béton est limitée à 0,45 fck sous combinaisons quasi permanentes et à 0,60 fck sous combinaisons caractéristiques et fréquentes,
- pour la justification de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XD ou XS, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.2 mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- pour la justification de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XC, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.3 mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- la contrainte des armatures de béton armé est limitée à 400MPa sous combinaisons caractéristiques.

En l'absence de prescriptions particulières dans le présent article, les caractéristiques mécaniques des sols à prendre en compte pour le calcul des fondations sont tirées des éléments du mémoire géotechnique réalisé dans le cadre d'une mission géotechnique complémentaire.

Le titulaire retient les hypothèses suivantes :

- les caractéristiques des terres et des remblais derrière les murs sont celles précisées dans le sous-article intitulé “Efforts transmis par les terres en contact avec l’ouvrage” de l’article intitulé “Actions et sollicitations” du chapitre du présent fascicule ;
- les charges sur les remblais derrière les murs sont celles précisées dans le sous-article intitulé “Charges d’exploitation sur les remblais d’accès et les appuis d’extrémité” de l’article intitulé “Actions et sollicitations” du chapitre du présent fascicule ;
- les efforts transmis par les dispositifs de retenue en tête des murs sont ceux précisés dans le sous-article intitulé “Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue” de l’article intitulé “Actions et sollicitations” du chapitre du présent fascicule ; ils se cumulent à ceux provoqués par la poussée des terres et sont à reprendre par la structure, sans pondération supplémentaire, selon les conditions normales d’utilisation (ELS).

Le calcul des murs comporte une estimation des déplacements prévisibles dus aux déformations de la structure en béton armé et aux tassements du sol de fondation. En tête de mur, les déplacements horizontaux déterminés sous combinaisons ELS caractéristiques doivent être inférieurs au 1/100e de la hauteur du voile du mur. Par ailleurs, l’inclinaison de la face extérieure du voile doit rester positive sous tous les cas de charges non accidentels.

Le mur étant situé en zone sismique, la prise en compte de l’action dynamique des terres sur les murs est réalisée par application de la méthode de Mononobe-Okabe décrite en annexe E de la norme NF EN 1998-5.

Justification des blindages des fouilles

(norme NF P 94-282)

Généralités

Les hypothèses de sol à prendre en compte dans les justifications des blindages des fouilles sont proposées par le titulaire. Elles sont soumises au visa du maître d’œuvre avant établissement de la note de calcul du blindage.

Toutes les phases d’édification doivent être justifiées et les caractéristiques des sols précisées.

Les blindages sont auto-stables. La méthode de calcul à utiliser pour les vérifications de défaut de butée est le « Modèle d’Équilibre Limite » (MEL) décrit à l’article 9.3 de la norme NF P 94-282.

Les calculs doivent vérifier les conditions de « renard solide ».

Prise en compte des niveaux d’eau

Les calculs doivent prendre en compte les niveaux d’eau non pas en référence à la figure 5.2.2.1 de la norme NF P 94-282 mais à la figure 5.2.3 de la norme NF P 94-262. Ces niveaux sont précisés sur les plans d’exécution. Le gradient hydraulique n’étant pas négligeable (comparé au gradient critique), les calculs doivent vérifier les modes de rupture suivants :

- rupture par soulèvement hydraulique global du terrain ou de la structure,
- rupture par soulèvement hydraulique des particules du sol (ou boulance),
- rupture par érosion interne,
- rupture par érosion régressive.

Effets du séisme

Sans objet

Justifications des ouvrages provisoires supportant une partie de l’ouvrage

Si les flèches maximales de l’ouvrage provisoire sous l’action du béton frais dépassent la valeur limite de l/2000 + 2 cm sans être supérieure à l/300 (l est la portée exprimée en centimètres), il convient de justifier la fissuration durant le coulage du béton selon les méthodes définies dans la section 7 des normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA.

Justification des fondations

Généralités

(normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA)

Classes d'exposition et enrobages minimal vis-à-vis de la durabilité des aciers passifs des appuis et fondations

Le tableau ci-dessous précise les classes d'exposition des différents parements des appuis au sens des normes NF EN 206/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA ainsi que l'enrobage minimal vis-à-vis de la durabilité, Cmin, dur, des aciers passifs associés à ces parements.

Parement	Classe d'exposition	Enrobage des aciers passifs
Semelles de fondation	XC2 XA1	Cf NF EN 1992-2 / NA art 1.2.1

Règles générales relatives au calcul des appuis et fondations

Les justifications des appuis sont menées conformément aux normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA et avec les hypothèses complémentaires suivantes :

- pour les calculs aux ELS, le coefficient d'équivalence acier/béton est pris égal à n=15 pour les bétons courants et 9 pour les BHP,
- la contrainte de compression du béton est limitée à 0,45 fck sous combinaisons ELS quasi permanentes et à 0,60 fck sous combinaisons ELS fréquentes et caractéristiques,
- pour les justifications de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XD ou XS, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.2 mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- pour les justifications de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XC, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.3 mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- la contrainte des armatures de béton armé pour les appuis est limitée à 300MPa sous combinaisons ELS caractéristiques,
- la contrainte des armatures de béton armé pour les semelles est limitée à 400MPa sous combinaisons ELS caractéristiques,
- la contrainte des armatures de béton armé pour les fondations profondes est limitée à 333MPa sous combinaisons ELS caractéristiques,
- pour le calcul aux ELU des armatures de cisaillement, l'inclinaison q des bielles est telle que cotan(q) est compris entre 1,0 et 1,5.

Compte tenu de ces conditions, il n'est pas prévu de vérification à la fatigue des appuis.

Par ailleurs, les justifications relatives aux fondations vis-à-vis des critères géotechniques sont menées conformément aux normes NF EN 1997-1 et NF EN 1997-1/NA et aux normes NF P 94-261, NF P 94-262, NF P 94-270, NF P 94-281, NF P 94-282.

L'annexe Q de la norme NF P 94-262 est rendue contractuelle.

En l'absence de prescriptions particulières dans le présent article, les caractéristiques mécaniques des sols à prendre en compte pour le calcul des fondations sont tirées des éléments du mémoire

géotechnique de synthèse réalisé dans le cadre d'une mission géotechnique complémentaire. Intégrée au marché.

Hypothèses sur les niveaux des eaux

Sans objet

Justification des équipements

Garde-corps

L'entreprise devra fournir une note de justification technique des garde-corps démontrant :

- La stabilité au choc horizontal conformément à la norme NF EN 1991-1-1 (actions sur les structures) et au DTU 39 (règles de sécurité pour les garde-corps),
- La résistance des fixations (platines 150 × 150 mm, 4 ancrages par platine) au regard du support (béton C30/37) et des efforts transmis,
- Le dimensionnement des poteaux (espacement 1,50 m) et de la lisse supérieure (hauteur 1,10 m),
- La durabilité des matériaux (bois classe 4 mélèze ou robinier, fixations inox ou acier galvanisé) adaptée à une exposition extérieure en milieu urbain,
- La conformité aux exigences d'accessibilité PMR (hauteur, continuité, absence d'obstacles).

La note de calcul sera accompagnée des fiches techniques des produits (bois, fixations, ancres) et des certificats de conformité le cas échéant. Elle sera transmise au Maître d'Œuvre pour validation avant toute commande ou fabrication.

Le garde-corps devra résister à une force horizontale de 175 daN/m appliquée en partie haute, sans déformation permanente ni desserrage des fixations.

PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

GÉNÉRALITÉS

Généralités

Les dispositions relatives à la gestion et à l'élimination des déchets est explicitée au fascicule 0 du présent CCTP.

Marquage CE des produits de construction

(règlement UE n°305/2011)

Le présent CCTP stipule que certains produits de construction doivent bénéficier du marquage CE sur la base d'une norme harmonisée ou d'une évaluation technique européenne (ETE). Conformément au règlement (UE) n°305/2011, ils font l'objet d'une déclaration de performances.

Les performances déclarées doivent couvrir de façon exhaustive les exigences prévues par la norme harmonisée ou le document d'évaluation européen correspondant.

Les dispositions transitoires de l'article 66 du règlement (UE) n°305/2011 s'appliquent. En particulier, le titulaire peut présenter, en tant qu'évaluations techniques européennes, les agréments techniques européens délivrés conformément à l'article 9 de la directive 89/106/CEE avant le 1er juillet 2013, pendant toute la durée de validité desdits agréments.

Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)

Possibilités d'équivalence

Le présent CCTP prévoit que certains matériaux ou produits doivent être conformes à des normes françaises non issues de normes européennes.

Conformément à l'article 23.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres États parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

Le présent CCTP prévoit également que certains matériaux, produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation émis par un organisme public français (Sétra, IFSTTAR, CSTB, etc.).

Conformément à l'article 24.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon les normes NF EN ISO/CEI 17 025 et NF EN 45 011 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation. Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence

En complément à l'article 23.2 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un matériau, produit ou service, le titulaire doit fournir au moins deux mois avant tout début d'approvisionnement ou mise en œuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du matériau, produit ou service proposé au matériau, produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge du titulaire et, pour les documents, rédigés en langue française.

Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 30 jours à partir de la livraison de ces éléments pour accepter ou refuser ce matériau, produit ou service. Son acceptation est fondée sur le respect des exigences définies dans la norme française ou dans le règlement de la marque de qualité, de l'avis technique, de l'homologation ou de l'agrément requis, qui constituent toujours la référence technique.

Tout matériau, produit ou service pour lequel l'équivalence aurait été sollicitée et qui serait livré sur le chantier ou engagé sans respecter le délai précité est réputé être en contradiction avec les clauses du marché et doit donc être immédiatement retiré ou interrompu au frais du titulaire, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

Déchets

Les dispositions relatives à la gestion et à l'élimination des déchets est explicitée dans le fascicule 0.

Repères de nivellement

Les repères de nivellement doivent être robustes, inoxydables et discrets et être adaptés au type de mesure prévu. Ils sont obligatoirement exécutés en laiton, en acier inoxydable ou en bronze. Leur conception est telle que leur contact avec le talon du mur est toujours limité à un point. Les repères susceptibles d'offrir un peu linéaire ou surfacique au talon de la mire sont ainsi interdits.

Armatures de béton armé

(norme NF EN 13 670/CN, chapitre 6.1, 6.2 et 6.3 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-080-1, NF A 35-080-2, NF A 35-024 et NF A 35-020-1)

Les armatures de béton armé utilisées pour la construction des ouvrages doivent respecter les exigences générales définies dans la norme NF EN 13 670/CN et dans les chapitres 6.1 et 6.2 du fascicule 65.

Aciers

(norme NF EN 13 670/CN, chapitres 6.2.1.1 et 6.2.2.1 du fascicule 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-080-1, NF A 35-080-2, NF A 35-024)

Conformément au 6.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG, tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des aciers non soudables est ainsi interdit.

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

- armatures de frettage,
- barres de montage,
- armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

Les aciers, haute adhérence, sont conformes à la norme NF A 35-080-1 et bénéficient de la marque NF-Aciers pour béton armé.

Les treillis soudés sont conformes à la norme NF A 35-080-2 et NF A 35-024 et bénéficient de la marque NF-Aciers pour béton armé.

L'utilisation de treillis soudés est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

Le conditionnement et l'identification des aciers respectent les exigences du chapitre 6.2.2.1 du fascicule 65 du CCTG.

Armatures

(norme NF EN 13 670/CN, chapitre 6.2.1.2 et 6.2.2.2 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

Si le titulaire a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

Si les armatures sont façonnées sur chantier, l'atelier forain doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

Les armatures à haute adhérence sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m.

Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13 670/CN, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci (sauf exigences éventuelles de ductilité pour le comportement au séisme).

Dispositifs de raboutage ou d'ancrage

(norme NF EN 13 670/CN, chapitres 6.2.1.3, 6.2.2.3 et 6.2.1.5 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-020-1)

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont conformes à la norme NF A 35-020-1 et bénéficient de la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

La continuité des armatures traversant les reprises de bétonnage est obligatoirement assurée par des dispositifs de raboutage. Ces derniers sont conformes à la norme NF A 35-020-1 et admis à la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

Le conditionnement et l'identification des dispositifs de raboutage ou d'ancrage respectent les exigences du chapitre 6.2.2.3 du fascicule 65 du CCTG.

Accessoires

(norme NF EN 13 670/CN, chapitres 6.2.1.4, 6.2.2.4 et 6.2.1.5 du fasc. 65 du CCTG)

Les cales, chaises et boîtes d'attente doivent respecter les exigences fixées dans les chapitres 6.2.1.4 et 6.2.1.5 du fascicule 65 du CCTG.

Les boîtes d'attente doivent être certifiées AFCAB-Boîtes d'attente pour le béton armé.

Le conditionnement et l'identification des boîtes d'attente respectent les exigences du chapitre 6.2.2.4 du fascicule 65 du CCTG.

Bétons et mortiers hydrauliques

(norme NF EN 13 670/CN, chapitre 8 et l'annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

Généralités sur la définition des bétons

(norme NF EN 13 670/CN et NF EN 206/CN, art. 8.1 du fasc. 65 du CCTG)

Les bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13 670/CN.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13 670/CN, les bétons sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206/CN y compris son annexe D. Ainsi, conformément à l'article NA.D.2.1 de la norme NF EN 206/CN, le ciment prompt naturel conforme a` la norme NF P 15-314 et du ciment d'aluminates de calcium conforme a` la norme NF EN 14 647 sont interdits.

Compte tenu de la disparité des types d'éprouvettes utilisées en Europe, la classe de résistance d'un béton s'exprime 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.

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12 390-1.

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206/CN complétées par des spécifications complémentaires en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage.

Ces spécifications complémentaires sont des spécifications de composition. Par dérogation au 8.1.1.4 du fascicule 65 du CCTG, les spécifications performantielles ne sont pas autorisées.

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, pour chaque partie d'ouvrage, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206/CN, la teneur minimale en liant équivalent, les exigences sur le ciment, le rapport Eeff/Lianteq maximal et les caractéristiques complémentaires exigées sont indiqués dans le tableau du sous-article « Définition des bétons ».

La classe de chlorure pour chacune des parties d'ouvrage est définie en référence au tableau NA 5.2.8 de la norme NF EN 206/CN, à l'exception des bétons précontraints par pré-tension pour lesquels la classe de chlorure retenue est 0,15.

Définition des bétons

(art. 8.1.1 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206/CN complétées par les indications des articles suivants en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage.

Ouvrage dans un environnement non marin

Béton de semelle de fondation, en contact non durable avec l'eau

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8)	Caractéristiques complémentaires (3)

Béton de propreté	X0(F)	C16/20	250Kg				

Ouvrage dans un environnement non marin

Béton pour murs de soutènements

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Murs de soutènement (y compris Élévation Dalle sous le trottoir du mur M1)	XC4 XF4 XA1 XD1	C30/37	330 kg		CP (PM ou ES)	0,45	RAG Ds G+S

Ouvrage dans un environnement non marin

Béton coulé en place pour équipements

Sans objet

Mortiers

Les mortiers sont titulaires de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique au titre de scellement ou de calage.

Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

La mention "ES" dans les tableaux précédents désigne soit un ciment ES au sens de la norme NF P 15-319, soit un ciment SR au sens de la norme NF EN 197-1 et titulaire de la marque NF-Liants hydrauliques.

(1) Les additions en substitution de ciment et le mélange de deux ciments ne sont admis que pour les parties d'ouvrage où la nature du ciment n'est pas imposée, et dans les conditions de l'annexe NA.F. de la norme NF EN 206/CN. La nature et la quantité maximale de ces additions sont données :

- dans le tableau NA.F.1 de cette norme dans le cas général et pour les bétons d'ingénierie dont la formulation comprend deux ciments,
- dans le tableau NA.F.3 pour les bétons d'ingénierie contenant du laitier vitrifié moulu de haut fourneau de classe A en substitution du ciment.

Il est rappelé qu'une étude préliminaire conforme à l'annexe NA.A. de la norme NF EN 206/CN est exigée dans le cas des bétons d'ingénierie.

Pour les bétons G et G+S, il convient en outre de tenir compte des restrictions complémentaires données dans le document intitulé "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003.

(2) Les teneurs minimales en liant équivalent étant définies pour Dmax =20 mm, la quantité de liant équivalent à ajouter ou à déduire en pourcentage de la valeur indiquée en fonction de la dimension nominale supérieure du plus gros granulat exprimée en mm est +10 % pour D < 12,5 mm, +7,5 % pour de D=14 mm, +5 % pour D=16 mm, -2,5% pour D=22,4 mm et -5% pour D=25 mm.

(3) Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

- caractéristique complémentaire “G” :

  Les bétons correspondants doivent faire l’objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel précisées dans la suite du présent CCTP.

- caractéristique complémentaire “G+S”:

  Les bétons correspondants doivent faire l’objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel avec fondants précisées dans la suite du présent CCTP.

- caractéristique complémentaire “RAG” :

  Les bétons correspondants doivent faire l’objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent CCTP.

- caractéristique complémentaire “Bs”, “Cs”, ou “Ds” :

  Il s’agit de niveaux de prévention vis-à-vis de la réaction sulfatique interne du béton. Les prescriptions relatives à ces niveaux sont indiquées dans le guide technique édité en 2007 par le LCPC et intitulé “Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne”.

- caractéristique complémentaire “LRE” :

  Les bétons correspondants doivent faire l’objet des dispositions particulières relatives à la limitation des retraits précisées dans la suite du présent CCTP.

- caractéristique complémentaire “LCH” :

  Les bétons correspondants doivent faire l’objet des dispositions particulières relatives à la limitation de la chaleur d’hydratation précisées dans la suite du présent CCTP.

- caractéristique complémentaire “EQP” :

  Les bétons correspondants doivent faire l’objet de dispositions particulières pour la qualité des parements précisées dans la suite du présent CCTP.

(4) Spécification requise uniquement dans le cas de béton précontraint.

(5) Spécification requise uniquement dans le cas où la couverture de remblais au-dessus de l’élément est inférieure à un mètre.

(6) Spécification requise uniquement en présence de chlorures.

(7) Spécification requise uniquement en présence de sulfate.

(8) En complément des dispositions de l’annexe NA.F de la norme NF EN 206/CN, l’exigence relative au rapport Eeff/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.

(9) Pour les bétons soumis à une classe d’exposition XF3 ou XF4, le titulaire peut réduire les dosages en liant équivalent en dessous de 385 kg/m3, dans la limite de 350 kg/m3 pour la classe XF3 et de 370 kg/m3 pour la classe XF4, sous réserve de justifier la résistance au gel interne par l'essai pertinent des normes NF P 18-424 ou NF P 18-425 selon le degré de saturation en eau du béton. Le titulaire doit également justifier la résistance à l’écaillage par l’essai défini dans la norme XP P 18-420 en cas de gel en présence de sels de déverglaçage.

(10) La caractéristique PM ou ES est déterminée, pour les classes d'exposition XA, en fonction du type d'agresseur et de l'agressivité du milieu. Il convient de se reporter au fascicule de documentation FD P 18-011.

Consistance et teneur en air des bétons

La consistance de tous les bétons est proposée par le titulaire et soumise au visa du maître d'œuvre. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12 350-2 pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12 350-5 pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués.

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

La valeur cible de consistance doit tenir compte des conditions particulières de bétonnage telles que le temps de trajet entre le point de fabrication et le point de livraison ou le temps de bétonnage.

Dispositions particulières pour la qualité des parements (EQP)

Pour les valeurs d'affaissements supérieures ou égales à 100 mm, la tolérance sur la consistance est réduite à +/-20 mm. Cette tolérance peut toutefois être augmentée si le titulaire le justifie par une étude spécifique de la sensibilité de la variation de la consistance sur la résistance du béton et l'aspect des parements.

Constituants des mortiers et bétons

(art. 8.1.2 du fasc.65 du CCTG)

Granulats

(art 8.1.2.2 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 12 620+A1 , NF P 18-545, FD P 18-542)

Pour chaque formule de béton, la dimension nominale supérieure du plus gros granulat est proposée et justifiée par le titulaire dans son Plan Qualité. Dans tous les cas, elle est limitée à 25 mm et doit être adaptée à la dimension et à la densité du ferraillage des pièces à bétonner.

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12 620+A1 et NF P 18-545.

L'utilisation des granulats récupérés sur l'installation de production des granulats recyclés est autorisée dans les limites et conditions fixées par l'article 8.1.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

Les granulats doivent impérativement être approvisionnés à la centrale sur un stockage primaire.

Des stocks sont constitués sur une aire bétonnée présentant une pente assurant l'évacuation des eaux d'essorage.

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.

Le titulaire 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, le titulaire doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des granulats.

<u>Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG</u>

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali-réaction, conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542.

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 XP 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.

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.

Les granulats doivent être non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 soient vérifiées. Si ces conditions ne sont pas vérifiées, les granulats sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats potentiellement réactifs leur sont applicables.

De même, des granulats potentiellement réactifs (PR) peuvent être utilisés sous réserve qu’au moins une des deux conditions suivantes soit vérifiée :

- Condition 1 : La formulation satisfait à un critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464,
- Condition 2 : La formulation satisfait à un critère de performance (essais de gonflementeffectué conformément aux prescriptions du 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464.

Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Les caractéristiques des granulats doivent respecter les spécifications suivantes définies dans l’esprit du guide “Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel” édité par le LCPC en décembre 2003 :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Sable : friabilité selon NF P 18-576	FS < ou = 40	FS < ou = 40
Sable : équivalent de sable sur la fraction 0/2 selon la norme NF EN 933-8	alluvionnaires et concassés ES > ou = 65 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9+A1 non accepté	alluvionnaires et concassés ES > ou = 60 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9+A1 non accepté
Sable : passant à 0,063 mm °°	< ou = 9 %; e = 3	< ou = 9 %; e = 3
Sable : module de finesse °°°	Ls < ou = 2,8 ; e = 0,6	Ls < ou = 2,8 ; e = 0,6
Gravillons : sensibilité au gel et absorption d’eau selon les normes NF EN 1367-1 et NF EN 1097-6 °°°°	pour chaque classe granulaire WA24 < ou = 1 % ou F2	pour chaque classe granulaire WA24 < ou = 1 % ou F2

Gravillons : Dmax selon la norme NF P 18-545	< ou = 25 mm	< ou = 25 mm

° Chaque sable utilisé seul ou comme composant d'un mélange doit satisfaire aux valeurs spécifiées pour la propreté et, dans le cas de sables dont le D est supérieur à 1 mm, aux valeurs spécifiées pour la friabilité.

°° Le passant à 0,063 mm comprend d'éventuelles additions utilisées comme correcteur de la granularité des sables.

Les sables comportant une teneur en fines supérieure à 9 % dans les mêmes conditions que ci-dessus peuvent engendrer un mauvais comportement au gel. Leur emploi peut toutefois être envisagé à condition de vérifier dans l'épreuve d'étude que les spécifications exigées dans le guide technique "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003 sont respectées.

°°° La limite supérieure du module de finesse Ls et l'étendue e s'appliquent au sable n'ayant pas fait l'objet d'un mélange et au sable reconstitué par le producteur de granulats.

Pour le sable recomposé sur la centrale à béton, le module de finesse correspond au centième de la moyenne pondérée des refus cumulés des sables constituant le mélange, exprimés en pourcentage. Les refus correspondent aux tamis entrant dans la définition du module de finesse. La pondération est effectuée suivant les proportions relatives des sables entrant dans le mélange. L'exigence concernant l'étendue du module de finesse est satisfaite lorsque l'étendue de chaque composant du sable recomposé est conforme à la valeur indiquée dans le guide technique "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003.

