

MAITRISE D'OUVRAGE

UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE
49 Boulevard François Mitterrand
63 000 Clermont-Ferrand

DIAGNOSTIC DES MURS DE L'IUT DU PUY

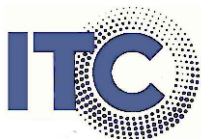
8 Rue Jean Baptiste Fabre, 43000 Le Puy-en-Velay

DCE

CCTP

Mur en béton armé - parement pierre
réalisation sentier et traitement des eaux de pluie

Ind.	Date	Sommaire des modifications	Etabli	Vérifié
			Nom	Nom
A	17/03/2025	DATE DE PREMIERE DIFFUSION	SG	M.B.
B	26/05/2025	Transformation en DPGF	SG	M.B.



INGENIERIE ET TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION

9 RUE LOUIS ROSIER - P.A.T. LA PARDIEU - CS30021 - 63000 CLERMONT FERRAND CEDEX 1
Tel 04.73.26.58.58, Email : info@itc-be.fr

Système de management de la qualité certifié ISO 9001 par AFNOR - Certificat N° 2020/85728

N° D'affaire	Phase	Zone	Type	Numéro	Indice
23230	DCE	PUY	CCTP	024	B

CHAPITRE I - DISPOSITIONS GENERALES ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE	3
Article 1.1. PREAMBULE	3
Article 1.2. OBJET DU MARCHE	3
Article 1.3. DONNEES GENERALES.....	3
Article 1.4. DONNEES GEOMETRIQUES ET FONCTIONNELLES	5
Article 1.5. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE TERMINÉ.....	5
Article 1.6. EQUIPEMENTS DE L'OUVRAGE	6
Article 1.7. TRAVAUX DIVERS	6
Article 1.8. CONSISTANCE DES TRAVAUX	7
Article 1.9. ETAT DU SITE ET DE L'OUVRAGE	7
Article 1.10. CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER.....	7
CHAPITRE II - PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....	10
Article 2.1. STIPULATIONS PRELIMINAIRES	10
Article 2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE.....	10
Article 2.3. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX	10
Article 2.4. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE	11
Article 2.5. PLAN QUALITE - GENERALITES	11
Article 2.6. NOTE D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER.....	12
Article 2.7. PROCEDURES D'EXECUTION	13
Article 2.8. PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT.....	16
Article 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXECUTION	16
Article 2.10. PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION	16
Article 2.11. ETUDES D'EXECUTION - GENERALITES	16
Article 2.12. BASES DES ETUDES D'EXECUTION.....	16
Article 2.13. TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCUL.....	17
Article 2.14. ACTIONS ET SOLlicitATIONS	17
Article 2.15. COMBINAISONS D'ACTIONS	18
Article 2.16. JUSTIFICATION DES MURS DE SOUTÈNEMENT EN BETON ARME	19
Article 2.17. JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES.....	19
Article 2.18. JUSTIFICATION DES BLINDAGES DES FOUILLES	19
Article 2.19. PLANS D'EXECUTION ET NOTES TECHNIQUES.....	20
Article 2.20. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	20
Article 2.21. CONSTAT D'HUISSIER.....	21
CHAPITRE III - PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX.....	22
Article 3.1. GENERALITES.....	22
Article 3.2. DÉCHETS.....	23
Article 3.3. REMBLAIS DES FOUILLES	23
Article 3.4. TRAITEMENTS DE SURFACE.....	24

Article 3.5.	ARMATURES DE BÉTON ARMÉ	24
Article 3.6.	BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES	25
Article 3.7.	GRAVE NON TRAITEE	34
Article 3.8.	MORTIER DE REPARATION	35
Article 3.9.	TRANCHEE DRAINANTE	36
Article 3.10.	TERRE VEGETALE	36
Article 3.11.	REGARD AVALOIR	36
Article 3.12.	MACONNERIES	37
Article 3.13.	MORTIER DE JOINTOIEMENT DES MACONNERIES	37
Article 3.14.	MUR HABILLAGE PIERRE	37
CHAPITRE IV -	EXECUTION DES TRAVAUX	39
Article 4.1.	TRAVAUX PREPARATOIRES	39
Article 4.2.	DEMOLITION DE CONSTRUCTIONS	39
Article 4.3.	DEPOSE PORTAIL d'ACCES ESCALIER	40
Article 4.4.	OUVRAGE PROVISoire	40
Article 4.5.	COFFRAGES	40
Article 4.6.	TRAITEMENTS DE SURFACE	41
Article 4.7.	ARMATURES DE BÉTON ARME	41
Article 4.8.	BÉTONS	43
Article 4.9.	REPRISE DU MUR AU NIVEAU DU JOINT ENTRE LE MUR ET LE BATIMENT DE L'IUT	45
Article 4.10.	EXECUTION DES MACONNEIRES	47
Article 4.11.	REJOINTOIEMENT DES MAÇONNERIES	48
Article 4.12.	REMBLAIS CONTIGUS	49
Article 4.13.	MURS HABILLAGE PIERRE	50
Article 4.14.	REJETEMENT EN TERRE VEGETALE	50
Article 4.15.	REPOSE PORTAIL D'ACCES ESCALIER	50
Article 4.16.	SENTIER ET GESTION DES EAUX (EN OPTION)	50
Article 4.17.	ACHEVEMENT DES TRAVAUX	53
Article 4.18.	REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL	53

CHAPITRE I - DISPOSITIONS GENERALES ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

ARTICLE 1.1. PREAMBULE

Le présent CCTP suppose l'utilisation des fascicules du CCTG en vigueur.

Dans le présent CCTP, les documents cités sous les titres des articles, sous-articles, paragraphes, etc... sont les principaux documents que doit respecter le titulaire pour le domaine concerné par cet article, sous-article, paragraphe...

ARTICLE 1.2. OBJET DU MARCHE

Le présent CCTP concerne les travaux de reconstruction d'un mur de soutènement au Puy-en-Velay entre l'IUT et les parcelles voisines de Mr. et Mme Lavaud, Mr DUPUIS et MR BRUN.

Le projet prévoit :

- La reconstitution d'un mur de soutènement de type mur en béton armé sur un linéaire d'environ 26,40m de long.
- La démolition de la fondation en maçonneries de pierres et de la longrine et béton armé en tête de mur.
- La dépose et la réfection des aménagements de surface dans la limite des terrassements.
- Il comprend également la démolition et la reconstruction de l'escalier dans l'emprise des travaux.
- La réalisation d'un placage pierre sur le linéaire de la parcelle 16 (LAVAUD) et la réalisation en option sur les 2 autres parcelles.
- Les travaux porteront également sur la réparation du mur en béton armé de l'IUT avec la reprise du mur au niveau du joint entre le mur et le bâtiment de l'IUT.
- Les travaux porteront également sur la réalisation d'un sentier et la gestion des eaux de plus en partie basse. Ces travaux sont également en option.

ARTICLE 1.3. DONNEES GENERALES

1.3.1. Planimétrie et altimétrie

1.3.1.1. Planimétrie

Tous les points sont repérés en coordonnées planes NTF-Lambert zone II.

1.3.1.2. Altimétrie

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGF-IGN 1969 (IGN69) de la France métropolitaine à l'exclusion de la Corse et toutes les altitudes sont exprimées en mètres.

1.3.2. Données géotechniques

(art.2 du fasc. 68 du CCTG)

Tous les renseignements géologiques et géotechniques relatifs aux travaux faisant l'objet du présent marché sont consignés dans les éléments du rapport géotechnique joints au présent CCTP.

1.3.3. Réseaux de concessionnaires

Toute entreprise (titulaire du marché, sous-traitant, entreprise membre d'un groupement, etc.) chargée de travaux entrant dans le champ d'application du décret doit adresser une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) à chaque exploitant d'ouvrage.

1.3.4. Contexte climatique et environnemental

1.3.4.1. Classes d'exposition à l'environnement climatique

(NF EN 206+A2/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1)

Pour la prescription des bétons, les classes d'exposition définies à l'article 4.1 de la norme NF EN 206+A2/CN et auxquelles sont soumises les différentes parties de l'ouvrage, sont précisées à l'article « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

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 des appuis et fondations » du chapitre 2 du présent CCTP.

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

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir l'alcali-réaction des bétons données dans l'article 5.2.3.4 de la norme NF EN 206-1 et dans le document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.

Pour l'application de ces documents, le niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction est le niveau de précautions particulières (niveau B des recommandations).

1.3.4.3. Niveau de prévention des risques liés à la réaction sulfatique interne

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir l'alcali-réaction des bétons données dans l'article 5.2.3.5 et NA.5.2.3.5 de la norme NF EN 206+A2/CN et dans le fascicule de documentation FD P 18-464.

Pour l'application de ces documents, le niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction est le niveau de précautions particulières (niveau B du fascicule de documentation FD P 18-464).

Catégorie d'ouvrage

L'ouvrage est de catégorie II au sens du tableau I du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR.

Classes d'exposition XH

Toutes les parties de l'ouvrage relèvent de la classe d'exposition XH2 au sens du tableau II du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR

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

L'ouvrage est sur la commune du Puy-en-Velay – Altitude 640.00m, donc dans une zone de gel modéré ou sévère et aucun salage.

Les parties de l'ouvrage soumises à l'action du gel et des sels de déverglaçage sont précisées dans l'article « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

Pour les bétons, le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations données dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE.

1.3.5. Classes d'exécution et de tolérance au sens de la norme NF EN 13670/CN

NF EN 13670/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 étalements et des parements de l'ouvrage doivent respecter les exigences

définies par la norme NF EN 13670/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 à l'article 4.3.1 du fascicule 65 ;
- la classe de tolérance à retenir au sens du 10.1 est la classe 1.

présent CCTP.

1.3.6. 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 cinquante ans.

ARTICLE 1.4. DONNEES GEOMETRIQUES ET FONCTIONNELLES

Les données géométriques et fonctionnelles du mur sont définies dans les plans joints au présent CCTP. Seules les principales caractéristiques sont rappelées ci-après.

1.4.1. Profil en travers

- Sur parcelle voisine, en partie basse du mur, terre végétalisée comme sur existant.
- Un mur en béton armé séparant l'IUT, et les parcelles 16 à 18.
- Mur avec parement pierre côté parcelle 16. (Parement pierre en option sur les parcelles 17 et 18)
- Côté IUT, en partie basse sera en terre végétalisée. (En option, la partie basse du mur sera composée soit de terre végétale soit de gravier avec plaque stabilisatrice pour allée piétonne. Délimitation indique sur plan joint au présent dossier DCE.

1.4.2. Tracé en plan

Le tracé en plan du mur est rectiligne. La reconstruction de ce mur représente une longueur totale de 26,40m.

1.4.3. Profil en long

Au niveau des fondations, le mur à une pente de 12% avec des redans au niveau de chaque parcelle.

En tête de mur, la pente de l'ouvrage est comprise entre 14 et 17,8%

ARTICLE 1.5. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE TERMINÉ

1.5.1. Généralités

L'ouvrage est défini par le présent CCTP et par l'ensemble des plans qui lui 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 sous-articles qui suivent présentent les principales caractéristiques de l'ouvrage et certaines de ses particularités.

1.5.2. Description de l'ouvrage terminé

Le projet prévoit :

- La reconstitution d'un mur de soutènement de type mur en béton armé sur un linéaire d'environ 26,40m de long.
- La démolition de la fondation en maçonneries de pierres et de la longrine et béton armé en tête de mur.
- La dépose et la réfection des aménagements de surface dans la limite des terrassements.
- Il comprend également la démolition et la reconstruction de l'escalier dans l'emprise des travaux.
- La réalisation d'un placage pierre sur le linéaire de la parcelle 16 (LAVAUD) et la réalisation en option sur les 2 autres parcelles.

- Les travaux porteront également sur la réparation du mur en béton armé de l'IUT avec la reprise du mur au niveau du joint entre le mur et le bâtiment de l'IUT.
- Les travaux porteront également sur la réalisation d'un sentier et la gestion des eaux de plus en partie basse. Ces travaux sont également en option.

1.5.3. Traitement des parties vues

(norme NF EN 13670/CN, art. 5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les parties vues doivent respecter les exigences issues de la norme NF EN 13670/CN et les exigences complémentaires définies au chapitre 4 du présent CCTP, 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 sont classés comme suit :

Partie d'ouvrage	Classe de parement au sens du fascicule 65 du CCTG
L'ensemble des parements vus	Parements fins
L'ensemble des parements non vus	Parements simples

Des informations complémentaires peuvent également être trouvées sur les plans joints au présent CCTP.

1.5.4. Traitements de surface

Les parties d'ouvrage suivantes font l'objet des traitements de surfaces :

- un produit de badigeon pour parois au contact des terres :
 - parements enterrés des murs.