°°°° Seul le critère d'absorption d'eau WA24 est retenu pour qualifier la résistance au gel des gravillons. Chaque classe granulaire doit avoir une valeur d'absorption d'eau WA24 inférieure ou égale à 1 %. À défaut, il est possible d'utiliser des gravillons présentant une valeur de WA24 supérieure à 1 % à condition que ceux-ci soient résistants au gel et classés dans la catégorie F2 définie dans la norme NF EN 12 620+A1. Dans ce cas, la résistance au gel est déterminée suivant la norme NF EN 1367-1.

Ciments

(art. 8.1.2.1 du fasc. 65 du CCTG, normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-302, NF P 15-317, NF P 15-318, NF P 15-319)

Pour chaque lot de fourniture, le titulaire procède à une vérification des emballages et bordereaux de livraison.

Le titulaire doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment de 10 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons et de 5 kg pour chaque partie d'ouvrage. Ces prélèvements sont effectués soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur. Les méthodes de prélèvement et d'échantillonnage des liants doivent être conformes à la norme NF EN 196-7.

L'ensemble des opérations de transport et de stockage des liants, à partir du lieu de livraison jusqu'à la mise en œuvre, doit être conçu de manière à éviter toute cause d'atteinte à leur qualité (cf. article B1 de l'annexe B au Fascicule 65 du CCTG).

Contrôle intérieur

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, le titulaire fournit au maître d'œuvre les relevés statistiques du fabricant de ciment comprenant moyenne, écart-type et coefficient de variation. En complément à l'article 8.2.1.2 du fascicule 65 du CCTG, le fournisseur de ciment présente, à

l'appui de ses résultats d'auto-contrôle, un engagement sur le respect de la valeur minimale retenue C min.

Contrôle extérieur

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire réaliser des prélèvements en vue de faire réaliser les essais suivants :

- identification rapide,
- temps de prise,
- expansion à chaud,
- flexion – compression à 7 et 28 jours,
- chaleur d'hydratation.

Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d'hydratation LCH

Le titulaire doit utiliser des ciments à faible exothermie et à prise lente. Les ciments de la classe de résistance à court terme R sont notamment proscrits.

Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE

La teneur maximale en ciment est limitée à 385 kg/m3.

La résistance caractéristique du béton est d'au moins 30 MPa à 28 jours sur cylindres.

Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne

Réaction alcali-silice RAG

Contrôle intérieur

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs, et si la justification de la formule se fait par référence au 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalins des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2 et à l'annexe A de la norme NF P 18-454. Ces essais ont pour objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie et sont effectués au début du chantier, au cours des épreuves d'étude, ou avant les épreuves de convenance en cas d'utilisation d'un béton disposant de références.

Contrôle extérieur

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire effectuer sur les prélèvements de ciment des mesures de taux d'alcalins et de teneurs en laitier.

Réaction sulfatique interne RSI

Conformément aux indications du document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la RSI » édité par le LCPC en août 2007, en cas d'élévation de température excessive et en fonction du niveau de prévention retenu pour l'ouvrage ou la partie de l'ouvrage, le titulaire peut être amené à utiliser des ciments particuliers.

Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Le ciment et son dosage doivent respecter les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Type et classe	CEM I ou CEM II/A et B sauf cendres volantes 42,5 N – 42,5 R°° et supérieure	CEM I ou CEM II/A (S, D) PM ou ES ou SR-LH° 42,5 N – 42,5 R°° et supérieure

Dosage minimal pour un béton armé ou précontraint 0/20	385 kg/m3	385 kg/m3

Pour ces bétons, le titulaire peut réduire les dosages en liant équivalent en dessous de 385 kg/m3, dans la limite de 350 kg/m3 pour la classe XF3 et de 370 kg/m3 pour la classe XF4, sous réserve de justifier la résistance au gel interne par l'essai pertinent des normes NF P 18-424 ou NF P 18-425, selon le degré de saturation en eau du béton. Le titulaire doit également justifier la résistance à l'écaillage par l'essai défini dans la norme XP P 18-420 en cas de gel en présence de sels de déverglaçage.

Les fines des sables et des sables de correction granulaire passant au tamis de 0,063 mm ne peuvent pas être comptabilisées dans le ciment.

° Pour réduire les risques de réaction sulfatique en présence de sels de déverglaçage dont la teneur en sulfates solubles est supérieure à 3 %, le titulaire doit utiliser des ciments PM ou ES au sens des normes NF P 15-317 et NF P 15-319, ou des ciments SR au sens de la norme NF EN 197-1 et titulaires de la marque NF-Liants hydrauliques.

°° Le titulaire doit limiter la microfissuration superficielle du béton, et de ce fait, la pénétration des chlorures, en utilisant des ciments peu exothermiques, en particulier pour la réalisation des pièces massives. L'utilisation des ciments de la classe de résistance à court terme R est donc déconseillée.

Adjuvants pour bétons

(art. 8.1.2.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 934-2+A1)

En début d'utilisation, le titulaire effectue un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

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.

Additions pour bétons

(art 8.1.2.6 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 15 167-1, NF EN 15 167-2, NF P 18-508, NF P 18-509, NF EN 450-1, NF EN 13 263-1+A1)

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

Si les granulats sont NR ou PRP, les fillers siliceux ne sont admis que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse à un critère de performance (essai de gonflement) conformément aux prescriptions du 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464.

Si les granulats sont PRP, les cendres volantes de houille ne sont admises qu'à la condition que leur teneur totale en alcalins soit inférieure à 2 %.

Si les granulats sont PR ou considérés comme tels, si le titulaire choisit de justifier sa formulation en effectuant un bilan des alcalins, ce dernier est effectué conformément aux prescriptions du 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464, les alcalins des additions étant pris en compte dans le bilan avec le coefficient d'activité 0,17 pour les pouzzolanes, les cendres volantes et les fumées de silice et avec le coefficient 0,5 pour les laitiers, les fines siliceuses et les fines calcaires. Si au contraire, le titulaire choisit de justifier sa formulation par des essais de performances (essais de gonflement), ceux-ci sont réalisés sur les formules incluant les additions.

Quelle que soit la démarche adoptée pour valider la formule de béton, toute modification dans la qualité ou la nature des additions est interdite à moins de reproduire l'ensemble de la démarche ayant permis de justifier la formule initiale.

Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Seuls les laitiers moulus et les fumées de silice sont susceptibles de ne pas altérer la résistance au gel des bétons durcis. Les cendres volantes sont interdites dans tous les cas.

Si les additions sont utilisées comme correcteur de la granularité des sables ou en addition au ciment (nécessairement un CEM I), les dosages maximaux suivants par rapport au poids du ciment sont à respecter :

- 10 % pour les fumées de silice,
- 30 % pour les laitiers moulus,
- 15 % pour les additions calcaires (certaines peuvent augmenter la sensibilité à l'écaillage),

étant entendu que le total du dosage en additions calcaires et laitiers moulus ne doit pas dépasser 30 %.

Les additions ne sont autorisées en substitution partielle au ciment que pour les bétons G et avec un ciment CEM I ; le dosage minimal s'applique alors au liant recomposé ciment + addition.

Pour un béton dont le diamètre maximal du granulat D max est égal à 20 mm, les quantités maximales suivantes, données en kg/m3, doivent être respectées :

Classes d'exposition	XF1	XF2	XF3	XF4
Laitiers moulus	50	0	50	0
Fumées de silice	30	0	30	0
Additions calcaires	50	0	0	0

Pour un béton dont le diamètre maximal du granulat Dmax est différent de 20 mm, les quantités d'additions A à ajouter ou à déduire, en pourcentage des valeurs indiquées dans le tableau précédent, sont données dans le fascicule 65 du CCTG.

Pour une même formule, une seule addition est autorisée en substitution dans une formule donnée.

Eau

(art. 8.1.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

Il est rappelé que l'eau de gâchage doit respecter les prescriptions de la norme NF EN 1008.

Généralités sur les épreuves d'études, de convenance et de contrôle

(norme NF EN 13 670/CN, 8.2.1, 8.2.3 et 8.3.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle des bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13 670/CN et les articles correspondants du fascicule 65 du CCTG (8.2.1, 8.2.3 et 8.3.2 respectivement).

La notion de famille définie dans la norme NF EN 206/CN n'est pas retenue pour ce qui concerne les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle.

Étude des bétons

(norme NF EN 13 670/CN, art. 8.2.1 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions de l'article 8.2.1 du fascicule 65 du CCTG s'appliquent en considérant qu'un prélèvement comporte trois éprouvettes.

Pour l'application du 8.1 (4) de la norme NF EN 13 670/CN, les résultats de résistance au jeune âge du béton sont exigés pour déterminer la durée d'application de la cure pour les parties d'ouvrage concernées.

Pour l'application du 8.2 (1) de la norme NF EN 13 670/CN, la fourniture d'un programme de bétonnage par partie d'ouvrage est exigée. Ce dernier doit être établi conformément à l'article 8.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

En complément des exigences du fascicule 65 et en référence à l'article 7.2 de la norme NF EN 206/CN, l'épreuve d'étude doit comporter des mesures de la résistance en compression à 2 jours. Ceci permet d'anticiper l'évolution de la montée en résistance du béton pour déterminer la durée de cure.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

Justification de la qualification des granulats

Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Granulats, avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats, mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles intérieurs effectués par le producteur de granulats.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats, et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, le titulaire fait réaliser, à ses frais, les essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont joints au dossier d'étude des bétons.

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), le titulaire doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), le titulaire doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons tous les résultats des essais permettant de vérifier que les conditions (1) et (2) du 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 sont vérifiées. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Dans le cas de la reconduction d'une formule de béton, le titulaire doit tout de même réaliser ces essais, avant les épreuves de convenance.

Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Généralités

Dans le cadre des épreuves d'étude, le titulaire doit démontrer que la température maximale susceptible d'être atteinte par le béton de toutes les parties d'ouvrage – compte tenu du planning de réalisation, du programme de bétonnage et des éventuelles dispositions particulières proposées par le titulaire – respecte la température maximale fixée dans le document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par le LCPC en août 2007.

Par dérogation au document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par le LCPC en août 2007, la mention “ES” désigne soit un ciment ES au sens de la norme NF P 15-319, soit un ciment SR au sens de la norme NF EN 197-1 et titulaire de la marque NF-Liants hydrauliques.

Si la température maximale donnée par la méthode simplifiée constituant l’annexe IV de ce document excède le seuil fixé pour le niveau de prévention requis et rappelé ci-dessous, une étude plus précise doit être entreprise par le titulaire, à ses frais, pour valider la formule proposée et pour définir la température maximale du béton à la livraison.

Température maximale pour le niveau de prévention Bs

Pour le niveau de prévention Bs, la température maximale dans le béton doit, d’une manière générale, rester inférieure à 75 °C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 85 °C et au moins une des six conditions suivantes doit être respectée :

- le traitement thermique est maîtrisé, la durée de maintien de la température du béton au-delà de 75 °C ne doit pas excéder 4 heures et les alcalins équivalents actifs du béton doivent être en quantité inférieure à 3 kg/m3 (la durée de maintien est définie comme la période pendant laquelle la température est supérieure à 75 °C) ;
- pour les éléments préfabriqués, le ciment utilisé est conforme à la norme NF P 15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m3 de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- pour les bétons de pièces critiques coulées en place, utilisation d’un ciment conforme à la norme NF P 15-319 (ES) excepté les ciments CEM I, CEM II/A-L et CEM II/A-LL ;
- le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO3 n’excède pas 3 % et qui est fabriqué à partir d’un clinker dont la teneur en C3A n’excède pas 8 % ;
- le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15 167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d’addition doit être d’au moins 20 % sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206/CN. Les teneurs en C3A (rapportée au ciment) et en S03 sont respectivement inférieures ou égales à 8 % et 3 % ;
- vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l’aide de l’essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels.

Température maximale pour le niveau de prévention Cs

Pour le niveau de prévention Cs, la température maximale dans le béton doit, d’une manière générale, rester inférieure à 70 °C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 80 °C et au moins une des six conditions suivantes doit être respectée :

- le traitement thermique est maîtrisé, la durée de maintien de la température du béton au-delà de 70 °C ne doit pas excéder 4 heures et les alcalins équivalents actifs du béton doivent être en quantité inférieure à 3 kg/m3 (la durée de maintien est définie comme la période pendant laquelle la température est supérieure à 70 °C) ;
- pour les éléments préfabriqués, le ciment utilisé est conforme à la norme NF P 15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m3 de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- pour les bétons de pièces critiques coulées en place, utilisation d’un ciment conforme à la norme NF P 15-319 (ES) excepté les ciments CEM I, CEM II/A-L et CEM II/A-LL ;

- le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO3 n'excède pas 3 % et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C3A n'excède pas 8% ;
- le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15 167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20 % sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206/CN. Les teneurs en C3A (rapportées au ciment) et en S03 sont respectivement inférieures ou égales à 8 % et 3 % ;
- vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels.

Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Les caractéristiques exigées sont les suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression fc 28 sur cylindre	> ou = 30 MPa	> ou = 35 MPa
Facteur d'espacement L selon la norme ASTM C457 °	< ou = 250 µm	< ou = 200 µm
Écaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	< ou = 600 g/m² °°
Allongement relatif selon les normes NF P 18-424 et NF P 18-425	< ou = 400 µm/m	< ou = 400 µm/m
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme P 18-414	> ou = 75	> ou = 75

° L'évaluation du facteur d'espacement nécessite que le titulaire respecte avec une très grande rigueur le mode opératoire de la norme : prélèvement des échantillons, nombre d'échantillons, qualité du polissage, etc. Cette opération doit être réalisée par un personnel qualifié et par un organisme certifié COFRAC.

° Dans le cas des bétons bruts de décoffrage destinés à des parties d'ouvrage dont l'esthétique est une fonction particulièrement importante, on peut limiter les valeurs d'écaillage à 150 g/m². Ces valeurs très basses nécessitent des conditions de fabrication très élaborées. Elles sont imposées uniquement pour les parties d'ouvrage visibles à très courte distance, 2 à 3 m, et exigeant un aspect d'une qualité exceptionnelle. Elles doivent être spécifiées dans le CCTP du marché.

La quantité d'air occlus dans le béton frais doit être mesurée à l'aéromètre sur chaque gâchée fabriquée.

Épreuves de convenance

(norme NF EN 13 670/CN, art. 8.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

Dispositions générales

Les épreuves de convenance sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge du titulaire.

Un essai de rendement doit être effectué. Il doit permettre de vérifier l'inégalité suivante :

0.975 < masse volumique théorique / masse volumique réelle < 1 025

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'épreuve de convenance intègre la réalisation des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. La réalisation de ces essais est à la charge du titulaire.

Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

L'épreuve de convenance doit permettre de vérifier l'obtention des caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression fc 28 sur cylindre	> ou = 30 MPa	> ou = 35 MPa
Facteur d'espacement L selon norme ASTM C 457 °	< ou = 250 µm	< ou = 200 µm
Écaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	< ou = 600 g/m² °°
Allongement relatif selon les normes NF P 18-424 et NF P 18-425	< ou = 400 µm/m	< ou = 400 µm/m
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme P 18-414	> ou = 75	> ou = 75

° L'évaluation du facteur d'espacement nécessite que le titulaire respecte avec une très grande rigueur le mode opératoire de la norme : prélèvement des échantillons, nombre d'échantillons, qualité du polissage, etc. Cette opération doit être réalisée par un personnel qualifié et par un organisme certifié COFRAC.

°° Dans le cas des bétons bruts de décoffrage destinés à des parties d'ouvrage dont l'esthétique est une fonction particulièrement importante, on peut limiter les valeurs d'écaillage à 150 g/m². Ces valeurs très basses nécessitent des conditions de fabrication très élaborées. Elles sont imposées uniquement pour les parties d'ouvrage visibles à très courte distance, 2 à 3 m, exigeant un aspect d'une qualité exceptionnelle et spécifiées dans le tableau des bétons ci avant.

Fabrication, transport et manutention des bétons

(norme NF EN 13 670/CN, chap. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

La fabrication, le transport et la manutention des bétons sont conformes aux exigences générales de la norme NF EN 13 670/CN et du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13 670/CN, les bétons sont fabriqués en conformité avec la norme NF EN 206/CN.

Pour l'application du 8.3 (5) de la norme NF EN 13 670/CN, le contact du béton frais avec un alliage d'aluminium est interdit.

Généralités

Le béton est fabriqué par le titulaire soit dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit dans une usine de préfabrication.

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206/CN et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette dernière s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées précisées dans l'annexe B du fascicule 65 du CCTG. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

Les bétonnières portées sont des cuves agitatrices et non des camions malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée. Les exigences concernant les rapports maxi Eaueff / Lianteq doivent être respectées pour chaque gâchée.

Si le béton provient d'une centrale de BPE, il doit être titulaire de la marque NF-BPE. Ainsi, soit la centrale est titulaire de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière).

En complément du 8.3 (1) de la norme NF EN 13 670/CN, chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par le titulaire dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

Il est également demandé que l'évolution de la résistance du béton soit indiquée sur le bon de livraison ou le bordereau d'impression des pesées, afin qu'il n'y ait aucun doute sur la durée de cure nécessaire.

Contrôle interne à la charge du titulaire lors du processus de fabrication

Le titulaire doit contrôler les conditions de stockage et de transport des granulats aux emplacements réservés dans le cas de recours à une centrale alimentée par des granulats provenant de gisements ou d'identités différents. Il doit s'assurer que toutes les dispositions sont prises pour éviter les mélanges inopportuns.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, le titulaire doit réaliser sur chaque dépôt de granulats et à chaque renouvellement de stock, des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont fournis au maître d'œuvre avant chaque phase de bétonnage. Le nombre de ces essais doit être au moins de trois pour un tas de 1 000 m3 et au moins de deux pour un tas de 500 m3.

L'acceptation des résultats de ces essais par le maître d'œuvre est une condition nécessaire à la levée des points d'arrêt avant bétonnage.

Épreuve de contrôle

(norme NF EN 13 670/CN, art. 8.3.2 et annexe B du fasc. 65 du CCTG)

Les essais réalisés dans le cadre de celle-ci ne relèvent pas des spécifications de la norme NF EN 206/CN qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication. Ils sont effectués par un laboratoire de contrôle qui doit, soit être accrédité COFRAC, soit avoir subi, avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation équivalent. Ils font l'objet de rapports qui doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Le laboratoire de contrôle est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Lot	Nombre de prélèvements
Murs de soutènements (y compris semelles)	un prélèvement par phase de bétonnage

De plus, il est effectué par le titulaire au minimum deux essais de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison (un essai avant la mise en œuvre et un essai au cours de la mise en œuvre) ou dans le cas de fabrication du béton sur chantier, un essai par heure de bétonnage.

Les éprouvettes de béton, dont la fourniture est à la charge du titulaire, doivent être transportées au laboratoire et démoulées dans les trois jours suivant leur confection et être placées en atmosphère normalisée dans les trois heures suivant leur démoulage.

Par partie d'ouvrage, il est demandé un prélèvement supplémentaire aux nombres de prélèvements définis dans le tableau ci-dessus, afin de réaliser des essais en compression à 2 jours. Ceci permettra éventuellement d'adapter la durée de cure déduite des épreuves de convenance.

Les dispositions pour obtenir les conditions de conservation normalisées sont à la charge du titulaire, qui doit les préciser dans son Plan Qualité. Le respect de la fourchette des températures rappelées ci-dessus est notamment contrôlé obligatoirement avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

Dans le cas où les granulats ont été qualifiés de potentiellement réactifs, le maître d'œuvre peut faire effectuer par phase de bétonnage un essai de gonflement prévu au 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464, conformément aux dispositions du CCAP sur la réception de l'ouvrage.

Le gonflement doit être inférieur à 200 µm/m à cinq mois.

Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

L'épreuve de contrôle doit permettre de vérifier l'obtention des caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression fc 28 sur cylindre	> 30 MPa	> 35 MPa
Facteur d'espacement L	< ou = 300 µm	< ou = 250 µm
Écaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	< 750 g/m²
Allongement relatif selon les normes NF P 18-424 et NF P 18-425	< 500 µm/m	< 500 µm/m

Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées selon la norme P18-414	> 60	> 60

La quantité d'air occlus dans le béton frais doit être mesurée à l'aéromètre chaque fois qu'une mesure de la consistance du béton est effectuée.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Lot	Nombre de prélèvements
Murs de soutènements (y compris semelles)	3 par phase de bétonnage

Un prélèvement comprend :

- béton soumis au gel pur (G) : une mesure du facteur d'espacement L,
- béton soumis au gel + sels (G+S) : une mesure du facteur d'espacement L et une mesure d'écaillage E.

Équipements des centrales à béton

Il est rappelé que les centrales à béton, quel que soit leur type, doivent être équipées conformément aux exigences de l'article 8.3.1 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : SPÉCIFICATIONS COMMUNES

(art. 5.8 et 10 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG)

ÉTANCHÉITÉ DE LA DALLE EN TÊTE DU MUR M2

(fasc. 67 titre I du CCTG)

Badigeon pour parois en contact avec les terres

(art. 64 du fasc. 65 du CCTG)

Le badigeon est constitué de goudron désacidifié, de bitume à chaud ou d'une émulsion non acide de bitume. La composition de ce badigeon est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre. Son épaisseur minimale est de 1 mm.

Dispositif de drainage

Ce dispositif, constitué d'un géotextile composite, est constitué, coté remblais, d'un géotextile non tissé titulaire d'un certificat de qualité pour les géotextiles délivrés par l'ASQUAL, et coté mur, d'une âme drainante en matériau imputrescible.

La perméabilité normale au plan, la capacité de débit dans le plan et l'ouverture de filtration caractéristique du géotextile sont proposées par le titulaire au vu des éléments du mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP et des caractéristiques des remblais contigus. Ce dispositif de drainage est complété par un tuyau collecteur en PVC, de 150 mm de diamètre, situé au pied du mur.

Le dispositif de drainage est constitué d'un matériau de type D31 selon la norme NF P 11-300 dont le passant à 80 mm est inférieur ou égal à 5 % et dont la VBS est inférieure à 0,1 g de bleu pour 100 g de sol, mis en œuvre entre le remblai contigu et les murs. La couche de drainage est reliée à l'exutoire par un tuyau collecteur, de 150 mm de diamètre, situé au pied du mur.

La nappe présente des excroissances de 7,3 mm de hauteur, géotextile de polypropylène de 120 g / m2 incorporé, résistance à la compression 180±20 % selon la norme NF EN ISO 604 et capacité de drainage 5 l.