ARTICLE 1.6. EQUIPEMENTS DE L'OUVRAGE

1.6.1. Dispositif de recueil et d'évacuation des eaux

Réalisation d'une tranchée drainante pour la gestion des eaux de pluie avec regard avaloir et drain raccordé aux EP existantes. (en option)

ARTICLE 1.7. TRAVAUX DIVERS

Le marché comprend également les travaux suivants :

- les études d'exécution et la fourniture des dossiers de récolement
- la dépose soignée des aménagements de surface dans l'emprise du chantier
- les terrassements en déblais et en remblais nécessaires à la construction de l'ouvrage y compris blindage de fouilles et butonnage provisoire des murs conservés
- la réalisation d'un sentier (en option)
- la gestion des eaux de pluie par l'intermédiaire d'une tranchée drainante avec regard avaloir et drain raccordé à l'existant. (en option)

ARTICLE 1.8. CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.8.1. Travaux compris dans l'entreprise

D'une manière générale, l'entreprise comprend toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux objets du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition du titulaire ou modifiés par le déroulement des travaux, à l'exclusion de celles mentionnées au sous-article suivant.

Ces travaux définis au présent CCTP sont explicités par des plans joints au présent CCTP ; ils comprennent en particulier :

- les études d'exécution,
- le contrôle intérieur,
- l'installation et la signalisation de chantier,
- les travaux préparatoires
- les ouvrages provisoires ou éléments provisoires
- le nettoyage et, le cas échéant, la dévégétalisation de l'ouvrage,
- le repliement et la remise en état des lieux,
- la réalisation et la fourniture du dossier de récolement.

1.8.2. Travaux non compris dans l'entreprise

Sans objet

ARTICLE 1.9. ETAT DU SITE ET DE L'OUVRAGE

La chaussée longeant l'ouvrage est circulée. L'entreprise sera tenue, avant le démarrage du chantier :

- de fournir les plans des installations (clôture, signalisation, besoin, branchement) ;
- de s'assurer des conditions d'exploitation sous chantier ;
- d'établir les déclarations d'intention de travaux ;

L'entreprise tiendra compte des éventuelles difficultés pour exécuter des travaux :

- accès sur chantier au niveau de l'escalier de l'IUT en partie haute du mur à reconstruire ;
- terrains des riverains dans l'emprise des travaux du mur à reconstruire.

ARTICLE 1.10. CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER

1.10.1. Réseaux des concessionnaires

Les déclarations d'intention de commencement des travaux sont à la charge de l'entreprise.

1.10.2. Conditions d'accès au site

Le chantier est accessible par la rue Lashermes. Le titulaire supporte l'intégralité des dépenses relatives aux réparations des dégradations de toute natures causées à toutes les voies utilisées par ses engins de chantier

Les accès sont aménagés et entretenus par le titulaire à qui incombe la mise en place des divers dispositifs de sécurité et de signalisation de ces accès, notamment aux intersections avec les voies publiques.

1.10.3. Clôture des chantiers

Les emprises du chantier sont interdites à l'accès du public sous la responsabilité et aux frais du titulaire.

1.10.4. Riverains

Le titulaire doit tenir compte des demandes de la MOA concernant les riverains pendant la durée des travaux.

1.10.5. Moyens mis en œuvre

Le titulaire réalise les travaux en tenant compte de la nécessité d'éviter toute action susceptible d'endommager les ouvrages à proximité.

1.10.6. Déchets

Le titulaire doit mettre en œuvre un schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED), selon les modalités définies au chapitre 2 du présent CCTP.

1.10.7. Evacuation des eaux du chantier

Les dispositions prises par l'entreprise sont telles que toutes les parties d'ouvrage, ainsi que les ouvrages provisoires, soient exécutés à sec.

L'entrepreneur soumet à l'agrément du maître d'œuvre les matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la vidange des fouilles, l'étanchement de leurs parois et le complet épuisement des eaux d'infiltration ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires.

Les eaux de chantier sont traitées puis évacuées, leurs conditions de rejet feront l'objet de propositions soumises à l'accord du maître d'œuvre.

1.10.8. Limitation des nuisances et respect de l'environnement

Le titulaire est tenu de respecter tout au long des travaux l'ensemble des prescriptions relatives au respect de l'environnement, à la maîtrise des déchets et à la limitation des nuisances portées au CCAP et au présent CCTP.

Les actions qu'il entreprend doivent être exécutées en tenant compte notamment de la nécessité :

- d'assurer un écoulement correct des eaux de ruissellement et du cours d'eau pendant toute la durée des travaux,
- de protéger les eaux du cours d'eau contre toute pollution due au chantier,
- de protéger l'environnement de l'ouvrage contre toute pollution due au chantier.

Toute conséquence de la non-observation de ces sujétions par le titulaire est à sa charge.

Il est rappelé à l'entreprise que l'ensemble des travaux sont à réaliser dans un établissement d'enseignement maintenu en activité. Elle devra donc prendre toutes mesures de protection adaptées et l'isolement complet des zones de chantier, d'accès et de stockage des matériaux.

L'entreprise ne devra pas troubler le bon fonctionnement de l'établissement par des nuisances sonores.

Les travaux produisant des fortes nuisances sonores (à la discrétion de la MOA) devront être réalisés hors plage horaires de fonctionnement de l'établissement.

Les plages horaires de fonctionnement seront fournies par la MOA.

L'entrepreneur supportera les interruptions de travail nécessitées par les besoins de fonctionnement de l'établissement et prendra en charge toutes les mesures qui lui seront demandées pour ne pas gêner les services :

Les Interventions en dehors des horaires seront précisées à la MOA et devront être agréés par la MOA

CHAPITRE II - PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRELIMINAIRES

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

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

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calculs, métré, mémoire).

La gestion de l'exécution doit respecter les exigences, du fascicule 4 et du fascicule 65, du CCTG

ARTICLE 2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE

(annexe C de la NF EN 1090-2+A1, NF EN 13670/CN, art. 28, 29 et 40 du CCAG Travaux, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 3 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

2.2.1. Dispositions générales

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire est soumis au visa du maître d'œuvre, excepté :

- les notes de calculs, par dérogation à l'article 29 du CCAG Travaux ;
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2^{ème} catégorie ;
- les documents de suivi d'exécution dont seul le cadre est soumis à son acceptation ;
- les documents permettant l'élaboration du dossier des ouvrages exécutés.

2.2.2. Liste des documents à fournir

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit pendant les travaux, soit après exécution, est regroupé sous les rubriques suivantes :

- le programme d'exécution ;
- le plan qualité (PAQ) ;
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- le plan de respect de l'environnement (PRE), qui inclut une composante « gestion des déchets » ;
- les documents requis pour travaux à proximité de réseaux ;
- les documents liés aux propositions matériaux ;
- les documents de suivi d'exécution et les documents de levée de points d'arrêt ;
- les documents de levée de points d'arrêt environnementaux et les bordereaux de suivi des déchets ;
- les études d'exécution ;
- le journal de chantier ;
- les documents nécessaires à la constitution du dossier des ouvrages exécutés ;

ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

(art. 28.2 du CCAG Travaux, art. 4.2.1.1 du fasc. 65 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux est conforme à l'article 4.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG.