GARDE-CORPS

Bois (poteaux, lisses, remplissage)

- Modèle similaire à ceux existant au sud de la place de l'escalade
- Essence : Mélèze (*Larix decidua*) ou Robinier (*Robinia pseudoacacia*)
- Classe d'emploi : Classe 4 (contact avec l'humidité, exposition extérieure)
- Finition : Naturelle, sans traitement chimique
- Provenance : Locale à privilégier (circuits courts)
- Qualité : Bois de première catégorie, sans nœuds traversants, sans fentes ouvertes
- Humidité à la pose : 15-18%

Quincaillerie et fixations

- Platines : Acier galvanisé à chaud ou inoxydable (A2 minimum)
- Ancrages : Chevilles chimiques à scellement résine, adaptées au béton C30/37
- Visserie : Inox A2 ou A4 selon exposition, tête fraisée ou hexagonale
- Équerres et connecteurs : Acier galvanisé ou inoxydable, épaisseur minimale 5 mm

Avant fabrication en série, l'entreprise soumettra au Maître d'Œuvre un échantillon des éléments en bois (essence, qualité, finition) et une vue détaillée d'un assemblage type

Conception et géométrie

- Poteaux verticaux section minimale : 100 × 100 mm ou équivalent
- Lisse haute : section minimale 70 × 140 mm, continue sur toute la longueur
- Remplissage : lisses verticales
- Aucun élément ne doit présenter de danger de blessure (arêtes vives, échelonnabilité)
- Le garde-corps doit être non échelonnable (pas de lisses horizontales accessibles en escalade)
- Le vide entre le sol et la première lisse ne doit pas excéder 0,12 m
- Le garde-corps doit résister à une poussée horizontale de 175 daN/m appliquée en partie haute (NF EN 1991-1-1)

Finitions et protection

- Ébavurage : toutes les arêtes seront arrondies (rayon minimum 3 mm)
- Ponçage : grain 120 minimum, surfaces lisses au toucher
- Teinte : Naturelle (grisaillement autorisé dans le temps) ou teinte dans la masse selon validation MOE
- Marquage CE : Les composants métalliques devront porter le marquage CE
-

EXÉCUTION DES TRAVAUX

Travaux préparatoires

Installations de chantier

Les prescriptions concernant les installations de chantier, la signalisation, les clôtures et l'éclairage de chantier figurent au fascicule 0 du présent marché.

Repères de nivellement

La fixation des repères de nivellement s'effectue par scellement ou par collage.

En cas de scellement, le repère est fixé dans un trou réalisé mécaniquement à un emplacement préservant les aciers des ouvrages de tout endommagement. Après nettoyage de ce trou par soufflage, il est scellé à l'aide d'un produit de scellement titulaire de la marque NF produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique. Les repères mis en œuvre avec des chevilles autoforeuses ou à expansion sont interdits.

Implantation, piquetage

Cf. fascicule 0 du présent CCTP

Reconnaissance géotechnique complémentaire

(NF EN 1997-2, NF EN ISO 22 475-1,NFP 94-110-1,NF P94-113)

La réalisation d'une campagne de reconnaissance complémentaire dans le cadre d'une étude géotechnique d'exécution (mission G3) est soumise au visa préalable du maître d'œuvre (nature, profondeur des sondages, types d'essais in situ ou en laboratoire)

Les sondages sont réalisés dès le début de la période de réparation du chantier.

Les résultats de cette reconnaissance géotechnique complémentaire doivent obligatoirement être pris en compte dans la conception et la justification des murs de soutènements M1 et M2.

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES LIÉES AUX CONSTRUCTIONS AVOISINANTES

Cf. fascicule 0 du présent CCTP.

DÉBROUSSAILLEMENT – DÉMOLITIONS – DÉCAPAGE

Fasc 2 du CCTG

Débroussaillement, abattage d'arbres, essouchement

(art. 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 sont proposés par le titulaire dans le cadre de son PAQ.

Tous les produits faisant l'objet du débroussaillement sont évacués par le titulaire suivant les dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED).

Démolitions de constructions

Sans objet

Scarification de chaussée

Sans objet

Décapage de terre végétale

(art. 5.3 et 6.4.1 du fasc. 2 du CCTG)

Après purge des racines, souches et débris de toute sorte, le titulaire décape la terre végétale dans les zones nécessaires aux travaux et aux pistes et accès chantier et cela avec accord des représentants de la maîtrise d'œuvre.

L'épaisseur de ces décapages sera au minimum de 20 cm et sera adaptée en fonction du terrain rencontré . Dans tous les cas, elle sera suffisante pour permettre une bonne assise des matériaux de remblai.

Semelles de fondation

(fasc. 68 du CCTG)

Fouilles pour fondations

Généralités

Sont considérés comme fouilles pour fondations, tous les déblais exécutés au droit des semelles, radiers, massifs, qu'il s'agisse de fondations directes sur le sol, ou d'éléments de liaison de fondations profondes.

Pour les fouilles réalisées sans blindage, le volume pris en compte est celui d'une pyramide tronquée définie comme suit :

- la surface de la petite base est l'emprise en plan théorique du fond de fouille,
- la surface de la grande base est définie à partir de la surface de la petite base en considérant une pente de talus égale à 3H/2V,
- la hauteur est la différence entre le niveau du terrain naturel et la cote de fond de fouille.

Il n'est pas tenu compte des suppléments de terrassement exécutés dans le simple but de donner plus de commodité au chantier.

Tous les produits des fouilles sont récupérés et transportés pour être soit mis en dépôt en un lieu désigné par le maître d'œuvre, soit évacués, suivant les dispositions prévues dans le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED), dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

Fouilles courantes

L'emprise en plan des fouilles est celle des semelles de fondation augmentée de 1,00 m pour chacune des faces. Le coffrage des semelles est donné sur les plans joints au présent CCTP.

Les parois des fouilles sont protégées contre les eaux de ruissellement ou les eaux d'infiltration par un procédé soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Remblaiement des fouilles

(normes NF P 94-093 et NF P 98-331, art. 3.2 et 6.4 du fasc. 68 du CCTG et art. 5.8 du fasc. 2 du CCTG)

Le titulaire propose dans le cadre de son PAQ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais des fouilles, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats des semelles des appuis (engins de compactage lourd, plaques vibrantes, etc.).

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes aux documents intitulés "Réalisation des remblais et des couches de forme – Guide technique" et "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées – Guide technique" édités par le Sétra respectivement en juillet 2000 et mai 1994. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Le niveau de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q3 au sens de l'article 6.2.5 de la norme NF P 98-331.

Le volume du remblai des fouilles est le volume des fouilles diminué du volume des maçonneries.

COFFRAGES

(norme NF EN 13 670/CN, FD P 18-503, 5.8 du fasc. 65 du CCTG)

Procédures

(art. 5.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

La procédure prévue au 5.8.3 du fascicule 65 du CCTG est complétée par une description des conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles.

Les trous résultant de la présence des tiges ou supports de coffrage ne sont rebouchés que si cette action est indispensable soit au fonctionnement d'un système de drainage ou d'étanchéité placé derrière le parement concerné soit à la durabilité du parement (cas d'une pièce de fixation métallique abandonnée dans le béton).

Épreuve de convenance

(art. 8.8.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

Le titulaire doit effectuer à ses frais une épreuve de convenance destinée à contrôler la régularité et l'aspect des parements fins. Cette épreuve nécessite la réalisation dans les conditions du chantier, des éléments témoins précisés au sous-article intitulé « Épreuves de convenance » de l'article intitulé "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre du présent fascicule.

Obligation de résultats

(FD P 18-503)

Chaque parement doit respecter les exigences du 8.8.2.1 du fascicule 65 du CCTG pour la classe de parement qui lui est affectée par le sous-article "Traitement des parties vues" du chapitre du présent fascicule. Pour l'appréciation du critère de texture E, tel que défini à l'article 5.2 du FD P 18-503, la distance d'observation est de 2 m.

Pour les parements fins non revêtus, l'homogénéité de la teinte et de la texture est appréciée par rapport à l'élément témoin de l'étude de convenance ou par rapport au premier élément coulé.

Coffrages pour parements fins

(art. 62.1.3 du fasc. 65 du CCTG)

Dans le cas d'utilisation de contre-plaqué non peint, le réemploi des panneaux est interdit.

Protections des parements

Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires (passivation des aciers en attente, protections provisoires, gardiennage, etc.) pour assurer la protection des parements de l'ouvrage jusqu'à la réception des travaux.

Réparations d'imperfections et de non-conformités

(norme NF EN 13 670/CN, 8.8.4 du fasc. 65 du CCTG)

Dans le cadre de la préparation du chantier, le titulaire doit fournir une note précisant les conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles.

Pendant le chantier, le titulaire est tenu de signaler au maître d'œuvre tous les défauts qu'il constate au moment du décoffrage. Pour ceux pour lesquels une réparation est décidée, cette dernière est mise en œuvre conformément à la note évoquée ci-dessus à l'aide d'un produit de réparation titulaire de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique, offrant un aspect proche de celui du parement à réparer.

ARMATURES DE BÉTON ARME

(norme NF EN 13 670/CN, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 et 6.6 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

La mise en œuvre des armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doit respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13 670/CN et dans les chapitres 6.2, 6.3, 6.4 et 6.5 du fascicule 65 du CCTG .

Fabrication des armatures

(norme NF EN 13 670/CN, chapitres 6.2, 6.3 et 6.5 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

Pour l'application du 6.3 (1) de la norme NF EN 13 670/CN, les nomenclatures de coupe et de façonnage des aciers doivent être établies par le titulaire et le façonnage des armatures à chaud ou à des températures inférieures à – 5 °C est interdit.

Pour l'application des 6.3 (2) et 6.3 (3) de la norme NF EN 13 670/CN, le titulaire doit respecter les diamètres des mandrins précisés dans le tableau 8.1(N) de la norme NF EN 1992-1-1.

Pour l'application du 6.3 (4) de la norme NF EN 13 670/CN, le transport, le stockage et la manutention des armatures sont effectués conformément au chapitre 6.2.3 du fascicule 65 du CCTG et les armatures font l'objet d'un contrôle de réception conformément au chapitre 6.2.4 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.3 (5) de la norme NF EN 13 670/CN, le redressage d'armatures pliées accidentellement est interdit. Cependant, pour les armatures laissées en attente et pliées accidentellement ou volontairement pliées dans les boîtes d'attente, le redressage est autorisé sous réserve de respecter les exigences du chapitre 6.5.5 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.3 (6) de la norme NF EN 13 670/CN, le façonnage sur chantier d'aciers livrés en couronne ou en fardeau n'est admis que si l'atelier forain est certifié NF - Armatures, toutefois, le façonnage dans les coffrages peut-être admis sous réserve de respecter les exigences fixées au chapitre 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG.

Soudage

(norme NF EN 13 670/CN et chapitre 6.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027, NF EN ISO 17 660-1 et NF EN ISO 17 660-2)

Pour l'application du 6.4 (2) de la norme NF EN 13 670/CN, il est rappelé tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables (§ du CCTP).

Pour l'application du 6.4 (4) de la norme NF EN 13 670/CN, les armatures faisant l'objet d'une certification NF-Armatures ou équivalente couvrant l'opération d'assemblage par soudage permettent de satisfaire les exigences relatives au soudage par point. Par ailleurs, les soudures exécutées sur chantier doivent être effectuées conformément au chapitre 6.4 du fasc. 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13 670/CN, les armatures faisant l'objet d'une certification NF-Armatures ou équivalente couvrant l'opération d'assemblage par soudage précisant la mention « assemblage par soudage transmettant les efforts » permettent de satisfaire les exigences relatives à la jonction d'armatures par soudage. Par ailleurs, les jonctions d'armatures par soudage exécutées sur chantier doivent être effectuées conformément au chapitre 6.4 du fasc. 65 du CCTG.

Pose des armatures

(norme NF EN 13 670/CN, chapitre 6.5 et 6.6 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

La pose d'armatures pour béton est effectuée par des entreprises certifiées AFCAB – Pose. Toutefois, il est admis que la pose puisse également être assurée par le titulaire dans les conditions définies au chapitre 6.5.1 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13 670/CN, la position des armatures et des recouvrements doit impérativement être indiquée sur les plans d'exécution que doit fournir le titulaire.

Pour l'application du 6.5 (2) de la norme NF EN 13 670/CN, l'utilisation de barres filantes est soumise à l'accord du maître d'œuvre et, le cas échéant, fait l'objet d'un traitement particulier dans le Plan Qualité.

Le façonnage dans les coffrages n'est admis que dans les conditions fixées au chapitre 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG.

L'assemblage et la jonction des armatures sont exécutés conformément aux chapitres 6.5.2 et 6.5.3 du fascicule 65 du CCTG.

Les écarts admissibles sur la position des armatures sont définis au chapitre 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

Enrobage des armatures

(NF EN 13 670/CN, chapitre 6.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les enrobages des aciers passifs de l'ouvrage sont définis dans les articles du chapitre du présent fascicule précisant les justifications par le calcul de chaque partie d'ouvrage.

La tolérance d'exécution Cdev adoptée est de 5 mm.

Si, de plus, les exigences complémentaires figurant à la clause 4.4.1.3 (3) de la norme NF EN 1992-1-1 et de son annexe nationale la norme NF EN 1992-1-1/NA sont également respectées (les ferraillages sensibles font l'objet de dessins de détail à grande échelle précisant les enrobages et les façonnages et des éléments témoin sont confectionnés en tant que de besoin), il est autorisé d'adopter une tolérance d'exécution Cdev de 0 mm.

Les écarts admissibles sur l'enrobage des armatures sont définis au chapitre 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

Maîtrise de la conformité

(NF EN 13 670/CN et chapitre 6.6 du fasc. 65 du CCTG

Le contenu des procédures d'exécution est conforme aux exigences du chapitre 6.6.1 du fascicule 65 du CCTG.

Le contrôle intérieur est exécuté conformément aux exigences du chapitre 6.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

Le titulaire met le maître d'œuvre en mesure de s'assurer du bon déroulement du contrôle intérieur des armatures posées, avec un préavis suffisant pour lui permettre d'assurer un contrôle extérieur.

Ce contrôle extérieur porte sur l'ensemble des opérations nécessaires à la mise en œuvre des armatures : de la conformité des produits approvisionnés (aciers, armatures, dispositif de raboutage…), à la vérification de la conformité de la pose vis-à-vis des plans d'exécution, jusqu'au contrôle de l'enrobage après bétonnage, le maître d'œuvre se réservant le droit d'effectuer ses propres mesures et contrôles.

BÉTONS

(norme NF EN 13 670/CN, 8.4 et 8.5 du fasc. 65 du CCTG)

Béton de propreté

L'épaisseur minimale du béton de propreté est de dix centimètres.

Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

(norme NF EN 13 670/CN, 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

L'application des articles 8.2 (9) et 8.2 (10) de la norme NF EN 13 670/CN s'effectue selon les modalités décrites ci-dessous.

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par le titulaire avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température

inférieur à 5 °C ou durablement supérieure à 30 °C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du Plan Qualité relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

Le bétonnage ne peut pas avoir lieu sans un abri si la température extérieure mesurée sur le chantier est inférieure à 5 °C.

Le recours au béton chauffé nécessite la mise en œuvre de moyens particuliers complémentaires destinés à limiter l'écart de température entre le béton et le métal, comme le calorifugeage et le chauffage de la charpente.

Des dispositions particulières sont prises pour éviter un refroidissement brutal de la dalle.

Bétonnage par temps froid

(norme NF EN 13 670/CN, 8.5.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

Lorsque la température mesurée sur chantier est comprise entre -5°C et +5 °C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid, proposés par le titulaire dans son programme de bétonnage et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à -5°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Après une interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli et repris selon les mêmes précautions qu'en cas de reprises accidentelles.

Bétonnage par temps chaud

L'effet nocif de certains facteurs atmosphériques (vent, ensoleillement, hygrométrie basse, etc) est considérablement accru par temps chaud. Ces facteurs peuvent notamment compromettre l'obtention des résistances requises, augmenter le retrait, provoquer des fissurations superficielles nuisibles à l'aspect et à la durabilité du béton. En l'absence de choix d'un liant approprié (faibles teneurs en sulfates, aluminate tricalcique et alcalins), l'atteinte de températures, dans le béton, supérieures ou égales à +65 °C accroît les risques de développement de réactions sulfatiques internes.

Dans le cas où le programme d'exécution des travaux prévoit des bétonnages de parties d'ouvrage à des périodes où la température ambiante mesurée sur chantier est susceptible de dépasser durablement 30 °C, le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre les dispositions qu'il propose pour limiter la température maximale du béton frais en complément de celles qui résultent du sous-article "Cure" du présent article du présent fascicule (la note du 8.5.4.2 du fascicule 65 du CCTG donne quelques dispositions envisageables). L'efficacité des dispositions adoptées doit être contrôlée au moyen d'enregistrement de la température au sein du béton.

En l'absence de telles dispositions, la température du béton au moment de sa mise en œuvre doit être inférieure à 32 °C et à la valeur limite nécessaire à la prévention de la réaction sulfatique interne.

De même, des dispositions particulières telles que l'emploi de circuits de refroidissement dans la masse du béton, peuvent devoir être nécessaires, quel que soit le temps, pour du béton exécuté en grande masse, en raison du risque de fissuration due aux gradients thermiques.

Reprises de bétonnage

(art. 8.4.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les reprises de bétonnage non prévues sur les plans d'exécution sont interdites. Les reprises de bétonnage des parties visibles doivent faire l'objet de la part du titulaire d'une étude spécifique et ne sont tolérées qu'aux conditions suivantes :

- exécution de stries ou indentations diverses,
- les reprises doivent se confondre rigoureusement avec les joints de coffrage.

Cure

(norme NF EN 13 670/CN, 8.5.2 et 8.5.3 du fasc. 65 du CCTG)

La cure est indispensable et doit être appliquée par le titulaire le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton. Les méthodes autorisées sont définies au 8.5.2 du fascicule 65 du CCTG.

La durée de cure est définie au 8.5.3 du fascicule 65 du CCTG. Elle est réputée conforme aux exigences de la classe 2 de la norme NF EN 13 670/CN.

Il est rappelé que les produits de cure doivent être compatibles avec les revêtements définitifs prévus au marché.

Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Le titulaire met en œuvre toutes les dispositions prévues dans le cadre de l'étude des bétons pour que la température maximale dans les parties d'ouvrage soumises à un risque de réaction sulfatique interne n'excède pas les températures maximales données dans le sous-article "Études des bétons" de l'article "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre du présent fascicule.

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

Méthodologie de mise en œuvre

Le béton ne doit présenter ni ressuage, ni zone riche en mousse. Les surfaces non coffrées sont talochées sans excès afin d'éviter les remontées d'eau et de laitance ; à cet effet, il est interdit d'utiliser des taloches ou des truelles métalliques.

Il est recommandé de limiter le délai entre le début de la mise en œuvre du béton et son achèvement à 90 mn à une température ambiante de 10 °C, à 75 mn à 20 °C et à 60 mn à 25 °C. Dans le cas de délais plus importants justifiés par le titulaire, le Plan Qualité précise les dispositions à prendre pendant le bétonnage.

Dans le cas de préfabrication, le titulaire prend soin de positionner le moule de façon à ne pas avoir de surface coffrée subverticale à fruit positif et à privilégier les surfaces à fruit négatif.

Le choix de l'huile ou de la cire pour la protection des coffrages est effectué pour limiter au maximum le bullage. Le titulaire applique régulièrement celle-ci de façon à éviter toute accumulation pouvant se mélanger à la laitance, ce qui donnerait une peau de très mauvaises caractéristiques mécaniques et esthétiques.

Compte tenu de la présence de bulles d'air dans les bétons G et G+S, le titulaire les met en œuvre au pervibrateur par couches de faible épaisseur pour permettre aux grosses bulles d'air d'éclater à la surface du béton frais tout en évitant une vibration trop énergique qui provoquerait une ségrégation.

L'aspect des parements ne doit être ni trop lisse, ni glacé. Le bullage moyen est jugé par rapport à l'échelle 3 du FD P 18-503, soit une surface maximale par bulle de 0,3 cm^2, une profondeur maximale de 2 mm et une surface de bullage inférieure à 2 %.

Traitement thermique

Le traitement thermique du béton est déconseillé. Dans le cas de chauffage, la température du béton doit rester inférieure à 50 °C. Dans le cas contraire, des essais complémentaires de résistance, de gel interne et d'écaillage sont effectués sur des échantillons ayant subi le même traitement thermique.

Cure et mûrissement

Une cure très soignée avant et après démoulage est réalisée par le titulaire sur le béton de façon à éviter la fissuration et la micro-fissuration de peau et pour assurer une bonne hydratation de la peau. Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires pour que le décoffrage ou démoulage et le stockage s'effectuent sans que l'écart entre la température du béton et la température ambiante dépasse 30 °C pour des températures ambiantes positives et 15 °C pour des températures ambiantes négatives.

Le béton ne doit pas être exposé à des températures négatives avant d'avoir atteint au moins 15 MPa de résistance en compression.

Badigeon pour parois en contact avec les terres

(art. 64.3 du fasc. 65 du CCTG)

La livraison, le transport et la manutention sont effectués en respectant les indications des sous-articles 153.2 et 153.3 du fascicule 65 du CCTG. Les produits sont préparés et mis en œuvre conformément aux indications de la fiche technique du fabricant.

Dispositif de drainage

Les dispositifs de drainage constitués de géotextiles composites sont mis en œuvre conformément aux recommandations du fabricant et aux stipulations des "Recommandations pour l'emploi des géotextiles pour les systèmes de drainage et de filtration", éditées par le "Comité Français des Géosynthétiques" en avril 1986 concernant la mise en œuvre des géotextiles. Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout dispositif de fixation susceptible d'endommager les armatures et l'enrobage du béton.

Le dispositif de drainage est mis en œuvre entre le remblai contigu et les murs. Il est mis en place mètre par mètre au fur et à mesure de la mise en œuvre des remblais contigus. Un géotextile est intercalé entre le matériau drainant et l'étanchéité de l'ouvrage. La couche de drainage est reliée à l'exutoire par un tuyau collecteur en PVC situé au pied du mur.

Fixé au parement vertical avec fixations mécaniques (6 unités / m²), avec excroissances contre le mur préalablement imperméabilisé.

Les travaux seront suspendus en cas de pluie intense, de neige ou de vent excessif.

Cette nappe sera provisoirement protégée jusqu'à ce que soit réalisé le remplissage de l'arrière du mur, particulièrement face aux actions mécaniques

Garde-corps

- Perçage du support béton après durcissement complet (28 jours minimum)
- Nettoyage soigné des trous avant injection de résine
- Serrage des fixations au couple préconisé par le fabricant
- Protection des têtes de vis apparentes (bouchons bois ou plastique de couleur assortie)
- Assemblages par boulonnage ou visserie inox, jamais par clouage
- Pré-perçage systématique pour éviter l'éclatement du bois
- Jeux de dilatation prévus tous les 6 à 8 m linéaires
- Raccordement continu aux extrémités (retour sur mur ou poteau terminal)
- Traitement des angles et changements de direction avec pièces spécifiques
- Interface avec le mur de soutènement : lame d'air de ventilation minimale 2 cm

Remblais contigus

(fasc. 2 du CCTG)

Volume des remblais contigus

Le volume des remblais contigus est calculé d'après leur définition donnée dans les plans joints au présent CCTP.

Mise en œuvre des remblais contigus

(art. 5.8 et 6.9 du fasc. 2 du CCTG)

Le titulaire propose dans le cadre de son PAQ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais contigus, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats de l'ouvrage (engins de compactage lourds, plaques

vibrantes, etc.). Dans le cas d'un sol traité, le titulaire prendra en compte les délais de maniabilité et de remise sous circulation pour le phasage de la réalisation des remblais contigus.

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes aux documents intitulés "Réalisation des remblais et des couches de forme – Guide technique" et "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées – Guide technique" édités par le Sétra respectivement en juillet 2000 et mai 1994. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Les niveaux de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q3 pour l'ensemble des remblais contigus défini par l'article 6.2.3 de la norme NF P 98-331.

Dans le cas d'un matériau non-traité, cet objectif de compactage devra être vérifié au moyen d'un pénétro-densitographe au moins à la fin de la mise en œuvre.

En cas de sols traités, cet objectif de compactage devra être vérifié au moyen d'un gamma-densitomètre pour chaque couche élémentaire.