Le calendrier prévisionnel des travaux doit être présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement, ainsi que les éventuelles marges.

ARTICLE 2.4. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

(art. 28.3 du CCAG Travaux, loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, conformément aux lois en vigueur, sont définies au CCAP.

ARTICLE 2.5. PLAN QUALITE - GENERALITES

(annexe C de la NF EN 1090-2+A1, NF EN 13670/CN, art. 1.6, 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 et 4.2.2 du fasc. 66 du CCTG, art. 7 du fasc. 68 du CCTG)

2.5.1. Composition générale du Plan Qualité

Le Plan Qualité est constitué :

- de la note d'organisation générale du chantier (NOG), et le cas échéant, des procédures de maîtrise de la qualité qui la complètent ;
- des Plans Qualité des co-traitants et des sous-traitants ;
- des procédures d'exécution ;
- des cadres des documents de suivi d'exécution.

Il est conforme :

- à l'article 4.2.2 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton ;
- à l'article 4.2.1 du fascicule 66 du CCTG pour les parties métalliques ;
- aux articles 1.6, 3.1 (cas des processus de type industriel) et/ou 3.2 du fascicule 56 du CCTG (cas des processus de type génie civil) pour la protection anticorrosion des parties métalliques ;
- à l'article 7 du fascicule 68 du CCTG pour les fondations.

Le plan de contrôle intérieur, inclus dans la note d'organisation générale, comprend les contrôles indiqués aux articles 4.3.2 et 4.3.3 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton.

Les résultats du contrôle intérieur ne sont pas soumis au visa.

Seul le cadre de ces documents faisant partie du Plan Qualité est soumis au visa du maître d'œuvre.

2.5.2. 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
Phase préparatoire	- Acceptation du Plan Qualité
Installation de chantier	Réception de la signalisation
Remblais contigus	Validation matériaux et procédure d'exécution
Bétonnages	- Acceptation de la centrale et validation de la formule - Autorisation de réalisation puis validation de l'épreuve de convenue
Reconstitutions maçonnerie	- Contrôle du coffrage et des armatures pour autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage - Définition et acceptation des zones à reconstituer
Reconstitutions de maçonnerie	- Réception de l'épreuve de convenue de reconstitution avant démarrage des travaux de reconstitution sur l'ouvrage
Rejointoiement	- Définition et acceptation des zones à rejointoyer
Rejointoiement	- Réception de l'épreuve de convenue de rejointoiement avant démarrage des travaux de rejointoiement sur l'ouvrage
Aciers pour béton armé	- Définition des aciers
Aciers pour béton armé	- Réception des aciers mis en place
Fin des travaux	- Réception des zones réparées avant enlèvement des dispositifs d'accès et des échafaudages

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.

ARTICLE 2.6. NOTE D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER

(art. 4.2.2 de la NF EN 1090-2+A1, NF EN 13670/CN, art. 1.6.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2 du fasc. 66 du CCTG, art. 7.1 du fasc. 68 du CCTG)

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier concernent l'ensemble des entreprises, sous-traitants inclus.

La note d'organisation générale explicite également de façon détaillée les principes de la gestion des documents :

- nombre de documents adressés au maître d'œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants,
- principes et délais pour les vérifications et modifications.

ARTICLE 2.7. PROCEDURES D'EXECUTION

2.7.1. Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution à fournir sont les suivantes : (liste non exhaustive) :

- Démolition de maçonneries du mur existant et de la longrine en béton armé en tête dans la limite du mur à reconstruire.
- exécution des fouilles,
- réalisation des ouvrages provisoires,
- détails des épreuves de convenances (déroulement, moyens humains et matériels mis en œuvre...),
- drainages des eaux
- coffrage
- ferrailage
- bétonnage du mur
- Réalisation du placage pierre
- Réalisation des murs en maçonnerie à reconstruire
- Réalisation du sentier et de la gestion des eaux de pluie (en option)

2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution

Les documents annexés aux procédures comprennent en outre les documents suivants :

- le projet des ouvrages provisoires ;
- le dossier d'étude des bétons ;
- la note de calculs des épreuves de l'ouvrage.

Les programmes d'exécution suivants sont établis conformément à la norme NF EN 1090-2+A1 et sont annexés au Plan Qualité du titulaire :

- le programme de bétonnage ;

2.7.3. Maîtrise de la conformité des bétons

(NF EN 13670/CN, art. 8 du fasc. 65 du CCTG)

2.7.3.1. Nature et qualité des différents constituants

Le Plan Qualité définit l'appellation normalisée et la provenance des ciments.

Pour les granulats (normes NF EN 12620+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 12620+A1 et NF EN 13139) ;
 - propreté des sables et graves (normes NF EN 933-8+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) ;
- niveau de réactivité vis-à-vis de la réaction alcali-silice (normes NF P 18-594, FD P 18-542 et Méthode d'essai 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 de l'article 8.1.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

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

2.7.3.2. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons

2.7.3.2.1. 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 guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR.

2.7.3.2.2. 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 fascicule de documentation FD P 18-541 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 NF 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.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à l'effet de pessimum (PRP), le dossier d'étude des bétons doit comporter tous les résultats des essais permettant de justifier que les conditions (1) et (2) du 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 sont vérifiées.

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.

2.7.3.3. 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 à l'article 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.

2.7.3.4. 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 » de l'UGE.

2.7.4. Maîtrise de la qualité pour les armatures de béton armé

(NF EN 13670/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 13670/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 « Armatures de béton armé » du chapitre 3 du présent CCTP, le Plan Qualité explicite ses modalités.

2.7.5. Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires

(NF EN 1090-2+A1, NF EN 13670/CN, art. 5 du fasc. 65 du CCTG, art. 9.2 du fasc.66 du CCTG)

Pour l'application du 5.3 de la norme NF EN 13670/CN, avant tout début de montage des ouvrages provisoires, le titulaire doit fournir un projet des ouvrages provisoires conforme au 5.1.4 du fascicule 65 du CCTG.

Ce projet doit préciser leur conception et justifier les profils utilisés, avant et après déformation, tant du point de vue de la conformité et de l'aspect de l'ouvrage fini que du comportement mécanique de l'ouvrage provisoire et de l'ouvrage lui-même (il est rappelé que les ouvrages provisoires doivent être dimensionnés en tenant compte de toutes les actions exercées dans les diverses phases de la construction).

Le projet doit également préciser le phasage détaillé et précis des opérations de manutention, montage, contre-flèches et dépose des ouvrages provisoires.