Tolérances géométriques de l'ouvrage fini

(chapitre 10 du fasc. 65 du CCTG, art. 11 du fasc. 66 du CCTG)

Tolérances générales sur l'implantation et les dimensions générales des ouvrages

La tolérance de l'ouvrage en état définitif par rapport au profil en long théorique est limitée à +/- 15 mm en tout point.

La tolérance d'implantation de l'ouvrage en état définitif par rapport au tracé en plan théorique est limitée à +/- 10 mm en tout point.

Tolérances élémentaires

(art. 11 du fasc. 66 du CCTG)

Les tolérances élémentaires finales pour les ouvrages en béton armé, conformes aux stipulations du chapitre 16 du fascicule 65 du CCTG.

Remise en état des lieux et nettoyage final

(art. 37 du CCAG-T, 4.5 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG-T, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage défini à l'article 4.5 du fascicule 65 du CCTG.

Fascicule 4: ASSAINISSEMENT

PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES TRAVAUX

Généralités

Tous les matériaux entrant dans la réalisation des ouvrages d'assainissement seront fournis par l'entrepreneur, y compris les matériaux nécessaires au remblaiement des fouilles et à la réalisation de lit de pose, à l'exception des matériaux de déblai issus du site et qui sont réutilisables en remblai. Tous les matériaux devront faire l'objet de propositions d'agrément par l'entrepreneur au maître d'œuvre.

L'entrepreneur sera tenu de justifier à tout moment la provenance des matériaux.

L'entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires pour qu'aucun dommage ne soit causé aux réseaux souterrains existants de toute nature. Il devra éventuellement prendre toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations et conduites.

Les épuisements de toute nature, quel que soit l'afflux d'eau pendant la pose de canalisation, sont à la charge de l'entrepreneur. Ils sont intégrés au contenu descriptif des prix du bordereau autant que nécessaire.

Les prescriptions des guides techniques du SETRA dans leur dernière édition connue seront appliquées, sauf celles qui seraient en contradiction avec des recommandations spécifiques définies dans le présent fascicule. Les guides de références sont :

- Guide technique "*Étude et réalisation des tranchées", SETRA 2001,*
- Guide technique "*Remblayage de Tranchées" – SETRA,*
- Guide technique *"Réalisation des remblais et des couches de forme", Fascicule I (Principes généraux) et Fascicule II (Annexes techniques), SETRA-LCPC-2ème édition, juillet 2000.*
- Guide technique "*Drainage routier"- SETRA, Mars 2006*.

Nature des travaux à exécuter

Cette partie définit, dans le cadre des fascicules 2, 3, 4, 31, 63, 64, 65, et 70 du CCTG, les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre des ouvrages d'assainissement.

Ces travaux comprennent notamment :

- la fourniture et la mise en place de regards avaloirs et de visite,
- la fourniture et la mise en place de canalisations longitudinales et de traversée,
- la fourniture et la mise en place de caniveaux,
- la reprise de regards,
- le raccordement au réseau existant,
- les contrôles,
- la réception du réseau d'assainissement.

Études d'exécution

Les dispositions générales appliquées en matière de plans d'exécution et de notes de calcul seront réalisées conformément au fascicule 0 (Clauses *générales*) du CCTP.

Dossier des ouvrages exécutés

Le descriptif des pièces relatives aux ouvrages exécutés sera conforme au fascicule 0 (Clauses *générales*) du CCTP.

Réglementation et normes

Réglementation

Le CCTG, notamment les fascicules :

- 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 autres références applicables :

- Assainissement routier – Guide technique sur l'assainissent routier– SETRA d'octobre 2006,
- Assainissement routier – Guide technique sur le traitement de la pollution d'origine routière SETRA 2004,
- les coupes types de tranchées transmises par la DIRMED

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 :

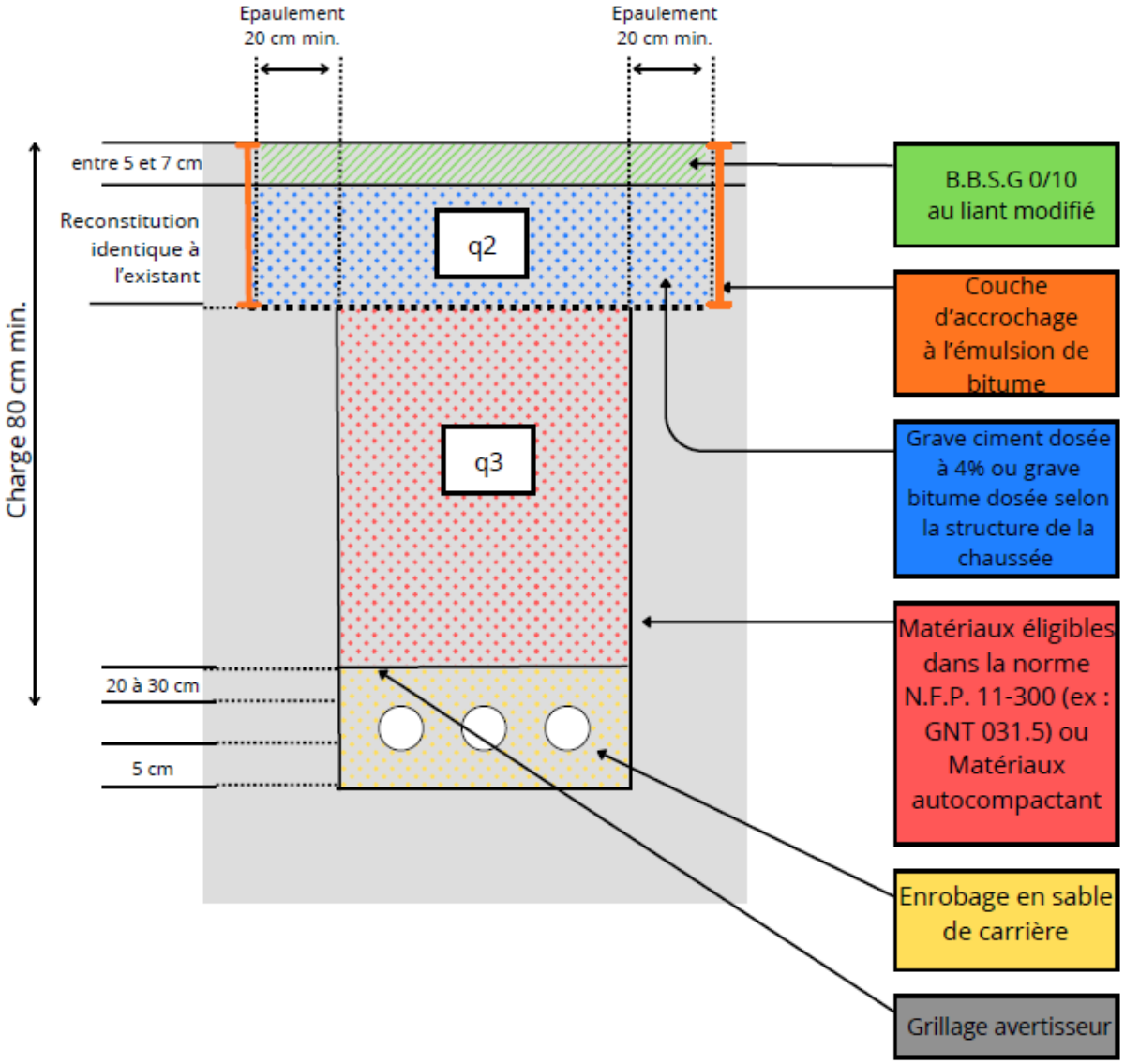
NF P 11-300	"Exécution des terrassements. Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières"
NF P 16-100	"Canalisations. Aptitude à l'emploi des tuyaux circulaires et autres éléments pour réseaux d'assainissement sans pression. Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception"
NF P 16-341	"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 P 16-342	"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 P 16-343	"Évacuations, assainissement. Éléments fabriqués en usine pour boîtes de branchement en béton sur canalisations d'assainissement. Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception"

DIRMED Fiche n°1

COUPE TYPE DE REMBLAYAGE DE TRANCHEE ET DE REFECTION DE CHAUSSEE

COUPE TYPE N°1	TRANCHEE SOUS CHAUSSEE

RESEAU STRUCTURANT



Les conditions d'obtention d'un compactage optimal des remblais seront mises en application.
Les graves seront compactées par couches de 20 cm d'épaisseur maximale.
q2, q3 = qualités de compactage.
La fiche produit du matériau autocompactant utilisé sera fournie avant toute mise en oeuvre

Un essai pénétrométrique sera donné au gestionnaire de la voirie afin de vérifier la bonne compacité.

NF EN 68 14-1	"Garnitures d'étanchéité en caoutchouc – Spécification des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le

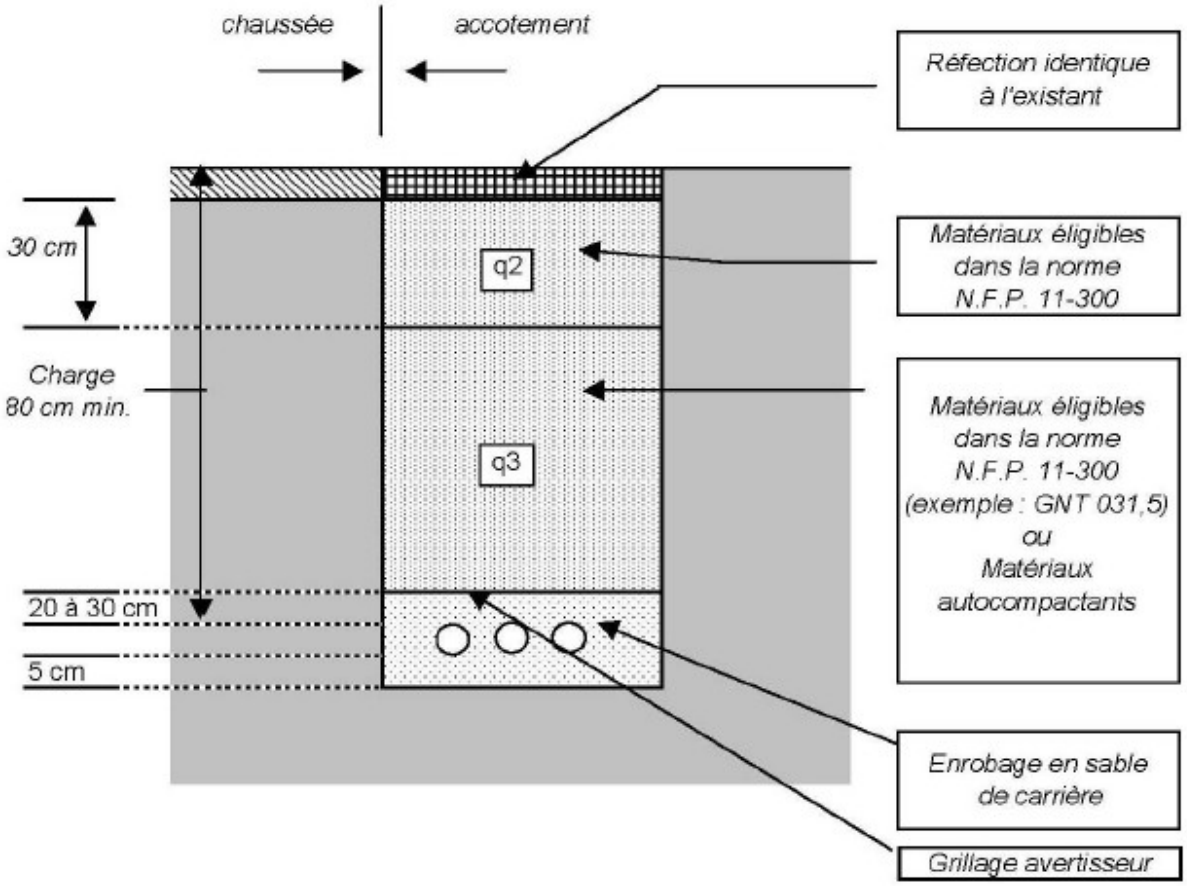
DIRMED

Fiche N°2

COUPE TYPE DE REMBLAYAGE DE TRANCHEE ET DE REFECTION DE CHAUSSEE

Coupe Type N°2	TRANCHEE EN BORDURE DE CHAUSSEE

Revêtement identique à l'existant



Les conditions d'obtention d'un compactage optimal des remblais seront mises en application.

Les graves seront compactées par couches de 20 cm d'épaisseur maximale.

q2, q3 = qualités de compactage.

La fiche produit du matériau autocompactant utilisé sera fournie avant toute mise en œuvre.
Les conditions d'obtention d'un compactage opitmal des remblais seront mises en application.

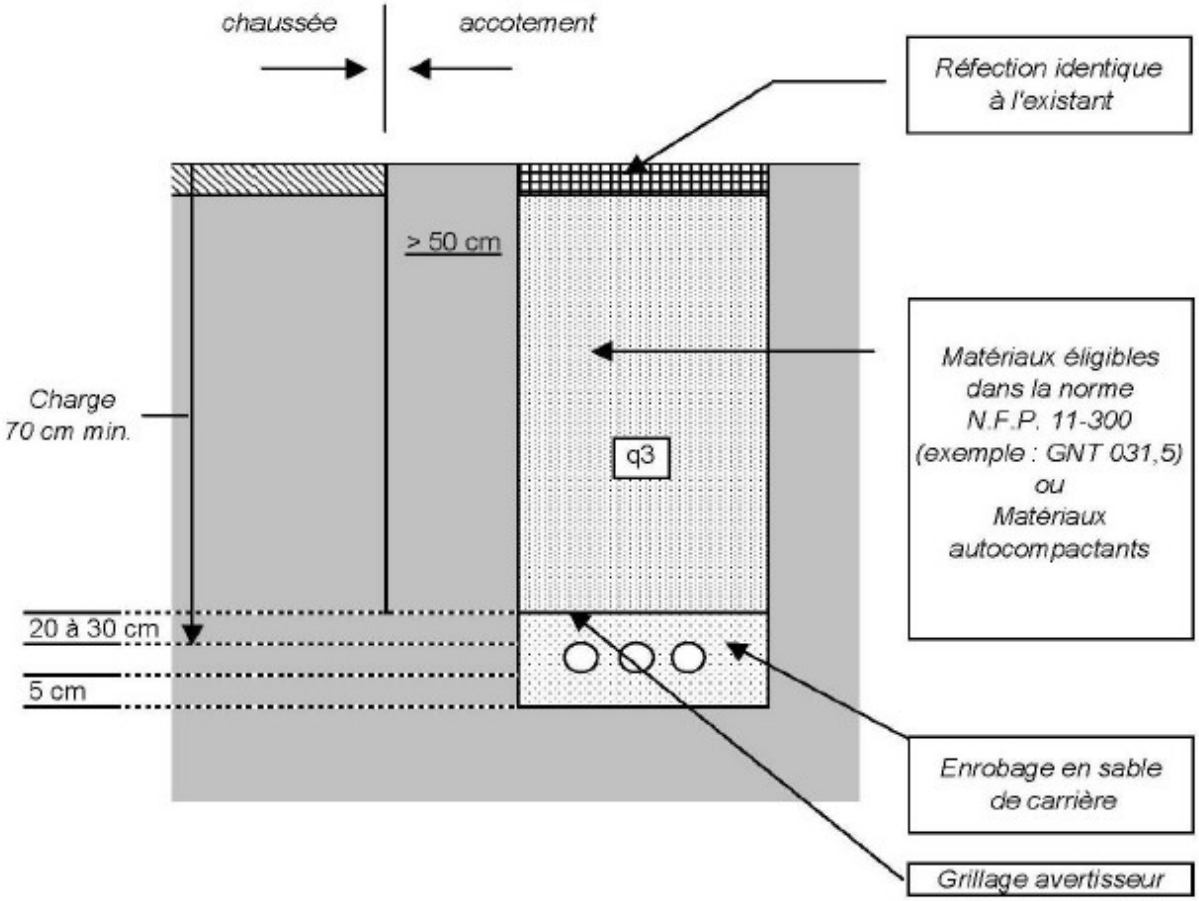
Un essai pénétromètrique sera donnée au gestionnaire de la voirie afin de vérifier la bonne compacité

DIRMED Fiche N°3

COUPE TYPE DE REMBLAYAGE DE TRANCHEE ET DE REFECTION DE CHAUSSEE

Coupe Type N°3	TRANCHEE SOUS ACCOTEMENTS

Revêtement identique à l'existant



Les conditions d'obtention d'un compactage optimal des remblais seront mises en application.

Les graves seront compactées par couches de 20 cm d'épaisseur maximale.

q2, q3 = qualités de compactage.

La fiche produit du matériau autocompactant utilisé sera fournie avant toute mise en œuvre.
Les conditions d'obtention d'un compactage opitmal des remblais seront mises en application.

Un essai pénétromètrique sera donnée au gestionnaire de la voirie afin de vérifier la bonne compacité

	domaine de l'eau et de l'évacuation. – Partie 1 : caoutchouc vulcanisé"

NF EN 12 4	“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 P 129	“Assises de chaussées. Graves non traitées. Définition – Composition – Classification”
NF P 98-3 31	“Chaussées et dépendances. Tranchées : ouverture, remblayage, réfection”
XP 18-540	“Granulats. Définitions, conformité, spécifications”

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.

QUALITÉ ET PROVENANCE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS

Qualité

Les dispositions générales appliquées en matière de qualité sont décrites dans le fascicule 0 du CCTP.

Le Plan d’Assurance de la Qualité précisera les points critiques et points d’arrêt. Il intégrera au minimum les points définis dans le fascicule 0 du CCTP.

Généralités

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 présent projet font partie de l’entreprise. Ces matériaux devront, d’une manière générale, satisfaire aux conditions fixées dans les CCTG et normes en cours.

Les matériaux à mettre en œuvre seront systématiquement soumis à l’approbation du maître d’œuvre. Pour ce faire, l’entrepreneur présentera au maître d’œuvre les fiches techniques, certificat de conformité aux normes, et résultats d’essais complémentaires qui pourraient s’avérer nécessaires. De façon générale, il appartiendra à l’entrepreneur, et à ses frais de justifier que les matériaux qu’il souhaite mettre en œuvre ont les qualités requises pour leurs emplois.

Les ouvrages devront faire l’objet de notes de calcul justifiant leur résistance aux charges de **remblais**, conformément aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG (novembre 2003),

En phase chantier, l’entrepreneur devra prendre à sa charge les dispositions nécessaires vis-à-vis des charges de type **chantier** lourdes.

Les éléments présentant des épaufrures, fissures, écrasement, ovalisation ou autres défauts seront évacués et/ou démolis sans délais par les soins de l'entrepreneur, à ses frais.

Béton et mortiers

La nature et la qualité des bétons sont décrites dans les tableaux récapitulatifs fournis au présent fascicule ou, à défaut, dans le fascicule 3 « Murs de soutènement » du présent CCTP.

Ouvrages préfabriqués

Seront éventuellement concernés par ces spécifications, les ouvrages suivants :

- regards et autres dispositifs de raccordement,
- Caniveau,

etc.

Les éléments préfabriqués proviendront obligatoirement d'usines agréées (agrément ministériel dans le cas des buses) et seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les différentes parties préfabriquées d'un ouvrage en béton seront constituées du même béton, à savoir le plus résistant nécessité par la partie la plus sollicitée.

Chaque élément d'ouvrage (collecteur, regard…) portera une marque indélébile qui indiquera :

- le nom du fabricant ou de l'usine,
- la série des éléments,
- la date de fabrication,
- la date à partir de laquelle il peut être mis en œuvre (28 jours minimum après la date de fabrication).

Ouvrages coulés en place

Seront éventuellement concernés par ces spécifications, les ouvrages suivants :

- regards et autres dispositifs de raccordement,
- enrobage de canalisations,

etc.

On veillera notamment à prendre en compte les exigences en matière de :

- parements ordinaires pour les faces cachées, côté remblais des ouvrages,
- parements fins pour les faces vues et/ou à l'intérieur des ouvrages,
- prévention vis-à-vis du gel,
- prévention vis-à-vis de l'alcali-réaction,
- prévention vis-à-vis de l'agressivité des eaux.

Tableau récapitulatif des bétons à mettre en œuvre

Parties d'ouvrages	Classes d'exposition	Classe de consistance	Classe de résistance à la compression	Classe de chlorure	Teneur minimale en liant équivalent	Dmax des granulats (mm)
Forme de propreté, calage, remplissage, béton de blocage de caniveaux	X0 (F)	S1	C16/20	Cl 1,0	250 Kg/m^3	31,5
Massifs divers non répertoriés Enrobage des buses fonte	XF3 (F) XF4 (F)	S2	C30/37	Cl 1,0	340 Kg/m^3	25
Ouvrages coulés en place ou préfabriqués : collecteurs, regards, etc.	XC4 + XF3	S2	C30/37	Cl 0,40	340 Kg/m^3	25

Remarque : l'ensemble des bétons doit la norme NF EN 206-1.

Légende :

- *X0 = Classe d'exposition pour absence de risque de corrosion et d'attaque*,
- *XC = Classe d'exposition pour le risque de la corrosion par carbonatation*
- *XF = Classe d'exposition pour l'attaque gel/dégel avec ou sans agent de déverglaçage (XF4 ou XF3).*

- *Cl = Classe de chlorure (basée sur la teneur maximale en Cl- rapportée à la masse de ciment).*
- *S = Classe de consistance selon l'affaissement.*

Collecteurs et ouvrages annexes

Collecteurs circulaires en béton armé

Le Titulaire aura la charge de vérifier la convenance des classes aux conditions d'utilisation, d'informer le maître d'œuvre des anomalies qu'il relèverait et des modifications qu'il jugerait convenable d'y apporter.

Aucune classe ne lui sera rémunérée en lieu et place d'une série prévue si l'augmentation de résistance ne résulte que de la façon dont il conduit les travaux.

Les collecteurs en béton armé de classe 135 A seront assemblés par collets et emboîtement avec joints caoutchouc.

Les joints sont de type intégré en caoutchouc conformes à la norme :

- NF EN 681-1: pour domaine — "Garnitures d'étanchéité en caoutchouc. Spécification des matériaux garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le de l'eau et de l'évacuation. Partie 1 : caoutchouc vulcanisé".

Les éléments des canalisations seront approvisionnés sur le chantier trois jours au minimum avant leur pose afin d'être réceptionnés. Tout élément qui sera livré sur le chantier non conforme ou en mauvais état (imperfections, épaufrures, blessures, fêlures) sera évacué sans délai par les soins de l'entrepreneur et à ses frais.

Les séries utilisées seront les suivantes :

- série 135 A minimum dans les cas courants,
- séries renforcées ou enrobées de béton dans les cas particuliers : grande hauteur de remblais ou recouvrement insuffisant ; (l'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre la note de calcul justifiant le choix d'une série, ou l'enrobage d'un tuyau).

Tuyaux d'assainissement en PVC

Toutes les fournitures et matériaux devront provenir d'usines agréées. Les tuyaux seront à emboîtement à collet et joint caoutchouc et devront satisfaire aux essais prévus par le fascicule 70 du CCTG norme NF EN 1610.

Les tuyaux d'assainissement seront en PVC série CR16. Ils devront répondre à la norme NF EN 16 362.

Ouvrages annexes

Les ouvrages sont :

- des regards avaloirs avec tampon visitable ou non sur bordures T,
- des regards à grille sur collecteurs

Les ouvrages annexes auront des épaisseurs de parois au moins égales à celles imposées dans le fascicule 70 du CCTG. Ils seront en béton, préfabriqués répondant aux normes NF P 16-342 et NF P 16-343 ou coulés sur place. Leur dimensionnement devra être en conformité avec les dispositions types définies dans le projet et aux plans d'exécution d'assainissement.