Outre les spécifications de l'article 5.1.4 du fascicule 65 du CCTG, les dessins joints au projet définissent :

- les types et modules normalisés de tous les profils à utiliser, les épaisseurs de tubes et non pas seulement leurs diamètres extérieurs ;
- les pièces qui, du fait de la pente ou du dévers de l'intrados de l'ouvrage, devraient avoir leur plan de résistance principal non vertical, ainsi que les surfaces d'appui des pièces qui doivent comporter des boîtes à sable ou des cales d'épaisseur variable en vue d'assurer un contact correct des pièces (surface sur surface et non ligne sur ligne ou point sur point) ;
- les niveaux théoriques d'appui de tous les éléments verticaux ;

- les précautions prévues pour pallier l'hétérogénéité des conditions d'appuis ;
- en cas d'appui direct sur le sol, la pression admissible exigée du sol dans les conditions d'utilisation : en l'absence de sondages menés par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre, la contrainte maximale supportée par le sol de fondation (quel qu'il soit) ne dépasse pas 0,1 MPa ;
- les précautions prévues pour pallier l'instabilité d'une zone d'appui en pente ;
- les diverses phases d'exécution en précisant, pour chaque phase, les actions appliquées ;
- les manœuvres par lesquelles commencent le montage et le démontage des ouvrages provisoires ;
- l'emplacement des boîtes à sable, coins ou vérins ;
- les zones de circulation du personnel et les réservations pour la fixation de tous les dispositifs de retenue.

Des schémas types peuvent être utilisés et, en cas d'emploi de pièces préfabriquées, des notices ou partie de notices du fabricant peuvent être incorporées aux dessins d'exécution à condition de former avec les dessins particuliers un ensemble complet, cohérent et sans risque d'ambiguïté ; en particulier, les parties de ces notices applicables au cas d'espèce sont clairement mises en évidence.

Les ouvrages provisoires nécessaires à l'exécution de l'ossature métallique sont conformes aux dispositions de l'article 9 de la norme NF EN 1090-2+A1 et de l'article 9.2 du fascicule 66 du CCTG.

ARTICLE 2.8. PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Plan de Respect de l'Environnement conforme à l'article 4.2.3 du fascicule 65 du CCTG. Il comprend notamment une composante « déchets » qui décrit de manière détaillée :

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

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

L'article « Déchets » du chapitre 3 du présent CCTP précise la nature et les quantités de déchets présents sur le chantier et rencontrés lors des travaux, qu'ils soient destinés à être évacués ou réutilisés sur place.

ARTICLE 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXECUTION

La liste des documents de suivi d'exécution est définie au Plan Qualité pour chaque procédure d'exécution.

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

Chaque non-conformité fait l'objet d'une fiche.

ARTICLE 2.10. PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION

Le programme des études d'exécution comprend la liste des documents d'exécution à fournir et le calendrier prévisionnel des études d'exécution. Ce dernier est présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

ARTICLE 2.11. ETUDES D'EXECUTION - GENERALITES

(art. 29.1 du CCAG Travaux, art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

Les études d'exécution comprennent :

- une note définissant les bases des études d'exécution ;
- les documents d'exécution des ouvrages définitifs.

ARTICLE 2.12. BASES DES ETUDES D'EXECUTION

(art. 4.2.1.2.1 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

La note précise notamment les enrobages prévus pour toutes les parties d'ouvrage.

Elle précise également les méthodes et moyens de calcul et les bases numériques des calculs.

Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et sont conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

ARTICLE 2.13. TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS 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 COMPIL 1, NF EN 1990/NA et NF EN 1990/A1/NA ;
- les normes NF EN 1991-1-1, NF EN 1991-1-3 COMPIL 1, NF EN 1991-1-3/NA COMPIL 1, NF EN 1991-1-3/NA/A2, NF EN 1991-1-4 COMPIL 1, NF EN 1991-1-4/NA COMPIL 3, NF EN 1991-1-5, NF EN 1991-1-5/NA, NF EN 1991-1-7 COMPIL 1, NF EN 1991-1-7/NA, ainsi que la norme NF P 06-111-2 COMPIL (annexe nationale de la norme NF EN 1991-1-1) ;
- les normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA ;
- le document « Transports exceptionnels - Guide sur le franchissement des ouvrages d'art » du Cerema ;
- les normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA ;
- les normes NF EN 1993-1-1 COMPIL 1, NF EN 1993-1-1/NA, NF EN 1993-1-5 COMPIL 2, NF EN 1993-1-5/NA, NF EN 1993-1-8, NF EN 1993-1-8/NA, NF EN 1993-1-9, NF EN 1993-1-9/NA, NF EN 1993-1-10, NF EN 1993-2, NF EN 1993-2/NA et leurs annexes nationales les normes NF EN 1993-1-10/NA ;
- les normes NF EN 1994-1-1, NF EN 1994-1-1/NA, NF EN 1994-2 et NF EN 1994-2/NA ;
- les normes NF EN 1997-1 COMPIL 1, NF EN 1997-1/NA, NF P 94-261 COMPIL 1, NF P 94-262 COMPIL 1, NF P 94-270, NF P 94-281 et NF P 94-282 COMPIL 2 ;
- les normes NF EN 1998-1 COMPIL 1, NF EN 1998-1/NA, NF EN 1998-2 COMPIL 2, NF EN 1998-2/NA, NF EN 1998-5 et 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, modifié par le décret n° 2015-5 du 6 janvier 2015 modifiant l'article D. 563-8-1 du code de l'environnement ;
- 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 « document particulier », « document particulier du marché », « projet individuel » ou encore « projet particulier » dans les normes visées ci-dessus.

ARTICLE 2.14. ACTIONS ET SOLLICITATIONS

2.14.1. Charges permanentes

2.14.1.1. Poids propre des structures

(NF EN 1991-1-1, NF P 06-111-2 COMPIL (annexe nationale de NF EN 1991-1-1))

Conformément à l'article 4.1.2 (5) de la norme NF EN 1990 COMPIL 1, 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 : 2,5t/m³.

2.14.1.2. Equipements

(NF EN 1991-1-1, NF P 06-111-2 COMPIL (annexe nationale de NF EN 1991-1-1))

Le poids propre des équipements doit être évalué en tenant compte des poids volumiques ou linéiques et des coefficients majorateurs et minorateurs donnés par le tableau ci-dessous :

Équipement	Poids volumique en kN/m^3	Poids linéique en kN/ml	Coef. majorateur	Coef. mineurateur
Parement pierres	-	Poids suivant pierre	1,0	1,0

2.14.2. Retrait et fluage

(NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1)

Les déformations de retrait et de fluage du béton sont calculées conformément à l'article 3.1.4 et à l'annexe B des normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1.

2.14.3. Charges d'exploitation

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

2.14.4. Engins et matériels de chantier

Le poids des engins et matériels de chantier divers, présents au cours du chantier, sont pris en compte.