Tous les regards visitables dont la profondeur au fil d'eau est supérieure à 1,20 m seront munis d'échelons. Ils comporteront une canne de manœuvre. Les échelons et les cannes seront en acier galvanisé ou fonte ductile et proviendront d'usines agréées par le maître d'œuvre.

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

Caniveau

Le caniveau en béton sera préfabriqué. Son dimensionnement devra être en conformité avec les dispositions types définies dans le projet et aux plans d'exécution d'assainissement.

L'entrepreneur fournira une note de calcul sur la capacité de résistance des caniveaux coulés en place ou préfabriqués, dont les résistances sont définies par la norme européenne NF EN 1433 – novembre 2003.

Accessoires – Dispositifs de fermeture

Ils seront conformes à la norme NF EN 1563 pour les ouvrages en fonte et aux spécifications du fascicule 70 du CCTG qui réfère notamment à la norme NF EN 124.

Ils seront en fonte ductile, acier galvanisé, conformément à la norme NF EN 124, aux charges minimales suivantes :

- 400 kN (D400) sous circulation y compris accotements et trottoirs,

L'ensemble des dispositifs en fonte seront munis d'un dispositif d'ouverture à articulation.

Les dispositifs en fonte sous circulation devront être verrouillables. Les grilles en acier galvanisé seront équipées d'un système d'attache anti-soulèvement.

Chaque élément fourni doit comporter une marque dans la masse indiquant sa résistance et le label de qualité.

Les grilles caillebotis seront en acier galvanisé à chaud, de type minimum E24.2. Ce traitement de surface sera conforme aux normes françaises NF EN ISO 1461**,** NF EN ISO 14 713-1 à 3 et NF A35-503. La maille du caillebotis sera de l'ordre de 30 mm x 130 mm.

Tout élément qui sera livré sur le chantier non conforme ou en mauvais état sera évacué sans délai par les soins de l'entrepreneur et à ses frais.

Les échelons de cannes de manœuvre pour regard seront en fonte ductile ou en acier galvanisé. Ils seront posés avec un espacement régulier de 30 cm.

Grillages avertisseurs

Sauf indications différentes des exploitants des réseaux, les grillages avertisseurs seront du type plastifié, leur largeur sera celle de la tranchée ou celle indiquée dans les pièces dessinées.

La couleur du grillage avertisseur est adaptée à la nature du réseau qu'il annonce, en l'occurrence bleue pour l'hydraulique.

Matériaux de 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.

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 Q3 au sens de la norme NF P 98-331. Ces matériaux sont soit insensibles à l'eau (classe D1, D2) soit de classe B1.

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.

Réemploi des 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.

MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Règles de bon voisinage

Chaque canalisation dégagée devra être suspendue au moyen d'un système résistant (planches, bastaings, madriers, etc.).

Les conduites et branchements ne doivent pas servir de marche pied, de point d'appui ou d'ancrage.

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

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

Exécution des fouilles

Prescriptions communes

Les fouilles ne pourront démarrer qu'après décapage du terrain naturel, exécution du piquetage spécial et analyse des interférences éventuelles avec les ouvrages existants et ceux à réaliser dans le cadre des travaux.

L'emplacement des fouilles des canalisations ainsi que celles des dérivations doit être matérialisé de façon continue sur le terrain avant exécution. Le contrôle externe réceptionnera l'implantation.

Le sol de fondation est réglé de façon à permettre l'exécution du lit de pose et assurer, en permanence, l'évacuation des eaux. Toute constatation de désorganisation du terrain causée par le matériel d'exécution à proximité des ouvrages doit être immédiatement signalée au maître d'œuvre.

L'utilisation d'engins de forte puissance ne doit pas mettre en cause la stabilité des ouvrages aux abords de la zone de déblai.

Les matériaux extraits seront suivant leur nature et après l'accord du maître d'œuvre, évacués en dépôt dans les conditions prévues dans le PRE.

Mise en sécurité

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.

Épuisement – Rabattement

(Art. 5.5 fascicule 70 du CCTG)

L'entrepreneur a la charge exclusive, 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 seront maintenus en permanence à sec par gravité ou pompage éventuel, conformément aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG. Tout rejet direct d'eau chargée sans dispositif de traitement (décanteur ou autres) agréé par le maître d'œuvre sera proscrit.

Est considéré comme épuisement, l'évacuation par pompage direct en fond de fouille, équipé d'un puisard des eaux souterraines afin de permettre l'avancement et la bonne exécution des travaux.

En cas de venues d'eau, l'entrepreneur doit procéder à sa charge à leur évacuation.

En fonction de la granulométrie, l'entrepreneur prévoira éventuellement la mise en place d'un filtre type géotextile, au niveau du puisard, pour éviter l'entraînement des éléments fins du sol.

S'il apparaît au cours des travaux que les dispositifs adoptés pour les épuisements doivent être renforcés pour répondre à leur objectif, l'entrepreneur doit, s'il y a urgence, prendre les mesures nécessaires et en rendre compte au maître d'œuvre ou, s'il n'y a pas urgence, les lui soumettre avant exécution.

Purges et matériaux de substitution

L'entrepreneur est tenu de procéder à l'enlèvement et à la purge de tous les éléments, poches ou lentilles susceptibles de provoquer des désordres dans l'ouvrage, et au comblement des vides. Il préviendra préalablement le maître d'œuvre qui vérifiera la nécessité de la purge et définira son épaisseur.

Compactage du fond de fouilles

Les fonds de fouilles seront énergiquement compactés afin d'obtenir une densité supérieure à 95 % de l'Optimum Proctor Normal.

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.

Nature des fouilles et prescriptions spécifiques

Fouilles en terrain de toute nature

Sont considérées comme fouilles en terrain de toute nature, toutes les parties de fouille ne nécessitant pas le recours à des techniques spéciales (BRH et autres).

Fouilles manuelles

Cette catégorie regroupe toutes les parties de fouille nécessitant le déblaiement sans le recours aux engins mécanisés, à proximité immédiate d'ouvrages existants comme, par exemple :

- dégagement d'un ouvrage pour raccordement…,
- terrassements en très petite masse.

Exécution des fouilles en tranchées

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 0,80 m,

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

Les largeurs des tranchées entre blindages seront les suivantes :

- 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.

Sol de fondation

Le sol de fondation sera purgé si nécessaire selon les prescriptions du paragraphe du présent fascicule.

L'entrepreneur doit signaler au maître d'œuvre toute baisse de portance avant la pose. Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à tout moment à des essais de portance.

Ces essais seront aux frais et à la charge de l'entrepreneur.

Lit de pose

La réalisation du lit de pose sera effectuée conformément au chapitre V-7-3-1 du fascicule 70 du CCTG avec la précision suivante :

- l'épaisseur du lit de pose est égale au minimum à 0,20 m plus surépaisseurs dues aux collets des canalisations.

En cas de risque d'entraînement de fines issues du sol environnant, il sera nécessaire d'envelopper le lit de pose par un filtre géotextile.

Évacuation des eaux de 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 PRE, en décharge autorisée par le maître d'œuvre.

Ouvrages coulés en place

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre, les plans de coffrage et de ferraillage des divers ouvrages à réaliser. Il devra également fournir les documents relatifs au projet des ouvrages provisoires, conformément aux spécifications des articles 41 à 48 et de l'annexe technique A1 du fascicule 65A du CCTG.

Les prescriptions relatives aux tâches suivantes sont identiques à celles du fascicule « Dispositifs béton – Murs de soutènement » du CCTP :

- coffrage et ouvrages provisoires autres que les coffrages,
- mise en œuvre des armatures pour béton armé,
- mise en œuvre des bétons (propreté, structure).

Collecteurs et ouvrages annexes

L'entrepreneur soumet au maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre afin de permettre :

- l'approvisionnement et le déversement des matériaux dans la tranchée,
- le réglage par couches tenant compte des blindages et de leurs étais,
- la remontée des blindages coordonnée avec la mise en place des couches de matériaux et leur compactage,
- le compactage des matériaux en recherchant la qualité remblais courants, sauf sous la couche de forme où le compactage doit avoir la qualité du remblai de PST. À ce titre, il proposera l'épaisseur maximale des couches élémentaires à obtenir, fonction du matériel prévu, pour chaque nature de matériau à mettre en œuvre.

Collecteurs

Canalisations PVC

Le marché prévoit la pose de canalisations en PVC SN16.
Les conditions d'utilisation des matériaux sont effectuées conformément aux modalités de pose de l'article du présent fascicule.

Au droit de chaque joint, le fond de fouille sera approfondi de telle façon que le tuyau porte sur toute sa longueur et non sur les bagues. Lorsque les tuyaux auront été mis à leur place définitive, ils seront soigneusement calés latéralement, les tuyaux et raccords seront examinés à l'intérieur et soigneusement débarrassés de tous les corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits.

Le dégraissage et les collages seront réalisés suivant les méthodes indiquées par le fabricant de ces tuyaux et avec les produits qu'il préconise.

Pose de collecteurs béton et leurs accessoires

La profondeur minimum des conduites ou ouvrages sous chaussées sera de 0,80 m, mesurée au-dessus de la génératrice supérieure des conduites ou du niveau supérieur des ouvrages,

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.

Aucune coupe de tuyau ne doit être effectuée sur le chantier. L'entrepreneur fait son affaire de l'ajustement des ouvrages aux longueurs théoriques, soit par coupe en usine, soit par le choix des longueurs d'éléments. Les différences en plus ou en moins sur les longueurs théoriques font l'objet d'un rattrapage sur la géométrie des têtes ou les pentes des terres. Ce rattrapage reste soumis à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

L'emboîtement des tuyaux par action d'un godet de pelle mécanique est absolument interdit. Dans le cas d'utilisation de joints à bague d'étanchéité en élastomère, l'entrepreneur devra suivre scrupuleusement les prescriptions du fabricant et utiliser les appareils et les lubrifiants qu'il conseille.

Il est recommandé d'approvisionner les éléments au droit de leur mise en place, avant les opérations de terrassement.

Toute présentation devra être prise par le titulaire pour ne pas détériorer les éléments (utilisation de cales en bois par exemple).

Dans le cas où le stockage préalable n'est pas envisagé, la pose se fait par tout moyen autorisant l'approche des éléments au-dessus de la fouille ouverte.

Compactage du remblayage

(NF P 98-331)

Le compactage des matériaux (cf. du présent fascicule) devra assurer la qualité remblais courants sauf sous chaussée où le compactage doit avoir la qualité remblais supérieurs sur les 60 cm supérieurs.

Dans le cas soumis à l'accord du maître d'œuvre où le recouvrement de 80 centimètres au-dessus d'une buse ne peut être assuré par le remblai de la tranchée, l'entrepreneur devra enrober les buses de béton. Les dispositions à adopter seront alors soumises à l'agrément du maître d'œuvre ainsi que le délai de durcissement du béton qui devra être compatible avec le passage des engins de chantier.

Dans le cas où les canalisations sont susceptibles de subir les effets d'un tassement (liés, par exemple à une forte hauteur de remblai), l'entrepreneur, après soumission d'une note de calcul justificative à l'agrément du maître d'œuvre, mettra en œuvre la contre-flèche nécessaire avec éventuellement un lit de pose adapté aux conditions de reprise des effets, et suivant les prescriptions du fabricant relatives à l'écart angulaire entre éléments contigus.

L'entrepreneur pourra proposer au maître d'œuvre de mettre en œuvre des séries renforcées ou des dispositifs de renforcement dans des zones où il souhaite utiliser du **matériel lourd**. Les dispositifs sont à la charge de l'entrepreneur.

Ouvrages annexes

La préparation du sol de fondation et du lit de pose sera conforme aux prescriptions correspondantes reportées dans les paragraphes et du présent fascicule.

Les fouilles et remblayage des fouilles seront conformes à l'article du présent fascicule.

Les dispositions du paragraphe 5.4.4 du fascicule 70 du CCTG qui ne seraient pas en contradiction avec celles décrites ci-dessus sont applicables

Le compactage des remblais autour des regards devra assurer la qualité remblais courants sauf sous chaussée où le compactage doit avoir la qualité remblais supérieurs sur les 60 cm supérieurs (cf. article du présent fascicule).

Les regards seront en béton du type préfabriqué ou coulé en place.

Les éléments de regard préfabriqué seront assemblés par un joint au mortier, à emboîtement à mi-épaisseur ou par joint caoutchouc.

Les regards sont réalisés dans leur totalité jusqu'à la cote finie, avec scellement définitif du cadre et mise en place du tampon de fermeture ou caillebotis. Ils seront signalés en permanence pendant les travaux.

Équipements divers

Dispositifs de fermeture et couverture

Les dispositifs de fermeture seront posés conformément au fascicule 70 du CCTG et aux prescriptions des fabricants.

Le plus grand soin doit être apporté dans la pose du cadre support :

- le calage du cadre doit être parfait, sans porte à faux. Le recours à des cales de fortune est formellement interdit. Aucun jeu ne doit exister avant scellement du cadre.
- la fixation du cadre sur la dalle est réalisée à l'aide de dispositifs prévus sur le cadre et conformément aux instructions du fabricant, après fixation et réglage du cadre, il est procédé au scellement de celui-ci sur la dalle à l'aide d'un mortier de ciment dont le dosage a été agréé par le maître d'œuvre (≥ 350 kg). Le
- scellement pourra être réalisé au ciment prompt,
- le système d'attache anti-soulèvement des grilles caillebotis sera exécuté conformément aux instructions du fabricant,
- les dispositifs de fermeture (dallette béton, grille caillebotis…) devront être calés au niveau de l'arase supérieure du caniveau. Les dispositifs ne devront être en aucun cas en saillie.

Dans le cas où les tampons sont réglés à (- 0,10) m de la côte finie, on réalisera leur scellement provisoire.

Dispositifs avertisseurs

Le grillage avertisseur mis en place sera conforme à la norme:

- NF EN 12-613: "Dispositifs avertisseurs à caractéristiques visuelles, en matière plastique, pour câbles et canalisations enterrées".

Sauf indications différentes des exploitants des réseaux, les grillages avertisseurs seront du type plastifié, leur largeur sera celle de la tranchée.

Le dispositif avertisseur sera installé à 0,20 m minimum au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations d'eaux pluviales, et sur une largeur équivalente à l'emprise extérieure des canalisations.

Remise à niveau de regard

Tout recépage ne pourra être entrepris qu'après accord du maître d'œuvre ou de son représentant. Les regards seront alors soigneusement arasés de sorte que les grilles ou les tampons de fermeture soient à la cote définitive, sauf instruction contraire du maître d'œuvre.

Le procédé de recépage au choix de l'entrepreneur sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'émission de poussières devra être limitée au maximum.

S'agissant de 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).

Reprise de regards et raccordement sur existant

Pour les reprises de regard, l'intervention consiste à :

- découper l'ouvrage existant,
- déposer le regard existant le cas échéant,
- la pose d'un regard, en éléments préfabriqués ou coulé en place, avec filtrage par grille, y compris les raccordements aux collecteurs existants ou projetés.

Réception du réseau d'assainissement

Chap. 6 : fascicule 70 du CCTG)

Essais d'étanchéité

Les épreuves d'étanchéité sont réalisées sur 100 % du linéaire, y compris les regards de visite, les collecteurs et les canalisations de branchement.

Les essais sont réalisés conformément au chapitre 13 de la norme NF EN 1610 – "Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement", soit à l'air (protocole LB, LC, LD), soit à l'eau (protocole W).

Lorsque les résultats de ces essais à l'air se situent dans la zone d'incertitude, un test à l'eau peut être réalisé. Dans ce cas, c'est le résultat de ce dernier qui est décisif.

L'entrepreneur a la possibilité de demander à ses frais une contre-épreuve par un organisme choisi en accord avec le maître d'œuvre.

Inspection visuelle et télévisuelle

Une inspection de la totalité des ouvrages est réalisée, visuelle sur les ouvrages visitables : boites de branchement, regards, déversoirs d'orage et télévisuelle sur les canalisations, avec photographies des culottes de branchements et des piquages.

Le contrôle s'effectue après déversement d'eau dans le regard amont et s'effectue de l'aval vers l'amont.

L'entrepreneur remettra au maître d'œuvre le ou les supports vidéo de ce contrôle, ainsi que le rapport correspondant.

L'entrepreneur a la possibilité de demander à ses frais une contre-épreuve par un organisme choisi en accord avec le maître d'œuvre.

Essais de compactage

Un essai pénétrométrique sera réalisé au niveau de chaque tranchée avant réalisation des revêtements de surface.

Présentation des résultats

Les résultats de chaque essai sont retranscrits sur une fiche d'essai, à laquelle est jointe une fiche de non-conformité le cas échéant.

Les non-conformités font l'objet d'un traitement, décidé par le maître d'œuvre et à la charge de l'entrepreneur. Des essais contradictoires sont alors effectués à la charge de l'entrepreneur.

CONTRÔLES

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.

Contrôle des fouilles et déblais en petites masses

Caractéristiques géométriques du fond de fouilles

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.

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 ⩾ 40 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.

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 : Δ x ≤ 5 cm Δ z ≤ 3 cm	M'	
			Compacité : EV 2 > 40 MPa ou 95 % de l'OPN	E et M'	100 ml

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

Contrôle et critères de réception de pose de canalisations

Caractéristiques géométriques

Les conditions d'acceptation des produits sur le chantier et les conditions de réception sont celles décrites dans le fascicule 70 du CCTG.

Les tolérances géométriques sont les suivantes :

Tolérances d'exécution	
Implantation en plan	± 5 cm
Altitude du fil d'eau	± 1 cm
Écart angulaire entre deux éléments successifs	selon règles du fabricant et acceptation

Les contrôles géométriques sont réalisés à l'avancement au plus tard avant remblayage.

Le remblayage est soumis à l'accord préalable du maître d'œuvre après production des résultats des contrôles.

Contrôle d'étanchéité

Des contrôles d'étanchéité à l'eau sont réalisés par l'entrepreneur sur une partie du réseau d'assainissement de plate-forme suivant la procédure de l'article 6.1.3. du fascicule 70 du CCTG:

- soit sur des tronçons de canalisation isolés,
- soit entre deux regards.

Les contrôles d'étanchéité seront effectués sur la totalité du linéaire du collecteur sous chaussée.

Récapitulatif des contrôles

Tâches	Acceptation, agréments	En cours de production	Conformité	Nature	Fréquence
Lit de pose			Respect pente projet	I	5 ml
Tuyaux et accessoires béton	M + note de calculs > 135A		Examen visuel (épaufrures, durée de séchage…)	I et M'	1 u
Mise en place des éléments béton	Autre procédé que étanchéité à l'eau (M)		Implantation : Δ x ≤ 5 cm Δ z ≤ 1 cm si < 1500 Δ z ≤ 2 cm si < 2000	I et M	6 ml
			Étanchéité : cf. § 6.1.3 du F70	E et M'	100 % linéaire Δ2 regards

Contrôle et critères de réception de pose de regards et de caniveaux

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 :

1. en plan : 0,2 cm,
2. en altimétrie : 0,1 cm .

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 :

3. 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,
4. 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 AFNOR A91-121).

Récapitulatif des contrôles

Tâches	Acceptation,	En cours de production	conformité	Nature	Fréquence
Éléments préfabriqués joints, équipements métalliques	Produits (M)		Examens visuels	I et M’	1 u
Mise en œuvre regards en béton			Implantation : Δ x ≤ 4 cm Δ z ≤ 1 cm	I et M’	1 u

I:Interne M: maître d’œuvre M': maître d’œuvre inopiné

Contrôle des équipements

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

5. 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,

6. 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 AFNOR A91-121).

La tolérance de nivellement sur les dispositifs de fermeture et couverture est de + 1 cm.

On vérifiera le bon fonctionnement du système de verrouillage des dispositifs de fermeture sous circulation.

Récapitulatif des contrôles

Tâches	Acceptation,	En cours de production	conformité	Nature	Fréquence
Éléments préfabriqués joints, équipements métalliques	Produits (M)		Examens visuels	I et M’	1 u
Mise en œuvre regards en béton			Implantation : Δ x ≤ 4 cm Δ z ≤ 1 cm	I et M’	1 u

I:Interne M: maître d’œuvre M': maître d’œuvre inopiné

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, gamma-densimètre pour les matériaux fins) tous les 100 m^3 de remblaiement.

Récapitulatif des contrôles

Tâches	Acceptation	En cours de production	Conformité	Nature	Fréquence
Approvisionnement des matériaux d'apport	Matériaux		– Analyse granulo – Équivalent 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

Fascicule 5: CHAUSSÉES

CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES TRAVAUX

Généralités

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

- le CCTG, notamment :
  - ✔ 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".
- les normes applicables, qui par dérogation à l'article 23-1 du CCAG sont celles en vigueur.

Nature des travaux à exécuter

Cette partie définit les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés destinés à la réalisation des chaussées .

- le sciage de chaussée existante,
- le fraisage de couche de roulement existante,
- la destruction de chaussée existante,
- la réalisation des enrobés hydrocarbonés (EB), (BBSG 0/10, GB4 0/14),
- l'exécution des couches d'imprégnation,
- l'exécution des couches d'accrochage,
- le compactage et le réglage du fond de forme,
- la mise en œuvre de GNT 0/20 pour trottoirs et îlots,
- la pose des bordures T1, (en béton grenaillé ou en pierre granit),
- la pose des bordures de type P1,
- la reprise d'étanchéité pour le Pont de la Fare

Consistance des travaux

La reprise de la chaussée existante sera réalisée conformément aux dossiers de plans et comme indiqué ci-dessous :

– RN94 existante : reprofilage avec couche de roulement sur 6 cm avec géogrille anti-fissure au niveau de l'élargissement

– Les élargissements de chaussées consistent à disposer sur la couche de forme, conformément aux dossiers de plans et comme indiqué ci-dessous :

- 6 cm BBSG3 0/10 au liant modifié,
- 11 cm GB4 0/14,
- 12 cm GB4 0/14.

– Pour les trottoirs, la structure sera :

- Couche de roulement en BBSG 0/6 classe 2, couleur gris clair sur 0,04m
- Couche de forme en matériau D31 0/31.5 sur 0,30m sur géotextile

L'enrobé de trottoir sera de couleur gris clair, soumis à l'avis de l'ABF avant réalisation (planche d'essai).

QUALITÉ ET PROVENANCE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS

Catégories d'enrobés

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). Il reste entièrement responsable à l'égard du maître d'œuvre de l'exécution de ces obligations.

En couche de surface

Norme	Technique	Abréviation	Granularité
NF EN 13 108-1	Bétons bitumineux semi-grenu de classe 3	EB10 roulement (BBSG 3 0/10)	0/10

En couche d'assise

Norme	Technique	Abréviation	Granularité
NF EN 13 108-1	Grave bitume classe 4	EB 14 Assise (GB4 0/14)	0/14

Provenance des matériaux et produits

La provenance des matériaux constitutifs des enrobés devra être précisée dans le SOPAQ établi par l'entreprise et joint à l'appui de l'offre. La provenance des autres matériaux devra être soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre conformément aux prescriptions du CCAP.

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 P 18-576) 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 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 9001 et le PAQ du fournisseur doit être annexé au présent CCTP.

Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement en BBSG 0/10

Les codes, ci- dessous, qui regroupent plusieurs caractéristiques sont définis à partir des catégories européennes issues de la norme NF EN 13 043 et NF P 18 545.

Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement en BBSG 0/10

	Code NF P 18-545	**Code NF EN 13 043**
Résistance mécanique des gravillons	Bnc ou B	LA_{20} $M_{DE}15$ PSV_{53}
Caractéristiques de fabrication des gravillons	II	$G_C85/20$ $G_{25/15}$ e10 à d et D F_{15} f_1
Caractéristiques de fabrication des sables et des graves	a	G_F85 $G_{TC}10$ MB_2 *SE(10)55*
Angularité des sables et gravillons d'extraction alluvionnaire ou marine	Ang 1	Ecs35 $C_{95/1}$

Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement 0/4 en trottoir (couleur gris clair)

	Code NF P 18-545	**Code NF EN 13 043**
Résistance mécanique des gravillons	D	LA_{30} $M_{DE}25$
Caractéristiques de fabrication des gravillons	III	$G_C85/20$ $G_{25/15}$ F_{25} f_1
Caractéristiques de fabrication	a	G_F85

des sables et des graves		$G_{TC}10$ MB_2 *SE(10)55*
Angularité des sables et gravillons d'extraction alluvionnaire ou marine	Ang 1	Ecs35 $C_{95/1}$

Spécifications minimales des granulats pour couche d'assise : GB4 0/14

	Code NF P 18-545	Code NF EN 13043
Résistance mécanique des gravillons	Cnc ou C	LA_{25} $M_{DE}20$
Caractéristiques de fabrication des gravillons	II	$G_C85/20$ $G_{25/15}$ e10 à d et D FI_{15} f_1
Caractéristiques de fabrication des sables et des graves	a	G_F85 ($GA85$ si 2 mm < D ≤ 6,3 mm) $G_{TC}10$ MB_2 *SE(10)55*
Angularité des sables et gravillons d'extraction alluvionnaire ou marine	Ang 2	Ecs35 $C_{90/1}$

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 (P18-576) est :

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

Agrégats pour les enrobés recyclés

L'agrégat doit être conforme à NF EN 13 108-8. Il est au plus de catégorie 31,5 AE 0/D classe F1. La dimension D des granulats de l'agrégat doit être compatible avec la dimension D de l'enrobé recyclé.

Caractérisation physico-chimique :

L'entrepreneur devra fournir systématiquement la FTAE et les diagnostics amiante et HAP.

*R*éutilisation des agrégats suite à identification

Dans tous les cas, l'utilisation d'agrégats d'enrobés est possible jusqu'à 30 % mais nécessite systématiquement et quel que soit le taux de réutilisation, la réalisation d'études préalables pour l'identification des agrégats.

Le titulaire déclarera conformément à la norme NF EN 13 108-8 l'origine des agrégats d'enrobés ainsi que l'homogénéité des lots d'agrégats qu'il propose. L'homogénéité des lots d'agrégats est définie conformément à la norme NF EN 13 108-8 complétée et précisée par les éléments ci-dessous.

Un lot d'agrégats correspond à une certaine quantité d'agrégats caractérisée par une Fiche Technique d'Agrégats d'Enrobés conforme à l'Annexe E du Guide Technique d'Utilisation des Normes Enrobés à chaud de janvier 2008 (SETRA).

Chaque lot doit être caractérisé en fonction des spécifications suivantes, les informations correspondantes figurant dans la FTAE du lot :

- Étendue de la teneur en liant déterminée selon les normes NF EN 12 697-1, NF EN 12 697-3 et NF EN 12 697-4,
- Caractéristique du liant et étendue : pénétrabilité ou TBA selon les normes NF EN 1426 et NF EN 1427,
- Homogénéité granulométrique : la granularité doit être exprimée en pourcentage pour les passants à 1,4 D ; D ; 2mm et 0,063 mm et au(x) tamis intermédiaire(s) entre D et 2 mm et entre 2 mm et 0,063 mm selon la norme NF EN 12 697-2,
- Caractéristiques intrinsèques et angularité définies selon la norme NF EN 13 043 et les dispositions complémentaires de la norme NF P 18-545.

Moyenne et étendue de la teneur en liant :
La teneur moyenne en liant des échantillons du lot d'agrégats d'enrobés doit être déclarée conformément à la norme NF EN 13 108-8.

La caractérisation de l'étendue de la teneur en liant de l'agrégat se fait selon le guide « technique d'utilisation des normes enrobés à chaud.

Caractéristiques du liant et étendue

La caractérisation du liant de l'agrégat se fait par mesure soit de la pénétrabilité soit du point de ramollissement, selon le tableau ci-dessous :

Pénétrabilité en 1/10 mm	TBA en °C	Fréquence des essais	Catégorie
P_{10} et étendue ≤ 15	S_{70} et étendue ≤ 8	1 essai pour 500 tonnes (arrondi au nombre supérieur) avec un minimum de 5 essais	B_0
Minimale = 5 et étendue ≤ 15	Maximale = 77 et étendue ≤ 8	1 essai pour 500 tonnes (arrondi au nombre supérieur) avec un minimum de 5essais	B_1
Minimale = 5	Maximale = 77	1 essai pour 500 tonnes (arrondi au nombre supérieur) avec un minimum de 5 essais	B_2
À déclarer	À déclarer	Non spécifiée	B_{NS}

P_{10} : Pour chaque échantillon la pénétrabilité est d'au moins 5 dixièmes de mm et la moyenne des échantillons est d'au moins 10 dixièmes de mm

S_{70} : Pour chaque échantillon la TBA est ne dépasse pas 77 °C et la moyenne des échantillons ne dépasse pas 70 °C

Conformément à l'article 4.2.1 de la norme NF EN 13 108-8, lorsque le lot d'agrégats d'enrobés contient des enrobés ne comportant pas que du bitume pur, une déclaration doit être faite sur la nature et les propriétés du liant.

Homogénéité granulométrique

La caractérisation de l'homogénéité granulométrique de l'agrégat se fait selon le tableau ci-dessous :

% passant à 1,4 D	% passant à D	% passant à 2 mm	% passant à 63 µm	Fréquence des essais	Catégorie
Vsi 99	Li 85 Ls 99 e 10	e 15	e 4	1 essai pour 500 tonnes (arrondi au nombre supérieur) avec un minimum de 5 essais	G_1
Vsi 99	Li 80 Ls 99 e 15	e 20	e 6	1 essai pour 500 tonnes (arrondi au nombre supérieur) avec un minimum de 5 essais	G_2
Non spécifié	Non spécifié	Non spécifié	Non spécifié	Non spécifiée	G_{NS}

Caractéristiques intrinsèques et angularité

La caractérisation des caractéristiques intrinsèques et de l'angularité du granulat de l'agrégat se font selon le tableau ci-dessous :

Catégorie des granulats	Fréquence des essais	Catégorie
LA_{20} MDE_{20} sans compensation, $C_{95/1}$, Ecs38	1 essai pour 2000t (arrondi au nombre supérieur) avec un minimum d'un essai	R_1
LA_{25} MDE_{20} ou non caractérisé	Non spécifiée	R_{NS}

De plus, les caractéristiques suivantes seront à vérifier pour les réutilisations en couches de roulement :

- La valeur minimale de PSV est PSV_{53}. L'essai est réalisé au démarrage du chantier puis sur demande du maître d'œuvre ;
- Les agrégats d'enrobés réutilisés ne doivent pas contenir de granulats calcaires, la teneur en carbonate, déterminée selon la norme NF P 94-048 doit être inférieure à 10 %. L'essai est réalisé à une fréquence d'un essai pour un lot de 2 000 t, avec un minimum d'un essai.

La déclaration des caractéristiques des granulats doit s'appuyer sur des études et informations actuelles ou antérieures.

NB : Le PSV est un essai qui nécessite un gros volume d'échantillon, et posera donc problème à l'entreprise. On cherchera donc autant que possible à caractériser les granulats via l'historique de l'enrobé. Le maintient de la clause ci-dessus est donc à apprécier en fonction de l'historique disponible, de l'enjeu et des quantités du chantier.

Par ailleurs, au début du chantier une corrélation peut être établie entre la teneur en carbonate et le PSV. Le suivi pendant la fabrication de la teneur en carbonate (beaucoup plus simple à réaliser que le PSV) permettra alors de détecter des anomalies et de prescrire d'éventuels essais PSV complémentaires.

*U*tilisation des agrégats d'enrobés

Les taux maximaux de réutilisation d'agrégats d'enrobés autorisés par couche d'enrobé sont donnés par le guide technique d'utilisation des normes enrobés à chaud (SETRA 2008).

En complément, et conformément aux normes NF EN 13 108-1 et NF EN 13 108-2, lorsque l'on utilise des agrégats d'enrobés issus de mélanges dans lesquels un bitume modifié et/ou un additif ont été utilisés, et/ou lorsque le mélange lui-même contient un bitume modifié et/ou un additif, la quantité maximum d'agrégat d'enrobé incorporée ne doit pas dépasser :

- 30 % pour les couches de roulement
- 30 % pour les couches de liaison et couches d'assise.

Éléments fins

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	0,063				
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	---	---	---

Les fillers d'apport doivent être caractérisés par une fiche technique produit datée de moins de six mois et présenter des caractéristiques conformes aux spécifications ci-dessus.

Qualité des fines

Les fines d'apport éventuelles et les fines du mélange devront répondre aux exigences des normes NF EN 13043 et NF P 18545. Les fillers sont à minima :

- de catégorie MBF10 pour les fines nocives ;
- V28/45 pour la porosité Rigden ;
- ΔR&B8/16, pour le pouvoir rigidifiant.

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.

Le PAQ des fournisseurs doit être annexé au présent CCTP.

La nature du liant sera déterminée par l'entrepreneur afin d'obtenir les performances exigées au présent fascicule.

Conditions de stockage

Les conditions de stockage sont définies à l'article 4.2.1 de la norme NF P 98-150-1.

Liants pour fabrication des enrobés

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, EN 15 322 ou des bitumes durs selon la norme NF EN 13 924-1 ou des bitumes modifiés par des polymères conformes à la norme NF EN 14 023.

Le liant utilisé pour les couches de roulement sera un bitume modifié par ajout de plus de 3% d'élastomères thermoplastiques au sens de la norme NF T 65 000.

Il devra répondre aux critères suivants :

- Liant dopé dans la masse modifié par un minimum de 3 % d'élastomères thermoplastiques
- Point de fragilité Fraas selon la norme NF EN 12593 inférieur ou égal à -15°C
- Intervalle de plasticité TBA-FRASS supérieur ou égal à 75°C
- Traction à 5°C et 100 mm/min selon norme NF EN 13857
- Allongement à la rupture > 400%
- Viscosité maxi à 180°C < 300 mPa.s
- Après RTFOT :
  - Augmentation de la température bille et anneau < 8°C
  - Pénétrabilité résiduelle > 60% de l'initiale.

Émulsion

Les émulsions de bitumes utilisées pour les couches d'accrochages, doivent être conformes à la terminologie FD T 65-000 et NF EN 12 597, et aux spécifications de la norme NF EN 13 808.

Les émulsions utilisées seront des émulsions propres ne présentant aucune adhérence vis-à-vis des pneumatiques des véhicules en mouvement.

Émulsion pour couche d'accrochage et joints

Les émulsions à base de bitume pur 70 % utilisées pour la couche d'accrochage, seront des émulsions cationiques à rupture rapide dosée à 65 ou 69 % de bitume routier usuel ou modifié par des polymères et conforme à la norme NF EN 13 808.

L'émulsion de bitume pour couche d'accrochage, ainsi que pour le badigeonnage des bords découpés est fournie par l'entrepreneur.

Émulsion pour couche d'imprégnation

Les émulsions à base de bitume pur utilisées pour la couche d'imprégnation, seront des émulsions cationiques à rupture lente dosée à 60 % de bitume routier usuel et conforme à la norme NF EN 13 808.

L'émulsion de bitume pour couche d'imprégnation est fournie par l'entrepreneur.

Conditions de stockage

Les conditions de stockage sont définies à l'article 4.2.1 de la norme NF P 98-150-1.

Contrôle des liants

L'entrepreneur est chargé d'effectuer le contrôle, les essais de contrôle de liants, conformément aux prescriptions du fascicule 24 du CCTG. Les résultats des contrôles liants seront transmis à la maîtrise d'œuvre.

Il conserve pour analyse ultérieure éventuelle 2 kg de liant par citerne livrée.

Autres matériaux

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 PAQ.

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 13 014.

	Code NF P 18-545	Code NF EN 13 043
Résistance mécanique des gravillons	B	LA_{20} $M_{DE}15$ PSV_{50}
Caractéristiques de fabrication des gravillons	III	$G_C85/20$ $G_{20/15}$ ou $G_{25/15}$ e10 à d et D Fl_{25} (Fl_{30} si D ≤ 6,3 mm) f_1(f_2 si MB_F10)
Caractéristiques de fabrication des sables et des graves	a	G_F85 ($GA85$ si 2 mm < D ≤ 6,3 mm) $G_{TC}10$ MB_2 SE(10)55
Angularité des sables et gravillons d'extraction alluvionnaire ou marine	Ang 1	Ecs35 $C_{95/1}$

Dans le cas où il est demandé un gravillonnage, celui-ci sera réalisé à raison de 5 l/m^2 de gravillons 4/6.

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

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 :

- **l'entreprise indique dans son PAQ, la situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires, l'emplacement des centrales**,
- l'entreprise doit avoir en permanence un stock assurant 5 jours de fabrication,
- 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.

*T*ransport, 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.

Géogrille bitumineuse

La géogrille bitumineuse est du géocomposite sous la forme d'une grille bidirectionnelle de renforcement en filaments de verre selon la norme NF EN 15381 : Renforcement et réduction des contraintes et barrière)

Cette géogrille bitumineuses comprendra une ossature en fibres de verre à faible allongement à la rupture complexée à un géotextile non-tissé (voile polyester) pour assurer un bon collage de la géogrille bitumineuses sur le support avant répandage de l'enrobé.

La grille disposera des caractéristiques suivantes :

- Caractéristiques descriptives + ou – 15 % : Taille des mailles, entre axe : 35 mm à 40 mm x 35 mm à 40 mm
  - Poids de la fibre de verre + résine : > 380 g/m²
  - Poids du non-tissé synthétique : 10 à 20 g/m²
  - Poids total : < 410 g/m²
- Caractéristiques mécaniques : valeur minimum - 10%

Résistance mécanique	à 1% d'allongement	à 2% d'allongement
Sens longueur	> 30 KN/m	> 60 KN/m
Sens largeur	> 30 KN/m	> 60 KN/m

Joints d'enrobé

Les joints d'enrobé seront au niveau de la couche de roulement de type bandes bitumineuses préformée ou extrudée à chaud.

La bande bitumineuse préformée pour joint (éventuellement autoadhésive) est un profilé de section rectangulaire composé de bitume de pétrole additionné d'élastomère(s), de résines et d'adjuvants éventuels sans addition de fibres d'asbeste. Les dimensions de la bande sont les suivantes :

- épaisseur : joint entre enrobés : 10 mm
- hauteur : épaisseur de la couche de revêtement plus 5 mm.

Bordures – Pavés

Bordures et îlots coulés en place

Les bordures à mettre en œuvre conformément aux plans du présent dossier sont de différents types :

- bordures T1 (hautes et basses et baises) en béton grenaillé au nord du Pont de la Fare et en pierre granit d'essence locale teinte clair similaire à celle posée en traversée de Mônetier-les-Bains, avec finition supérieure lisse et plus « rugueuse » en rive de chaussée, soumis à l'avis de l'ABF avant mise en oeuvre.



- bordurettes P1 béton en fond de trottoir

Le béton constitutif des bordures sera dosé à 330/350 kg avec une résistance de 30 MPa minimum à 28 jours.

Des joints d'étanchéité bitumineux seront mis en place entre le revêtement de chaussée et bordures. Ils doivent résister aux ultras violets, aux hydrocarbures et au sel de déneigement.

Bétons

Remarques préliminaires

Les spécifications du fascicule 3 « Murs de soutènement » du présent CCTP sont complétées comme suit :

Définition des bétons

Les spécifications du fascicule 4 du présent CCTP sont complétées comme suit :

- les bordures, répondront aux caractéristiques des bétons adaptés aux zones de chaussée avec surcharges de 10 kN/m² et de classe de résistance aux agressions climatiques requises pour garantir la durabilité du produit vis-à-vis du gel/dégel avec des sels de déverglaçage,

Parties d'ouvrages	Classes d'exposition et de chlorures	Classe de résistance	Dmax (mm)	Teneur minimale en liant équivalent	Eeff/ Leq	Caractéristiques complémentaires
Béton d'assise ou de fondation	XC4 Cl 0,4	C25/30	20	280 Kg/m^3	0,60	RAG LCH
Béton pour îlots (finition et bordures coulées en place)	XC4 XF2 Cl 0,4	C25/30	20	300 Kg/m^3	0,55	RAG LCH

Conformément au fascicule 31 du CCTG, le béton de fondation et de calage des bordures est de classe **C16/20** selon la NF EN 206-1.

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 EN 197-1/A1).

Matériaux pour fondation îlots et trottoirs

Les matériaux nécessaires à la réalisation de la couche de fondation des îlots sont conformes aux normes :

- NF P 18-101: "Granulats. Vocabulaires, définitions et classification",
- XP P 18-540: "Granulats. Définitions, conformité, spécifications".

Les fondations seront réalisées avec des graves non traitées de granulométrie **0/20**.

La fourniture de la grave non traitée, à la charge de l'entreprise titulaire, proviendra d'une carrière agréée par le maître d'œuvre.

L'emploi de pré-criblage, de granulats artificiels ou recyclés sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Le PAQ précise la provenance des granulats et le niveau de performance ainsi que la fréquence des essais de réception.

Le Titulaire fournit au démarrage du chantier, dans le cadre du PAQ, un dossier justifiant que les granulats répondent bien aux spécifications prescrites.

Bordures et pavés en bétons préfabriqués

D'une manière générale, les bordures et les pavés devront être conformes aux spécifications des normes :

- NF EN 1340 : « Éléments pour bordures de trottoir en béton. Prescriptions et méthode d'essai »,
- NF P 98-340 CN : « Éléments pour bordures de trottoir en béton. Prescriptions et méthodes d'essai. Complément national à la NF EN 1340 : produits industriels en béton – Bordures et caniveaux – Profils »,
- EN 1338 : « Pavés en béton. Prescriptions et méthodes d'essai ».

Bordures en béton préfabriqué

(Art. 2 et 7 fascicule 31 du CCTG)

Les bordures utilisées feront l'objet de la certification à la marque NF.

Les éléments préfabriqués en béton doivent satisfaire, au sens de la norme NF EN 1340 et son complément national NF P 98-340/CN, aux spécifications suivantes :

- résistance au gel/dégel avec sels de déverglaçage: classe 3,
- résistance à la flexion: classe 3.

Tous ces produits seront préfabriqués en usine concessionnaire de la marque de conformité NF EN 1340 ou sur un chantier spécial dont les installations mécanisées seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

L'échantillonnage des bordures sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Toute variation de qualité et d'aspect dans l'approvisionnement en cours de chantier entraînera le refus ou la dépose aux frais de l'entrepreneur des éléments non conformes aux témoins approuvés par le maître d'œuvre.

Béton de fondation et de calage pour bordures

Conformément au fascicule 31 du CCTG, le béton de fondation et de calage des bordures est de classe C16/20 selon la norme NF EN 206-1.

Pavés en bétonnage

Les pavés en béton seront mis en œuvre pour la réalisation de la bande franchissable du giratoire, conformément aux plans du présent dossier.

Les pavés seront constitués d'un béton de ciment et de granulats naturels ou concassés. Ils pourront être ordinaires ou autobloquants.

Outre le type de pavés, le maître d'œuvre confirmera les dimensions nominales (pour info. 10 cm x 10 cm), l'épaisseur (8 cm) et la nuance. L'entrepreneur devra présenter plusieurs échantillons de référence accompagnés des procès-verbaux d'essais de mesures des caractéristiques physiques et mécaniques.

Les tolérances dimensionnelles, les caractéristiques d'aspect et de structure, les caractéristiques physiques et mécaniques seront conformes à la norme NF EN 1338.

Matériaux pour lit de pose des pavés

Le lit de pose des pavés sera réalisé avec un sable propre calcaire ou silico-calcaire de granulométrie continue (0/5) maxi concassé. Il doit être exempt d'éléments argileux ou organiques et la teneur en fines doit être inférieure à 5 %.

MODES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Composition et caractéristiques des enrobés

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 de 42 jours avant le démarrage des travaux d'enrobé et annexés au PAQ.

Le PAQ précise :

- 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.

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 14/20
Béton Bitumineux Semi – Grenu (BBSG)	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 13 108-20, les essais à réaliser et les spécifications correspondantes figurent dans le tableau ci-dessous :

Matériaux	Caractéristiques	Normes	Niveau étude	Essais
EB 10 (roulement) (BBSG3 0/10)	**Teneur en liant** $TI_{min5,2}$ (≥ 5,2 %) **Pourcentage de vide** V_{min5} à V_{max10} (à 60 girations) **Sensible à l'eau** $ITSR_{80}$ (≥80 %) **Résistance aux déformations permanentes** P_5 (≤5% à 60°C et 30 000 cycles sur plaque de teneur en vide V_{inf}=5% et V_{sup}=8%) **Indice de richesse** K ≥ 3,5	NF EN 13 108-1	3	1 ; 2 ; 3
EB 14 : (assise)	**Pourcentage de vide** V_{max9} (à 100 girations)	NF EN 13 108-1	4	1 ; 2 ; 3 ; 4 ;

(GB4 0/14)	**Sensible à l'eau** $ITSR_{70}$ (≥70 %) **Résistance aux déformations permanentes** P_{10} (≤10 % à 60 °C et 30 000 cycles sur plaque de teneur en vide V_{inf}=5 % et V_{sup}=8%) **Module de rigidité** $S_{min11000}$ (≥11 000 MPa à 15 °C, 10Hz ou 0,02 s sur plaque de teneur en vide V_{inf}=5% et V_{sup}=8%) **Résistance à l'orniérage** $\varepsilon_{6\text{-}100}$(≥ 100.10^{-6} à 10 °C, 25 Hz) Vi=5% - Vs= 8%			5

Les essais sont les suivants :

1. essai de compactage PCG (NF EN 12 697-31),
2. essai de tenue à l'eau à 18 °C (NFP 98-251-1 ou NF EN 12 697-12),
3. essai d'orniérage (NF EN 12 697-22),
4. essai de module (NF EN 12 697-26),
5. essai de fatigue selon la norme (NF EN 12 697-24).

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 12 697-31; 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. Les épreuves de formulation doivent être réalisées avec les constituants du chantier.

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. Toutes introductions d'agrégats dans une formule d'enrobé rend l'étude de celle-ci caduque.

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 13 108-21 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 NF EN 13 108-21, 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.

Types, niveaux et capacité des centrales

La centrale doit être de niveau 2, tel que défini par les normes NFP98-728-1 et NFP98-728-2.

La capacité nominale de la centrale, telle que définie par la norme NF P 98-701 doit être au moins de 120 tonnes/heure et dans tous les cas de figure compatible avec les débits et cadences de mise en œuvre.

L'acceptation de la centrale sera soumise à l'agrément de la maîtrise d'oeuvre conjointement avec les formulations des enrobés.

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,
- 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.

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.

Températures d'enrobage

Les températures d'enrobage sont conformes au tableau ci-après (ref 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 PAQ les modalités de fabrication.

Pour les liants modifiés la température d'enrobage devra respecter les spécifications de la FTP.