2.14.5. 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/m^3 ;
- cohésion nulle, angle de frottement interne 30° ,
- coefficient de poussée des terres derrière $k_a = 0,30$

2.14.6. cohésion nulle, angle de frottement interne 30° , Charges d'exploitation sur les remblais

(NF EN 1991-2, NF EN 1991-2/NA)

Conformément aux articles 4.9 et 5.9 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA, tous les murs des culées doivent résister aux effets des charges verticales suivantes :

- sur les autres surfaces, une charge verticale uniformément répartie de 5 kN/m^2 .

ARTICLE 2.15. COMBINAISONS D'ACTIONS

(NF EN 1990 COMPIL 1, NF EN 1990/NA, NF EN 1990/A1/NA)

2.15.1. Combinaisons

Selon l'annexe A NF P98-405 de novembre 2022

Les valeurs recommandées pour les coefficients de combinaison ψ_0 sont conformes à l'annexe 2 de la norme NF EN 1990/A1 : 2006 :

$\psi_{0,w} = 0,3$ pour les actions de vent ;

2.15.1.1. ELU

$$F_{d,ELU} = \gamma_{Gs} \times G_k + \gamma_q \times q_{hk} + \psi_{0,w} \times \gamma_q \times F_w$$

2.15.1.2. ELS

$$F_{d,ELS} = q_{hk} + \psi_{0,w} \times F_w$$

ARTICLE 2.16. JUSTIFICATION DES MURS DE SOUTÈNEMENT EN BETON ARME

(NF EN 206+A2/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, NF EN 1992-2, NF EN 1992-2/NA, NF EN 1997-1 COMPIL 1, NF EN 1997-1/NA, NF P 94-281, NF EN 1998-1 COMPIL 1, NF EN 1998-1/NA, NF EN 1998-5, NF EN 1998-5/NA)

2.16.1. Classes d'exposition et enrobages minimal vis-à-vis de la durabilité 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+A2/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA ainsi que l'enrobage minimal vis-à-vis de la durabilité, $C_{min,dur}$, des aciers associés à ces parements.

Parement	Classe d'exposition	$C_{min,dur}$
Parements des murs	XC2/XF1	30mm
Semelles de fondation	XC2/XF1	30mm

2.16.2. 2.12.2 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 n est pris égal à 15 ;
- la contrainte de compression du béton est limitée à $0,45.f_{ck}$ sous combinaisons quasi permanentes et à $0,60.f_{ck}$ 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 400 MPa sous combinaisons caractéristiques.

ARTICLE 2.17. JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

(NF EN 13670/CN, art. 5.3 du fasc. 65 du CCTG)

Les ouvrages provisoires sont calculés conformément aux indications des 5.1 et 5.3 de la norme NF EN 13670/CN et à celles de l'article 5.3 du fascicule 65 du CCTG.

Le champ d'application de cet article du fascicule 65 du CCTG est étendu aux ouvrages provisoires nécessaires à la réalisation de l'ossature métallique. Pour ceux-ci, on calculera les actions exercées par les parties d'ouvrages en cours de déplacement en tenant compte du coefficient de frottement des appareils d'appui ainsi que de l'inclinaison et des irrégularités éventuelles des surfaces de roulement ou de glissement en contact avec les appareils d'appui.

ARTICLE 2.18. JUSTIFICATION DES BLINDAGES DES FOUILLES

(NF P 94-282 COMPIL 2)

2.18.1.1. Généralités

Les hypothèses de sol et de niveaux d'eau à prendre en compte dans les justifications des blindages des fouilles sont proposées par le titulaire, sur la base du mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP. 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 autostables. 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 COMPIL 2.

Les blindages comportent un seul niveau d'appuis. 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 COMPIL 2 ou le « Modèle d'Interaction Sol Structure » (MISS) décrit à l'article 9.2 de la norme NF P 94-282 COMPIL 2.

Les blindages comportent plusieurs niveaux d'appuis. La méthode de calcul à utiliser pour les vérifications de défaut de butée est le « Modèle d'Interaction Sol Structure » (MISS) décrit à l'article 9.2 de la norme NF P 94-282 COMPIL 2.

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

ARTICLE 2.19. PLANS D'EXECUTION ET NOTES TECHNIQUES

Le titulaire établit une "liste des plans et notes de calculs", qui doit être régulièrement tenue à jour, constituant le dossier d'exécution, en indiquant notamment pour chaque dessin :

- l'indication du bureau d'études (bureau d'études du titulaire ou bureau d'études sous-traitant),
- le nom de la personne de ce bureau d'études, responsable du dessin,
- le numéro,
- le titre complet,
- la date d'établissement,
- le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes,
- le repérage de ces modifications,
- l'indication succincte de la nature de cette ou de ces modifications,
- la ou les dates d'envoi au visa du maître d'œuvre,
- la ou les dates des visas du maître d'œuvre,
- la date du visa définitif (bon pour exécution).

Ces mêmes indications doivent être également reproduites sur chaque plan.

Les études d'exécution doivent prendre en compte le phasage des travaux.

ARTICLE 2.20. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

(art. 40 du CCAG Travaux, NF EN 1090-2+A1, NF EN 13670/CN, art. 4.2.4.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.3 du fasc. 66 du CCTG)

Le dossier de récolement est établi conformément à l'article 4.2.4.2.1 du fascicule 65 du CCTG. Il comprend en outre :

- les documents listés au C 2.3.3 de la norme NF EN 1090-2+A1, pour les parties métalliques ;
- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant ;
- 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 de l'Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art-ITSEO ;
- la procédure prévisionnelle pour la réalisation de la précontrainte additionnelle, conformément à l'article 7.7.2 du fascicule 65 du CCTG ;
- les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution.

En matière de calculs, le titulaire établit et fournit notamment une note de calcul de l'ouvrage en flexion longitudinale prenant en compte :

- le calendrier exact des travaux ;
- la cinématique réelle de la construction ;
- les conditions exactes de mise en œuvre de la précontrainte (tensions exercées, coefficients de frottement réels, incidents, etc.).

Ce calcul est soumis au visa du maître d'œuvre.

ARTICLE 2.21. CONSTAT D'HUISSIER

Avant toute installation sur le lieu de chantier, l'entreprise devra faire effectuer à sa charge un constat d'état des lieux par huissier.

Ce constat sera réalisé avant travaux sur les ouvrages et propriétés riveraines du chantier ou situés à proximité immédiate, sur les voiries et équipements publics existants.

Il est organisé par l'entreprise et comprend les relevés des voies d'accès au chantier, de tous les ouvrages et façades des immeubles situés à proximité du chantier et notamment la tour de l'ancien rempart contiguë à la mairie de Gerzat et la remise d'un rapport complet (descriptif + photos) en numérique.