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 2 heures**.

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.

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 ; quelque 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.

Opérations préalables, travaux préparatoires et travaux annexes

Fraisage

Les travaux de fraisage seront conformes à la norme NF P98-150-1 article 8.2.

Les zones à fraiser sont indiquées sur le plan général des travaux. 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.

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.

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 réseaux et l'ouvrage d'art 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 et retraités afin d'être réemployé comme agrégats si leurs caractéristiques le permettent et ce à la charge de l'entrepreneur.

Après fraisage, les surfaces seront soigneusement nettoyées et balayées.

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 exécutées mécaniquement.

Couches d'accrochage

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.

Le profil en travers de la chaussée, s'il doit être modifié est mentionné lors de ce PA.

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

Nettoyage du support

Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en œuvre des enrobés au moyen d'une balayeuse aspiratrice haute pression (50 bars de pression). Aucune trace de poussière ne doit subsister.

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 l'EB 10 roulement ou liaison (BBSG), ou l'EB 14 assise (GB), 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 500 grammes au mètre carré de liant résiduel pour une interface recevant le EB 10 de roulement (BBSG).

Le dosage sera de 450 grammes au mètre carré pour une interface recevant le EB 14 assise (GB).

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 (Utilisation du lait de chaux de protection).

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.

Couche d'imprégnation

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.

Le profil en travers de la chaussée, s'il doit être modifié est mentionné lors de ce PA.

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

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 lente pour l'interface recevant l'EB14 assise (GB) ou l'EB14 fondation (GB), sera répandue sur la couche de forme avant la mise en œuvre de chaque couche d'enrobé. La mise en œuvre de la couche d'imprégnation se fera sur GNT sèche.

Le dosage sera de 1000 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'imprégnation 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.

Le titulaire assurera également, en cas de pluie, le régalage 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'imprégnation non recouverte est interdite. L'entreprise doit prendre toute disposition pour éviter les entraînements excessifs du bitume hors du périmètre du chantier (Utilisation du lait de chaux de protection).

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.

Mise en œuvre des enrobés à chaud

Conditions générales de mise en œuvre des enrobés chauds

L'atelier de mise en œuvre doit être relié par liaison radio permanente au lieu de fabrication.

L'arrêt du finisseur ne sera pas admis, sauf cas de force majeure dûment constatée.

À la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de répandage n'est admise et les bandes de répandage 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.

Répandage

Le répandage est réalisé conformément aux spécifications de la norme NF P 98-150-1 article 9.

Pour les bitumes purs, les températures minimales de répandage 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 répandage sont indiquées par le fournisseur du liant.

Dans les deux cas l'entrepreneur devra indiquer dans son PAQ la température de répandage des enrobés à chaud.

Les engins et le plan de répandage (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.

Conditions météorologiques défavorables

La mise en œuvre par temps de pluie et par fort vent est subordonnée à l'accord du maître d'œuvre.

La mise en œuvre sur chaussée humide sous circulation est interdite.

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.

L'entrepreneur indique dans son PAQ les dispositions complémentaires qu'il compte mettre en œuvre.

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.

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 matériaux traités aux liants hydrauliques.(conformément à l'article 9.3.2.1 de la norme NF P 98-150-1).

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.

Raccordements définitifs à la voirie existante

Ils sont réalisés par engravures biaisées par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisées par engravures.

Les engravures sont réalisées par rabotage dont les épaisseurs ne peuvent excéder 5 cm.

Compactage

Le titulaire proposera, dans son PAQ, les caractéristiques et les modalités d'utilisation de l'atelier de compactage et fournira avant livraison, 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 fascicule.

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'atelier de compactage sera soumis à l'agrément de la maîtrise d'œuvre. Une planche d'essai de compactage sera réalisée préalablement la mise en œuvre de chaque nature de matériaux. Cette planche de convenance fera l'objet d'un Point d'Arrêt.

Compositions, Fabrication et Mise en œuvre de la grave non traitée

(cf.fascicule Terrassement du présent CCTP)

Bordures

Terrassements

(Art.9.2 fascicule 31 du CCTG)

Les fouilles sont effectuées conformément aux prescriptions du fascicule 68 du CCTG.

Les déblais seront évacués à la décharge ou stocké sur site. Cette disposition sera validée par la maîtrise d'œuvre. La largeur et l'épaisseur des terrassements doivent être adaptées d'une part, aux côtes du fond de fouille (tolérance 2 cm), d'autre part, à la largeur de fondation indiquée à l'article ci-après.

Le fond de fouille sera damé soigneusement et réglé à un niveau théorique qui sera calculé par l'entrepreneur en fonction de l'épaisseur du massif de fondation nécessaire et du profil des bordures à poser.

L'entrepreneur implantera le fil d'eau des bordures à l'aide d'un cordeau et, avant la pose, soumettra cette implantation à validation.

Si l'entrepreneur, sans nécessité reconnue, a exécuté une fouille trop large ou trop profonde, par rapport à la cote prescrite, il devra compenser la différence des côtes par une augmentation de l'épaisseur ou de la largeur de la fondation. Cette compensation ainsi que les terrassements supplémentaires et l'évacuation des déblais seront à sa charge.

Le compactage du fond de fouille est généralement nécessaire dans le cas d'ouvrages franchissables. S'il se révèle impossible, l'entrepreneur devra prendre des dispositions complémentaires telle que l'augmentation des dimensions de la fondation ou la réalisation de semelles armées.

Bordure en béton coulé en place

(Art.12 fascicule 31 du CCTG)

La mise en œuvre sera conforme aux stipulations des fascicules 31 et 65 du CCTG, du plan des îlots séparateurs et des bordures et des profils en travers types du présent dossier de marché.

Vérifications avant le démarrage du chantier :

- la forme, la propreté et la rigidité du moule,
- le fonctionnement et le nombre suffisant des pervibrateurs,
- la sensibilité du système de guidage.

Les spécifications de mise en œuvre des bétons par temps froid, sont précisées au fascicule 3 du présent CCTP. En cas de pluie dommageable, le bétonnage par machine à coffrage glissant est arrêté.

Si les résultats ne sont pas satisfaisants, le maître d'œuvre pourra demander à l'entreprise d'apporter les réglages nécessaires. Toute partie dégradée devra être démolie et reconstruite.

Bordures en éléments préfabriqués

Les bordures en éléments préfabriqués seront posées conformément aux stipulations du fascicule 31 du CCTG, du plan d'implantation des bordures et des profils en travers types du présent dossier de marché. La méthode de pose concerne les bordures avec ou sans caniveau béton.

Les bordures , quel que soit leur profil (droites ou courbes, hautes, basses, biaises, de raccordement, etc), sont posés sur une assise réalisée en béton C25/30 de 0,10 m d'épaisseur débordant de 0,10 m minimum de part et d'autre de la bordure ou de dimensions conformes aux indications du maître d'œuvre ou aux pièces dessinées.

Le béton d'assise est ferme, réglé 3 à 4 cm au-dessus de la cote de bas de bordure.

La pose des bordures tient compte des raccordements aux avaloirs à grilles, aux grilles, aux bordures posées "en bateau", aux bordures de profils différents, etc.

Les bordures sont posées sur du béton frais, après compactage du fond de fouille si nécessaire.

Le calage des bordures est réalisé en face arrière par un solin continu sur les 2/3 verticaux en béton C16/20.

Le procédé de collage éventuel des bordures de l'îlot central, est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Le collage intéresse toute la surface d'assise de la bordure.

Les joints entre éléments garnis de mortier de ciment dosé à 500 kg/m^3 ont 10 mm d'épaisseur maximale, ils sont serrés et façonnés à l'aide d'un fer à joint. Un joint « sec » de dilatation de 5 mm d'épaisseur est ménagé tous les 10 m.

Sur instruction du maître d'œuvre, l'entrepreneur pourra réaliser la pose des bordures (sans joint) à pose jointive avec un écartement entre les bordures de quelques millimètres.

Bordure et caniveaux en pierre naturelle

Les produits employés seront conformes aux normes françaises :

NF P 94-304 : pour les produits en granit ou en grès ;

Les bordures en éléments préfabriqués seront posées conformément aux stipulations du fascicule 31 du CCTG, du plan d'implantation des bordures et des profils en travers types du présent dossier de marché. La méthode de pose concerne les bordures avec ou sans caniveau béton.

Les bordures , quel que soit leur profil (droites ou courbes, hautes, basses, biaises, de raccordement, etc), sont posés sur une assise réalisée en béton C25/30 de 0,10 m d'épaisseur débordant de 0,10 m minimum de part et d'autre de la bordure ou de dimensions conformes aux indications du maître d'œuvre ou aux pièces dessinées.

Le béton d'assise est ferme, réglé 3 à 4 cm au-dessus de la cote de bas de bordure.

La pose des bordures tient compte des raccordements aux avaloirs à grilles, aux grilles, aux bordures posées "en bateau", aux bordures de profils différents, etc.

Les bordures sont posées sur du béton frais, après compactage du fond de fouille si nécessaire.

Le calage des bordures est réalisé en face arrière par un solin continu sur les 2/3 verticaux en béton C16/20.

Le procédé de collage éventuel des bordures de l'îlot central, est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Le collage intéresse toute la surface d'assise de la bordure.

Les joints entre éléments garnis de mortier de ciment dosé à 500 kg/m^3 ont 10 mm d'épaisseur maximale, ils sont serrés et façonnés à l'aide d'un fer à joint. Un joint « sec » de dilatation de 5 mm d'épaisseur est ménagé tous les 10 m.

Sur instruction du maître d'œuvre, l'entrepreneur pourra réaliser la pose des bordures (sans joint) à pose jointive avec un écartement entre les bordures de quelques millimètres.

REPRISE D'ETANCHEITE DU PONT DE LA FARE

Le présent article définit les prescriptions techniques pour la reprise complète de l'étanchéité de l'ouvrage d'art « Pont de la Fare » (franchissement du torrent de la Bouchouse, RN94, La Roche-de-Rame), y compris les auscultations préalables, la préparation du support, la mise en œuvre du système d'étanchéité et le renouvellement du revêtement de chaussée.

Les trottoirs de l'ouvrage seront repris pour cohérence avec le reste de l'aménagement. Les garde-corps existants sont conservés (sauf dépose temporaire si nécessaire pour les besoins de l'étanchéité).

Auscultations préalables obligatoires

Avant toute intervention sur l'étanchéité, l'entreprise devra réaliser une campagne d'auscultations complémentaires visant à :

- Contrôle non destructif : radar géologique (GPR) pour localisation des armatures et détection des zones de délaminage
- Sondages carottés : minimum 6 carottes réparties sur la longueur de l'ouvrage (tous les 5 m), avec relevé des épaisseurs de couches bitumineuses et état du support béton
- Mesure du taux d'humidité du support : par humidimètre à impulsion ou méthode gravimétrique sur prélèvements
- Contrôle de l'adhérence du support : essais d'arrachement (NF EN 1542) — résistance minimale requise : 1,5 MPa
- Vérification des pentes et évacuations d'eaux pluviales : relevé topographique des points bas, contrôle du fonctionnement des avaloirs et descentes d'eaux pluviales

Aucune commande de matériaux d'étanchéité ne pourra être passée avant validation écrite du rapport d'auscultation par le Maître d'Œuvre.

Préparation du support

Décapage de l'existant

- Décaissement complet du revêtement bitumineux existant et de l'ancienne étanchéité jusqu'au béton de tablier sain
- Rabotage ou grenaillage du support pour obtenir un profil SP3 (NF EN 1504-10)

- Élimination de toutes les parties friables, laitance, traces d'huile, produits de démolition

Préparation du support béton

- Fissures : agrafage et injection de résine époxy ou polyuréthane selon ouverture (< 0,2 mm ou > 0,2 mm)
- Epaufrures : reprise par mortier de réparation structuré R4 (NF EN 1504-3)
- Arêtes vives : chanfreinage à 45° sur 20 mm minimum
- Ragréage : application d'un mortier de lissage compatible avec le système d'étanchéité retenu

Critères d'acceptation du support

Paramètre	Valeur requise
Résistance à l'arrachement	≥ 1,5 MPa
Taux d'humidité	≤ 4% (méthode CM) ou ≤ 75% HR
Profil de surface	SP3 (grenaillage)
Température de pose	+5°C à +35°C
Point de rosée	Support à +3°C minimum au-dessus du point de rosée

Système d'étanchéité

Prescriptions générales

- Type : Écran d'étanchéité bitumineux ou synthétique conforme à la NF EN 13491 (écrans bitumineux) ou NF EN 13956 (écrans synthétiques)
- Classe : F (résistance au fluage) adaptée au trafic TC4 30 et aux pentes de l'ouvrage
- Durabilité : Durée d'utilisation en service (DUS) ≥ 25 ans
- Certification : Marquage CE + Certification CSTBat ou ATex

Composition du système

Couche	Produit	Épaisseur / Poids
Primaire d'accrochage	Émulsion bitumineuse ou résine époxy	0,3 à 0,5 kg/m²
Écran d'étanchéité	Bitume élastomère armé voile de verre/polyester ou PVC-P	4 à 5 mm ou 1,5 mm
Couche de protection	Géotextile aiguilleté 300 g/m² (si requis)	—
Couche de roulement	BBSG 0/10 classe 3 au liant modifié	6 cm

Mise en œuvre

- Primaire : application à la brosse ou au pulvérisateur, temps de séchage selon DTU
- Écran : pose à la flamme (bitume) ou colle à froid (synthétique), recouvrements ≥ 8 cm (longitudinal) et ≥ 15 cm (transversal)
- Traitement des points singuliers : solins remontés ≥ 15 cm sur les bordures, renforts au droit des joints de chaussée et avaloirs
- Contrôle d'étanchéité : essai de mise en eau ou contrôle électrique (méthode vacuométrie ou spark-test) avant pose de la couche de roulement

ASSURANCE DE LA QUALITÉ – CONTRÔLES

Contrôles intérieurs des matériaux et produits à la charge de l'entreprise

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 13 043 et NF EN 13 242.

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.

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 13 285 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 des articles 2.3.2-2.3.3 et 2.3.4.

L'entrepreneur est dispensé de contrôle externe si le fournisseur le réalise.

Liants hydrocarbonés pour les 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): 1tous les 100 tonnes,
- la température de fragilité FRASS (NF EN 12 593): 1 tous les 100 tonnes,
- le dosage en polymères (MO LPC n°71): 1 tous les 100 tonnes,

- la teneur en eau des émulsions (NF T 66 023) : 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.

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 12 697-27.

L'exploitation des résultats est communiquée journellement 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 : ±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.

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.

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.

Épaisseur

Le contrôle de l'épaisseur s'effectue par mesure directe des épaisseurs sur carottes prélevées dans la chaussée ou par mesure non destructive, à raison de 10 mesures par lot.

La valeur moyenne de l'épaisseur du lot, comparé au profil en travers type, doit respecter le tableau ci -après :

TYPE DE COUCHE	Tolérance par rapport au profil en travers type	Valeur extrême
EB 14 assise (GB4)	± 1 cm	± 2 cm
EB 10 surface (BBSG3)	± 1 cm	± 1,5 cm

Pour chaque lot si la valeur moyenne est comprise dans la tolérance par rapport au profil en travers type alors le lot est accepté sauf si une éprouvette dépasse les valeurs extrêmes

Pour chaque lot si la valeur moyenne est comprise entre la tolérance admise et la valeur extrême alors une pénalité de 30 % du prix sera appliquée par centimètre d'écart

Pour chaque lot si une éprouvette est hors tolérance par rapport au profil type alors le lot est refusé.

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.

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 valeurs de pourcentage de vides obtenues devront respecter les spécifications du chapitre 12.4.2 de la norme NF P 98-150-1 pour chaque type d'enrobé.

Les lots non conformes sont sanctionnés suivant les modalités prévues au CCAP.

Rugosité

Elle est mesurée selon les dispositions de la note technique du 30 septembre 2015 relative à l'adhérence des couches de roulement neuves du domaine routier. 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 macro-texture 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 13 036-1):

Produit	Norme	Valeur spécifiée	Valeur minimale
EB 10 roulement (BBSG)	NF EN 13 108-1	≥ 0,6	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.

Surfaçage

Le contrôle des flaches est effectué suivant la norme NF EN 13 036-7.

Le contrôle longitudinal est effectué dans l'axe de chaque bande d'épandage, notamment au droit des points d'arrêts de chantier et dans les zones d'arrêts 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 (cm)	1	1,5
Couche de liaison (cm)	0,5	0,8
Couche de roulement (cm)	0,3	0,5

Les lots non conformes sont sanctionnés suivant les modalités prévues au CCAP.

Contrôles extérieurs et tolérances

Épreuves de convenance

Épreuves de convenance de fabrication

Il n'est pas réalisé d'épreuves de convenance de fabrication.

Épreuves de convenance de mise en œuvre

Il est réalisé des planches d'essais de convenance à la charge du titulaire pour chaque coche de matériaux à mettre en œuvre.

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 12 697-27 et par analyse selon la norme NF EN 12 697-1 (l'entreprise a la responsabilité de prévenir le contrôle extérieur des précautions particulières qu'il convient de prendre avec les liants spéciaux ou modifiés).

L'analyse portera sur au moins deux échantillons par lot.

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.

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 :

- Épaisseurs
- Collages des couches
- Contrôles du pourcentage de vides
- Surfaçage

Les flaches hors tolérances seront repris aux frais de l'entrepreneur.

Caractéristiques de surface

Le contrôle extérieur réalisera les contrôles suivants :

Rugosité des couches de roulement

Ce contrôle sera réalisé dans les mêmes dispositions que celle de l'article 4.1.5.4 du présent fascicule.

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.

Contrôles des bordures

(Art. 5, 9.3 et 14. 3d fascicule 31 du CCTG)

Les contrôles s'effectuent sur l'ensemble de l'ouvrage.

Les tolérances sur la forme géométrique de la bordure sont :

- parties vues: ± 0,5 cm,
- parties cachées: ± 1 cm.

La tolérance en altitude et en alignement de l´ouvrage achevé, par rapport aux cotes du projet, est de ± 2 cm.

Le contrôle des bosses et flaches s'effectue à la règle de trois mètres, sur l'ensemble des faces vues, y compris au voisinage des angles. Les bosses et flaches ont une amplitude inférieure à 0,5 cm

Liste des points d'arrêts

Les points d'arrêts levés par le maître d'œuvre sont à minima ceux fournis au du fascicule 0 du présent CCTP.

Le PAQ de l'entreprise devra préciser les plans de contrôles précis ainsi que la liste des procédures de mise en œuvre.

En fonction de ces informations, la liste des PA et plan de contrôles extérieur seront mis au point avec le titulaire et devront permettre :

- acceptation du PAQ de l'entreprise,

- acceptation des différents constituants,
- acceptation des modalités d'utilisation des agrégats,
- acceptation des formules des matériaux enrobés, fourniture de l'étiquette de marquage CE des enrobés dans le cas d'utilisation d'une centrale fixe,
- acceptation de la centrale de fabrication et de ses réglages,
- acceptation de l'atelier et des modalités de mise en œuvre,
- acceptation des formules des matériaux béton,
- acceptation de la centrale béton et de ses réglages.

Fascicule 6: ÉQUIPEMENTS D'EXPLOITATION ET DE SÉCURITÉ

CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

Nature des travaux à exécuter

Cette partie définit les prestations concernant les équipements d'exploitation et de sécurité à mettre en œuvre notamment :

- la signalisation horizontale
- la signalisation verticale
- la mise en place d'équipements

Consistance des travaux

Signalisation horizontale

- les études et les plans d'exécution,
- la fourniture des produits de marquage,
- le nettoyage et le dépoussiérage des parties de chaussées recevant le marquage,
- le pré-marquage,
- le marquage des lignes de tous types et l'application des produits.

Signalisation verticale et équipements

- les études et les plans d'exécution,
- l'implantation et le repérage des emplacements,
- la réalisation des trous de scellement,
- la fourniture et la mise en place des supports métalliques,
- la mise en œuvre du béton de blocage et le scellement des supports,
- la fourniture des équipements et panneaux, le cas échéant,
- la fixation des éléments.

Bande d'éveil de vigilance

- la fourniture et la mise en place de Bandes d'Éveil de Vigilance (dispositifs podotactiles),

Documents de références

Les caractéristiques géométriques des ouvrages à réaliser sont définies dans les plans de principe annexés au présent dossier de marché.

Les dessins des ouvrages annexes et spéciaux seront soumis au visa du maître d'œuvre dans les conditions fixées au CCAP.

Normes et réglementation

Signalisation horizontale

- NF EN 1424 et 1424/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 de pré 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 ».

Les règles applicables :

- Règles en vigueur concernant les marques sur chaussée, définies dans la 7ème 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 /12/2018). Les modulations du marquage et la largeur des lignes seront conformes au Livre I, 7ème partie,
- L'article R1 du code de la route.

Signalisation verticale de police

Les normes applicables, avec notamment :

- NF EN 12 899-1: « Signaux fixes de signalisation routière verticale : panneaux fixes »,
- NF EN 12 899-2: « Signaux fixes de signalisation routière verticale : bornes lumineuses » ,
- NF EN 12 899-3: « Signaux fixes de signalisation routière verticale : délinéateurs et rétro-réflecteur » ,
- NF EN 12 899-4: « Signaux fixes de signalisation routière verticale : Contrôle de la production en usine »,
- NF EN 12 899-5 : « Signaux fixes de signalisation routière verticale : Essai de type initial »

Les règles applicables :

- Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (Livre I – 1ère, 2ème, 3ème, 4ème, 5ème et 6ème parties), de l'arrêté du 24 novembre 1967, relatif à la signalisation des routes et autoroutes (arrêté du 12/12/2018).

Signalisation verticale de direction

Les normes applicables, avec notamment :

- XP P 98-550-1 : « Portiques, potences et hauts mâts »,
- NF EN 12 899: « Signaux fixes de signalisation routière verticale » – (Partie 1 à 5),
- NF EN 12 767: « Sécurité passive des structures supports d'équipements de la route ».

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 1967relatif à la signalisation des routes et autoroutes (version consolidée par l'arrêté du12/12/2018).

Bandes d'Éveil de Vigilance (BEV)

Elles seront conformément à la norme :

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

QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX

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.

Principe de marquage

La largeur des lignes est définie par rapport au paramètre u, qui sera de 6 cm pour la RN94.

Matériaux mis à la disposition de l'entreprise

Sans objet

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, 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 certifiés par l'Association pour la Qualification des Équipements de la Route (ASCQUER).

Les fiches techniques de ces produits seront jointe au SOPAQ et au PAQ

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 .

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, peinture de bordures d'îlot, ligne "STOP" et point de repère).

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.

Niveaux de performances

Conformément aux pratiques en vigueur sur le réseau DIRMED, le marquage de signalisation horizontale devra être appliqué en deux phases :

Phase 1 : application d'une peinture solvantée de couleur blanche (P4 – R3 – Q2 –S1), pour une durée de 6 mois ;

Phase 2 : 6 mois après la phase 1 et dans le cadre de la GPA, application d'une peinture aqueuse de couleur blanche (P5 – R3 – Q2 – S1).

La performance des produits de marquage pour la signalisation horizontale permanente devra garantir un niveau minimal **R3Q2S1P5**, soit :

- un coefficient de luminance rétroréfléchie R_L d'au moins 150 $mcd.m^{-2}.lux^{-1}$,
- un coefficient de luminance sous éclairage diffus Q_d d'au moins 100 $mcd.m^{-2}.lux^{-1}$,
- un coefficient SRT d'au moins 0,45,
- une certification P5 correspondant à un nombre de passage de roues de 1 000 000.