CHAPITRE III - PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

ARTICLE 3.1. GENERALITES

(art. 21 à 25 du CCAG Travaux, art. 5.1 du fasc. 66 du CCTG)

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

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

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

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

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

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

- s'assurer de l'exercice du contrôle intérieur ;
- exécuter les essais qu'il juge utiles ;
- faire procéder à des prélèvements conservatoires.

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

3.1.1. 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 du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE, 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.

3.1.2. Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(art. 23.2 et 24.2 du CCAG Travaux)

3.1.2.1. 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 Travaux, 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 (Cerema, IFSTTAR, CSTB, etc.).

Conformément à l'article 24.2 du CCAG Travaux, 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 17025 et NF EN ISO/CEI 17065 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 l'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.

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

En complément à l'article 23.2 du CCAG Travaux, 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.

ARTICLE 3.2. DÉCHETS

Dans le cadre de son SOSED, le titulaire établira au sens de la circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets, la nature des déchets et la quantité prévisionnelle des déchets à évacuer.

ARTICLE 3.3. REMBLAIS DES FOUILLES

(NF P 11-300, fasc. 2 du CCTG)

3.3.1. Origine des remblais des fouilles

Les matériaux constituant les remblais des fouilles et les remblais contigus proviennent entièrement d'apports extérieurs.

3.3.2. Spécifications applicables aux remblais provenant d'apports extérieurs

Les matériaux utilisés pour les remblais des fouilles et les remblais contigus doivent être des matériaux non traités ayant les caractéristiques suivantes :

- dimensions maximales des plus gros éléments : 50 mm ;
- passant à 80 µm inférieur à 12 % ;
- Los Angeles et Micro-Deval humide inférieurs à 45 ;
- fragmentabilité et dégradabilité inférieures à 7 ;
- de type D21, R21 ou B31 selon la norme NF P 11-300.

Le titulaire doit fournir au maître d'œuvre les fiches techniques d'identification des matériaux proposés.

Le titulaire peut également proposer des sols naturels traités à la chaux et/ou aux liants hydrauliques. Dans ce cas, il doit soumettre à l'agrément du maître d'œuvre la fiche technique du sol, l'étude de traitement conformément à l'article 3.1 de la note d'information n°34 du Sétra et la justification de la stabilité de l'ouvrage à court et à long terme avec :

- une valeur de R_c après 14 jours de cure et 14 jours d'immersion supérieure ou égale à 0,7 MPa ;
- une valeur de R_c à 2 jours supérieure ou égale à 0,1 MPa ;
- une vérification de l'aptitude au traitement par essai d'aptitude ;
- dans le cas d'un traitement à la chaux seule, un rapport CBRI/IPI supérieur ou égal à un (1) ;
- une mesure de la cohésion et de l'angle de frottement à long terme (c' et ϕ') déterminés à l'essai triaxial drainé ou éventuellement à la boîte de Casagrande.

ARTICLE 3.4. TRAITEMENTS DE SURFACE

(art. 8.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

3.4.1. Badigeon pour parois en contact avec les terres

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.

ARTICLE 3.5. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

(NF EN 13670/CN, NF A 35-015 COMPIL 1, NF A 35-020-1, NF A 35-020-1/A1, NF A 35-080-1 COMPIL 2, NF A 35-080-2, NF A 35-024, art. 6.1, 6.2 et 6.3 du fasc. 65 du CCTG)

Les armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les articles 6.1 à 6.3 du fascicule 65.

3.5.1. Aciers

(NF EN 13670/CN, NF A 35-015 COMPIL 1, NF A 35-080-1 COMPIL 2, NF A 35-080-2, NF A 35-024, art. 6.2.1.1 et 6.2.2.1 du fasc. 65 du CCTG)

Conformément à l'article 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 ;
- armatures des murs garde-grève ;
- armatures de liaison des corniches.

Les aciers à haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 COMPIL 2 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 de l'article 6.2.2.1 du fascicule 65 du CCTG.

3.5.2. Armatures

(NF EN 13670/CN, NF A 35-027, art. 6.2.1.2 et 6.2.2.2 du fasc. 65 du CCTG)

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.

Le façonnage d'armatures sur chantier est interdit.

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 13670/CN, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 COMPIL 2 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci (sauf exigences éventuelles de ductilité pour le comportement au séisme).

Le pont étant situé en zone sismique et conçu selon l'hypothèse d'un comportement ductile, les armatures doivent être constituées d'acier de classe de ductilité C dans les zones dites « de rotules plastiques potentielles », et d'acier de classe de ductilité B a minima dans les autres zones.

3.5.3. Dispositifs de raboutage ou d'ancrage

(NF EN 13670/CN, NF A 35-020-1, NF A 35-020-1/A1, art. 6.2.1.3, 6.2.2.3 et 6.2.1.5 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont conformes aux normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-1/A1, et bénéficient de la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

Compte tenu des difficultés, la continuité des armatures traversant les reprises de bétonnage est obligatoirement assurée par des dispositifs de raboutage. Ces derniers sont conformes aux normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-1/A1, et admis à la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

La résistance à la fatigue des dispositifs de raboutage doit être testée conformément à l'article 5.4 des normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-1/A1. Chaque éprouvette doit supporter sans se rompre deux millions de cycles de sollicitations engendrant une contrainte maximale égale à 60 % de la limite d'élasticité spécifiée des barres à raccorder et une étendue de variation de contrainte de 80 MPa.

La résistance aux sollicitations sismiques des dispositifs de raboutage doit être testée conformément à l'article 5.5 des normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-1/A1. Les exigences portent uniquement sur la résistance à la traction et non sur la limitation des déformations.

La résistance aux sollicitations sismiques des dispositifs de raboutage doit être testée conformément à l'article 5.5 des normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-1/A1. Les exigences portent sur la résistance à la traction et la limitation des déformations.

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

3.5.4. Accessoires

(NF EN 13670/CN, art. 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 articles 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 de l'article 6.2.2.4 du fascicule 65 du CCTG.

ARTICLE 3.6. BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

(NF EN 13670/CN, NF EN 206+A2/CN, art. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG)

3.6.1. Généralités sur la définition des bétons

(NF EN 13670/CN, NF EN 206+A2/CN, art. 8.1 du fasc. 65 du CCTG, Recommandations UGE pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel)

Les bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les bétons sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206+A2/CN y compris son annexe D.

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.

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206+A2/CN complétées par des spécifications complémentaires de composition en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage.

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+A2/CN, les niveaux de prévention relatifs aux réactions de gonflement interne des bétons (RAG et RSI) et les caractéristiques complémentaires exigées sont indiqués dans les tableaux du sous-article « Définition des bétons ».