Conformément aux pratiques en vigueur sur le réseau DIRMED, le marquage de signalisation horizontale devra être appliqué en deux phases avec une première passe d'application d'une peinture solvantée de couleur blanche (P4R3Q2S1), pour une durée de 6 mois, puis 6 mois plus tard et dans le cadre de la GPA, application d'une peinture aqueuse de couleur blanche (P5R3Q2S1).

La performance des produits de marquage pour la signalisation horizontale temporaire devra garantir un niveau minimal **R4Q1S1T2**, soit :

- un coefficient de luminance rétro-réfléchie R_L d'au moins 200 $mcd.m^{-2}.lux^{-1}$,
- un coefficient de luminance sous éclairage diffus Q_d d'au moins 80 $mcd.m^{-2}.lux^{-1}$,
- un coefficient SRT d'au moins 0,45,
- une certification T2 correspondant à un nombre de passage de roues de 100 000.

Les produits rétro-réfléchissants devront être utilisés avec la même nature de microbilles que celles utilisées à 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 marque 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 fabriquant,
- l'identification de l'usine.

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.

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).

Matériaux relatifs à la signalisation verticale de police

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 à l'article 1.4.2 du 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 12/12/2018).

Matériaux pour remblaiement des fouilles

Les matériaux d'apport utilisés en remblaiement peuvent être des produits concassés 0/31,5 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 NF P 18-545.

Bétons et mortiers

Les spécifications des articles du fascicule 3 « Murs de soutènement » du présent CCTP s'appliquent.

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.

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.

Supports

Les supports de panneaux de signalisation de police seront métalliques de section 80 × 80.

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.

Panneaux

Les panneaux de police seront fournis dans la gamme normale.

Gamme	Triangle (côté nominal) (en mm)	Disque (Ø) (en mm)	Octogone (largeur) (en mm)	Carré (côté nominal) (en mm)
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 12 899-1 – "Signaux fixes de signalisation routière verticale – Partie 1 : panneaux fixes".

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 rétroréfléchissant, 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 arrière des panneaux sont laquées et présentent un aspect neutre.

Matériaux relatifs à la signalisation verticale directionnelle

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 NF P 18-545.

Bétons et mortiers

Les spécifications des articles du fascicule 3 « Murs de soutènement » du présent CCTP s'appliquent.

Les désignations utilisées pour les bétons ont les significations suivantes :

- C16/20 : Béton de propreté ou de calage,
- C30/37 : Béton pour chambres et support d'armoire,

- C30/37 : Béton pour massifs de fondation.

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.

Supports

Les supports choisis seront des supports dits "fragilisés" conformément aux normes NF EN 12 767 (sécurité passive) et NF EN 12 899-1 (résistance mécanique des supports de signalisation) pour les ensembles de signalisation situés sur les îlots directionnels.

Les ensembles ne constituant pas un obstacle auront un support choisi selon la norme NF EN 12 899.

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 12/12/2018).

Potelets

Les potelets seront également en bois, à arrêtes chanfreinées, avec chapeaux métalliques en inox, conformes à la réglementation « PMR ».
Bois à finition naturelle, de provenance locale à privilégier (classe 4) en mélèze ou robinier (pas de traitement chimique nécessaire, bonne résistance mécanique) avec pose via scellement par massif béton.



Fourreaux piquets neige

A la demande de l'exploitant DIRMED, des fourreaux pour jalons de déneigement seront placés au niveau de chaque accès/abaissé dans le sens de circulation.
Fourreau en PVCR de dimensions 32 x 26, de hauteur 300 mm avec bouchons inox

MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Mode d'exécution des travaux de signalisation horizontale

Généralités

La signalisation horizontale sera réalisée conformément aux prescriptions de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière, (livre 1, – 7ème partie – Marques sur chaussées de l'arrêté du 24 novembre 1967, relatif à la signalisation des routes et autoroutes (version consolidée du 12/12/2018).

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.

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.

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.

Travaux de pré marquage

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.

Dosage et application des produits de marquage

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.

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.

Évaluation des quantités exécutées

Les lignes continues seront prises en compte pour leurs longueurs réellement exécutées. Les lignes discontinues seront prises en compte pour leurs longueurs effectivement peintes.

Les travaux spéciaux rémunérés au mètre carré seront pris en compte soit pour leurs surfaces réelles si celles-ci sont inférieures aux surfaces théoriques, soit dans le cas contraire pour leurs surfaces théoriques.

Mode d'exécution des travaux de signalisation verticale de police

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.

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.

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 .

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.

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.

Implantation des panneaux (IISR – 1ère 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 – 1ère 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.

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.

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.

Mode d'exécution des travaux de signalisation verticale de direction

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.

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.

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.

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.

Charges de vent et de neige :

L'ensemble des équipements (panneaux, support, massif…) et leurs fixation et ancrage sera dimensionné pour résister aux effets de la neige et du vent norme XP P98-550-1 en considérant :

- Zone 2A pour la neige,
- Zone 2 pour le vent

Mode d'exécution des travaux de réalisation des Bandes d'Éveil de Vigilance

Les BEV sont implantées à 0,50 m du bord du trottoir, sur toute la largeur de l'abaissement de trottoir, rampants compris.

Le support devra être propre et sec, débarrassé de toute matière non adhérente telle que poussières, gravillons, huiles et autres hydrocarbures. Une couche de résine méthacrylate sera appliquée sur le support nettoyé, la bande podotactile sera posée en commençant par une extrémité et appliquée progressivement sur le lit de pose afin de ne pas laisser de vide d'air. Il faudra laisser sécher complètement avant la mise en service.

La bande SRU est blanche et pourra être teintée.

La colle devra être mélangée avec un agitateur électrique juste avant emploi.

L'application se fera à l'aide d'une raclette crantée afin d'obtenir une couche régulière et homogène de la colle.

Les BEV seront ensuite positionnées en évitant toute occlusion d'air. Il faudra s'assurer de la présence de colle sur les bords et les angles.

Par temps froid (T<10° et au sol T<5°), il faudra réchauffer le support au chalumeau et chauffer la bande podotactile afin d'augmenter sa souplesse.

Le rail de guidage sera collé sur l'enrobé avant la mise en œuvre de résine coloré autour si tel est le cas. Une proposition de l'entreprise pourra être formulée lors de l'application de ce produit, car il existe plusieurs formes de bandes de guidage.

CONTRÔLES

Contrôle de la signalisation horizontale

Contrôles d'exécution

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.

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.

Contrôle des largeurs de bandes

Le maître d'œuvre effectuera des contrôles occasionnels des largeurs de bandes continues et discontinues.

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.

Ces contrôles seront réalisés par le titulaire et compris dans les prix de la signalisation.

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.

Contrôle et réception de la signalisation verticale de police et de direction

Nature des contrôles

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.

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.

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.

Ce contrôle sera réalisé par le titulaire et compris dans les prix de la signalisation.

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.

Contrôle des caractéristiques colorimétrique :

Il sera effectué conformément à la norme XP P 98-520.

Ce contrôle sera réalisé par le titulaire et compris dans les prix de la signalisation.

Contrôle des panneaux

Les panneaux de signalisation réflectorisés fournis par le Titulaire font l'objet de la part du titulaire des contrôles suivants :

à la réception sur le chantier :

- contrôle du numéro et validité de l'homologation,
- contrôles dimensionnels du panneau et des messages,
- contrôles d'aspect.

à la mise en place :

- contrôle des distances d'implantation,
- contrôle de visibilité de nuit : rétro réflexion.

Contrôle et réception des Bandes d'Éveil de Vigilance

Les contrôles seront réalisés conformément à la norme NF P 98-351 et au cahier des clauses techniques particulières.

Fascicule 7: RÉSEAUX

Base référentielle et obligations générales

Le présent CCTP n'exclut pas les obligations mentionnées aux CCAG Travaux et au CCAP Travaux.

L'exigence des règles de l'art, du respect des normes, guides, arrêtés et règles feront foi, toute dérogation ou écart à ces règles devra faire l'objet de demandes formelles avec justifications et propositions à la maîtrise d'ouvrage. Pour chaque poste, l'entreprise devra se conformer aux normes correspondantes ci-dessous :

- CCTG Travaux fascicules 23,36, 39,64,70, 71,
- Arrêté du 27/12/2016 (NOR DEVP1621258A),
- AFNOR :
  - 1 NF P 11-300 Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières,
  - NF EN 45 011 Exigences générales relatives aux organismes procédant à la certification de produits,
  - NF X 50 091 Qualification – Exigences générales relatives aux organismes de qualification de fournisseur,
  - NF S 70-003 concernant la détection et géolocalisation des réseaux ainsi que le piquetage et les travaux à proximité des réseaux,
  - NF P 98 050-1 Ouvrages souterrains d'hébergement des réseaux secs,
  - NF P 98-331 sur les tranchées,
  - NF P 98-332 Règles de distance entre les réseaux enterrés et règle de voisinage entre les réseaux et les végétaux,
  - XP P98-333 concernant les micro et mini-tranchées,
  - NF C 18-510 Opérations sur les ouvrages et installations électriques et dans un environnement électrique _ Prévention du risque électrique,
  - NF EN 50520 Plaques et bandes de protection pour la protection et le signalement des câbles enterrés ou des conduits enterrés dans les installations sous terre,
  - NF EN 61386 Systèmes de conduits pour la gestion du câblage,
  - NF EN 12613 Dispositifs avertisseurs,
  - NF EN 124. Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules,
  - NF P16-346-2 Regards de visite et boîtes de branchement ou d'inspection en béton non armé, béton fibré acier et béton armé,
  - NF EN 14 396 Échelles fixes pour les regards de visite,
  - NF C18-505-2-2 Travaux sous tension sur les installations électriques basse tension,
  - C17-210 Installations d'éclairage public – Guide pratique – Dispositifs de déconnexion automatique pour l'éclairage public,
  - NF C17-200Installations électriques extérieures,
  - NF C 11-201 Réseaux de distribution publique d'énergie électrique,
  - NF EN 12 201 Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression – Polyéthylène (PE),

- NF EN 13 242 Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées,
- NF EN 1367-1 & 6 Essais de détermination des propriétés thermiques et de l'altérabilité des granulats,

- **Observatoire national DT, DICT :**
  - Guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux,
- **DTRF :**
  - Remblayage des tranchées et réfection des chaussées de mai 1994,
  - Complément au guide de 1994 de juin 2007 (nouveaux matériaux, densification Q5, démarches de contrôle),
  - guide de remblayage des tranchées - matériaux auto-compactants de décembre 1997,
  - Étude et réalisation des tranchées de juin 2006 ◦ guide sur la réalisation et le remblayage des tranchées de faibles dimensions de fin 2009(CERTU).
- **Directives INSPIRE et arrêtés fixant le géo-référencement au système géodésique RGF93.**

L'attention de l'entrepreneur est portée sur la présence de différents réseaux sur l'emprise des travaux, indiqués sur le plan non exhaustif des réseaux porté dans le marché.

Pour mémoire et à titre non exhaustif, le titulaire aura pour obligation :

- de façon générale de se prescrire à la NF S 70-003,
- d'établir les DICT puis les DT,
- d'obtenir les récolements des dévoiements effectués entre la passation du présent marché et l'exécution des travaux,
- de prendre contact avec chaque concessionnaire afin d'obtenir les indications nécessaires à la protection du réseau concerné (repérages, coupures éventuelles, surveillance et consignes),
- Concernant les réseaux aériens, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions de sécurité quant à la circulation et à la manœuvre des engins sous ces ouvrages, et quant aux terrassements à proximité des supports, conformément aux instructions et consignes de l'exploitant du réseau.
- d'attester des Autorisations d'Intervention à Proximité des Réseaux (AIPR) des équipes encadrantes et conducteurs d'engins travaillant à proximité des réseaux. (article R. 554-31 du code de l'environnement, articles 20 à 22 et article 25 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié / QCM et examen disponibles sur le site aipr.fr).

Spécifications de la prestation localisation des réseaux

Conditions d'exécution de la prestation localisation des réseaux

Elle est conforme aux lois, décrets et articles en vigueur, plus précisément à l'article 554-23 du code de l'environnement.

Le mode opératoire est celui porté par le guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux et la norme NF S 70-003.

Il incombe à l'entreprise de vérifier la cohérence entre les plans fournis, les plans de récolement des dévoiements fournis par les concessionnaires, les réponses à DICT.

Si des réseaux enterrés non détectés ou sensibles en classe de précision B, C subsistent au démarrage des travaux, l'exécutant des travaux prendra les précautions nécessaires en tenant compte de l'incertitude de localisation de ces réseaux dans une zone de 3 mètres de largeur centrée sur le tracé théorique de ces réseaux fournis en réponse aux DT et DICT.

En cas de différence notable, l'entreprise pourra faire réaliser par un prestataire certifié des Investigations Complémentaires.

Seuls seront rémunérés l'identification des réseaux selon les principes suivants :

- Découverte d'un réseau en phase exécution de nature inconnue et non identifiable ni par les plans, ni par les réponses à DT, ni par les concessionnaires,
- Découverte du réseau sensible au tracé indéterminé (cf. plans des réseaux existants et projetés), si les doutes de présence d'un tel réseau n'ont pas pu être confirmés ou infirmés.

Le personnel intervenant auprès des réseaux devra également produire AIPR et certification professionnelle.

Points d'arrêt et délais de réponse de la maîtrise d'ouvrage

- La découverte d'un réseau sensible ou non identifiable pourra constituer un point d'arrêt,
- Le délai de réponse de la maîtrise d'ouvrage est de **10 jours** ouvrés à réception officielle de la demande.

Ce délai maximal ne pourra donner lieu à quelque dédommagement, l'entreprise étant libre d'optimiser les autres postes adjacents. Au-delà, l'opérateur ou le concessionnaire propriétaire du réseau et qui n'aurait répondu ou communiqué des informations erratiques sera tenu responsable des dédommagements éventuellement dûs.

Localisation de réseaux enterrés par procédés non intrusifs

La localisation de réseau enterré par procédé sans fouille quelle que soit la technique doit permettre d'atteindre une précision en x, y, z, de classe A en RGF93 projection CC45.

Afin de garantir la précision, le prestataire devra attester de la précision et de la calibration de ses équipements en produisant un certificat des dernières vérifications/calibrage de son matériel ainsi que le nom de l'organisme certificateur. Les vérifications de calibrage devront dater de moins d'un an.

Les plans de récolement seront fournis au format autocad 2012 et en version papier.

Spécifications de matériels, matériaux et produits

Protection des réseaux

Plaque / dalle de répartition

Celle-ci peut être métallique, en PEHD, ou toute autre matière répondant à la norme NF EN 50 520.

Protection par grave ciment ou coulis béton

Le coulis béton ou la grave ciment sera dosée à 250Kg/m³ (C20/25).

3.3 Géolocalisation et récolement

Le matériel devra être certifié conformes aux précisions demandées (classe A) par un laboratoire indépendant au moins une fois par an et une attestation de conformité du matériel ainsi qu'une fiche récapitulant les caractéristiques du matériel utilisé sera présenté à la maîtrise d'oeuvre.

Réalisation et condition d'exécution des travaux

Protection des réseaux

Mesures générales spécifiques aux protections mécaniques

Ces mesures concernent la mise en place ou en œuvre de protections mécaniques ou d'éléments mécaniques provisoires ou définitifs permettant le maintien des réseaux enterrés situés dans la zone de terrassement.

Dans le cas général il sera privilégié une charge de gravats ou tout venant permettant une répartition suffisante des charges de circulation sur réseau après réalisation des tranchées conforme au guide de remblayage des tranchées. Dans les autres cas, un prix unitaire est prévu au marché par type de protection. Le titulaire devra justifier des types de protections par des choix techniques ou stratégiques (gain de temps par exemple).

Quel que soit le mode de protection et s'il est provisoire, le terrain devra être dépollué et restitué en l'état à la fin des travaux. Quel que soit le mode de protection, la protection devra être en mesure de supporter la charge de l'engin le plus lourd circulant au-dessus de ce réseau.

Un plan de circulation et des mesures de restrictions au droit de certains réseaux peut être élaboré et fourni à la maîtrise d'œuvre.

Le franchissement des réseaux se fera systématiquement perpendiculairement à ceux-ci pour éviter tout endommagement.

Le terrassement se fera longitudinalement par rapport à l'axe de canalisation.

Le marquage piquetage sera conforme à la NF S 70 003

Distances entre réseaux

Les distances entre réseaux seront respectées conformément aux guides et normes indiqués au présent fascicule.

Plaque/dalle de répartition

Ce type de protection fait partie des protections provisoires non incluses pour la protection des réseaux et reste à la charge de l'entreprise dans le cadre de ses responsabilités.

Ce type de protection fait partie des installations de chantier et demeure provisoire.

Il est rappelé que dans le cas général il sera privilégié une charge de gravats ou tout venant permettant une répartition suffisante des charges de circulation sur réseau après réalisation des tranchées conforme au guide de remblayage des tranchées.

Les réseaux à protéger se situent en zone d'emprise ou après acceptation par le maître d'œuvre, aux accès au chantier et obligatoirement au passage des engins ou des zones de stockage. Un plan de mouvement et de circulation sera fourni au maître d'œuvre avant le début de chantier.

Protection par grave ciment ou coulis béton

Ce type de protection peut être définitive dans le cas où elle n'interfère pas à moins de 10 cm de la couche de fondation. Dans les autres cas la grave ciment ou le béton sera enlevé et acheminé vers des centres de recyclage dédiés, à la charge de l'entreprise. Le titulaire pourra recourir à ce mode de protection provisoire après avis de la maîtrise d'œuvre.

Le grillage avertisseur sera systématiquement reposé en cas de dégradation ou de recouvrement de l'existant aux distances réglementaires et sera apparent sur la matrice supérieure d'une grave ciment ou d'un coulis béton.

Cas de la découverte d'un grillage avertisseur, passage d'engins et terrassement inférieur à 20 cm de la matrice supérieure d'un réseau :

- Il sera admis par-dessus un coulis béton de 20 cm d'épaisseur, réparti depuis l'axe à (20 cm+diamètre réseau)/2 de part et d'autres,
- La masse volumique pouvant être prise en compte pour le rapport poids/du volume de la grave ciment sera de 2,2 T/m³.

Cas de la mise à nu d'un réseau EU ou EP à moins de 20 cm de profondeur ou d'un réseau Orange Télecom Fibre à moins de 60 cm de profondeur :

- Après les sondages pour repérage de la canalisation, les travaux de protection de canalisation commencent par le terrassement sur l'axe de la canalisation à 40 cm au-dessus de la génératrice avec tri des terres ou évacuation totale ou partielle des déblais vers un endroit accepté par le maître d'œuvre,
- il sera procédé au dégagement des côtés du réseau sur 20 cm minimum,

- La Forme du coulis sera de type U inversé,
- Ce type de protection définitive est exigé pour les réseaux Orange fibre, EU et AEP en recouvrement de 20 cm minimum de part et d'autres des canalisations existantes ainsi que sur sa matrice supérieure.

Assurance à la qualité des bétons

La qualité des bétons sera assurée par le respect des procédures de contrôle définies dans la norme NF EN 206-1.

Mesures générales, sécurité des réseaux et des personnes

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).

En phase de travaux, l'entrepreneur et dès lors que des 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 services.

En cas de non-conformités constatées en cours de travaux ou dégât éventuel (apparition de fissures dans les ouvrages, dégagement d'odeur, 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 de Gap,
- 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…), 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.

Les matériels et engins utilisés doivent être adaptés conformément aux stipulations et recommandations des règles d'exploitation de chaque concessionnaire du réseau concerné. La

canalisation découverte devra être protégée en attendant les travaux. Le titulaire du marché est informé que le terrassement transversal est interdit. Les engins de terrassement et de tranchée devront se positionner parallèlement à l'axe de la canalisation.

Le titulaire est informé des recommandations d'usage concernant l'emploi d'outils vibratoire et prendra toutes dispositions pour éviter l'endommagement des réseaux par phénomène vibratoire.

Occupation du terrain – Repérage des travaux

Les concessionnaires fournissent au titulaire, en temps opportun, les autorisations préalables à l'exécution des travaux, tant en ce qui concerne les emprunts du domaine public que ceux du domaine privé. L'axe de la canalisation sera matérialisé par les concessionnaires sur le terrain par des piquets.

État initial des lieux : Il appartient au titulaire de dresser, avec les Représentants des Directions Départementales, les Services Techniques des communes concernées, des exploitants et/ou des propriétaires concernés, un état de la qualité des chaussées, des routes, des voies empruntées pour l'exécution des travaux. Le titulaire réalise un état des lieux initial des réseaux avec chaque concessionnaire ou gestionnaire des réseaux impactés ou mis à nu.

Une copie des états des lieux sera faite au maître d'œuvre.

Terrassement proche des réseaux existants (y compris les réseaux de la SNCF) : L'entrepreneur fournira, conformément au présent fascicule du CCTP les AIPR ainsi que tous les documents justifiants de l'habilitation des personnes et moyens utilisés et ce pendant la période de préparation.

L'utilisation d'un engin engendrant des vibrations (BRH, trancheuse, rouleau vibrant, etc.) à proximité de certains réseaux doit faire l'objet d'une étude particulière. L'entreprise se prescrira aux recommandations des concessionnaires. Le niveau de vibration à ne pas dépasser leur sera précisé et devra être mis en place une alarme afin d'avertir de tout dépassement de ce seuil (arrêt de l'engin générateur) ainsi qu'un enregistreur garantissant que ce seuil n'a pas été atteint pendant la durée du chantier.

Fin de chantier – Contrôle-Suivi des travaux – Attachement contradictoire

Le but est de faire un état des lieux final et d'obtenir un quitus relatif à la remise en état des terrains.

Remise en état des lieux

Après réalisation de tous les travaux, l'entrepreneur devra effectuer la remise en état des lieux (réfection à l'identique) et procéder à l'évacuation des déchets dans le respect de la traçabilité et du retraitement de ces derniers.

Contrôle

La qualité des bétons sera assurée par le respect des procédures de contrôle définies dans la norme NF EN 206-1.

Dossier de récolement

Ce dossier sera transmis par la maîtrise d'ouvrage au guichet unique dans le cadre de l'amélioration des détections réseaux.

Les géo-référencements seront réalisés en RGF 93 projection CC45,

Ce dossier contiendra, sur papier et sous forme électronique :

- La géolocalisation des chambres, fourreaux d'attente,
- Un plan format dwg Autocad 2012 COVADIS des travaux réalisés comportant toutes les modifications éventuellement apportées au projet initial tout au long du chantier,
- Les plans du réseau format dwg Autocad 2012 destinés aux équipements : implantation des fourreaux, des massifs et des chambres de tirage des câbles à partir du fond de plan fourni par le maître d'ouvrage.

Les plans comporteront également les renseignements suivants :

- Tampons ou grilles des regards,
- Distances entre ouvrages et position repérée,
- Caractéristiques des ouvrages (nature et diamètre des conduites ou des fourreaux),
- Les fiches de contrôle des fourreaux et des chambres remis à l'entreprise par le prestataire en charge du contrôle.



Direction interdépartementale des Routes MÉDITERRANÉE
SIR de Marseille / Pôle Routes

16 rue Bernard du Bois- 13001 MARSEILLE
tél : 04.88.44.53.50 / fax : 04.88.44.53.51
sir-de-marseille.dirmed@developpement-durable.gouv.fr

www.dir.mediterranee.developpement-durable.gouv.fr