La teneur minimale en ciment (kg/m^3), les exigences sur le ciment et le rapport Eau/Ciment maximal, pour chacune des parties d'ouvrage, sont définies en référence au fascicule 65 du CCTG ou par dérogation selon la norme NF EN 206+A2/CN. En complément des dispositions de l'annexe NA.F de cette norme, l'exigence relative au rapport E/C est applicable à chaque gâchée de la charge.

La classe de teneur en chlorures, pour chacune des parties d'ouvrage, est définie en référence au 5.2.8 de la norme NF EN 206+A2/CN, à l'exception des bétons précontraints par pré-tension pour lesquels la classe de chlorure retenue est 0,15.

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+A2/CN. La nature et la quantité maximale de ces additions sont données :

- dans les tableaux NA.F.1 et NA.F.2 de cette norme dans le cas général et pour les bétons d'ingénierie dont la formulation comprend deux ciments ;
- dans les tableaux NA.F.3 et NA.F.4 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 au NA.A.6 de cette norme est exigée dans le cas des bétons d'ingénierie.

Pour les bétons G et G+S, il convient en outre de tenir compte des spécifications complémentaires données dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE.

La caractéristique PM ou ES d'un ciment est spécifiée, 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. La caractéristique 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.

3.6.2. Définition des bétons

(FD P 18-464, FD P 18-480, NF EN 206+A2/CN, art. 8.1.1 du fasc. 65 du CCTG, Recommandations IFSTTAR pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne, Recommandations AFGC pour les prescriptions complémentaires relatives à la prévention vis-à-vis du gel/dégel)

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur mini en L_{eq} /durabilité en kg/m^3	E_{eff}/L_{eq} /durabilité	Caract. complémentaires
Semelle en béton armé	XC2/XF1	C30/37	330 kg	0.45	RAG Bs
Voile béton armé	XC2/XF1	C30/37	350 kg	0.45	RAG Bs

3.6.2.1. Mortiers

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

3.6.2.2. Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

- 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 « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR ;

Pour les bétons soumis à une classe d'exposition XF3 ou XF4, le titulaire peut réduire les dosages en liant équivalent en dessous de $385 kg/m^3$, dans la limite de $350 kg/m^3$ pour la classe XF3 et de $370 kg/m^3$ 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.

–

3.6.2.3. 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 12350-2 pour les valeurs d'affaissement comprises entre 10 mm et 210 mm,
- l'essai d'étalement à la table à chocs selon la norme NF EN 12350-5 pour les valeurs d'étalement comprises entre 340 mm et 630 mm,
- l'essai d'étalement au cône d'Abrams selon la norme NF EN 12350-8 pour les valeurs d'étalement comprises entre 550 mm et 850 mm.

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

Les valeurs d'affaissement inférieures ou égales à 40 mm ne sont autorisées que pour les bétons préfabriqués ou extrudés.

La valeur cible de consistance doit tenir compte des conditions particulières de bétonnage.

3.6.3. Constituants des mortiers et bétons

(art. 8.1.2 du fasc.65 du CCTG)

3.6.3.1. Granulats

(NF EN 12620+A1, NF P 18-545, FD P 18-542, art 8.1.2.2 du fasc. 65 du CCTG)

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 ferrailage des pièces à bétonner.

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620+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.

3.6.3.1.1. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

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

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 0-0,315 mm, par l'essai cinétique visé par la norme NF P 18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au sous-article « Additions pour bétons » du présent article « Constituants des mortiers et bétons ».

Les granulats doivent être qualifiés non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) et les granulats considérés comme potentiellement réactifs (PR), peuvent être utilisés sous réserve que toutes les conditions du fascicule de documentation FD P 18-464 soient vérifiées.

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 gonflement) effectué conformément aux prescriptions du 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464.

3.6.3.2. Ciments

(FD P 15-010, NF P 15-302, NF P 15-317, NF P 15-318, NF P 15-319, NF EN 197-1, NF EN 197-5, art. 8.1.2.1 du fasc. 65 du CCTG)

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.

3.6.3.2.1. 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 « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la RSI » de l'IFSTTAR, 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.

3.6.3.3. Adjuvants pour bétons

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

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

Il est rappelé que les adjuvants doivent bénéficier de la marque NF-Adjuvants ou équivalent, conformément à l'article 8.1.2.4. du fascicule 65 du CCTG.

3.6.3.4. Additions pour bétons

(NF EN 15167-1, NF EN 15167-2, NF P 18-508, NF P 18-509, NF P 18-513, NF EN 450-1, NF EN 13263-1+A1, art 8.1.2.6 du fasc. 65 du CCTG)

3.6.3.4.1. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

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 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. 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.

3.6.3.5. 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.

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

(NF EN 13670/CN, art. 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 13670/CN et dans les articles 8.2.1, 8.2.3 et 8.3.2 du fascicule 65 du CCTG.

La notion de famille définie dans la norme NF EN 206+A2/CN n'est pas retenue pour ce qui concerne les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle.

3.6.5. Étude des bétons

(NF EN 13670/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 13670/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 13670/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 du CCTG et en référence à l'article 7.2 de la norme NF EN 206+A2/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.

3.6.5.1. 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 fascicule de documentation FD P 18-541 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) ou potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), le titulaire doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les justificatifs et résultats d'essais prévus au fascicule de documentation FD P 18-464 pour satisfaire au niveau de prévention prescrit. 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.

3.6.5.2. 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 guide technique « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR.

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 de l'article 3.2 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR doit être respectée.

3.6.6. Épreuves de convenance

(NF EN 13670/CN, art. 8.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

3.6.6.1. 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 : $0,975 < \rho_{\text{théorique}} / \rho_{\text{réelle}} < 1,025$

Le titulaire doit réaliser un élément de béton témoin suivants afin d'apprécier les difficultés de mise en place des bétons :

- une plaque de béton du mur de dimensions 1.0m x 1.0m x 0.2m, réalisée en position verticale

Ils seront réalisés en utilisant le type de coffrage prévu pour le chantier. L'élément de béton témoin comportera des armatures en acier disposées de façon à simuler les enrobages réels et les densités d'armatures prévues.

Les éléments témoins seront réalisés par le personnel de l'Entreprise affecté au chantier avec ses moyens usuels (vibrateurs, pompes, bennes....) et conformément à un plan de coffrage-ferraillage soumis au visa du Maître d'œuvre.

Le décoffrage et l'application du produit de cure éventuel sont effectués avec les mêmes délais et dans les mêmes conditions que ceux prévus pour la construction de l'ouvrage.

Le maître d'œuvre se prononcera sur le résultat obtenu 14 jours après le démoulage. En cas de refus, une nouvelle série d'éléments témoins sera entreprise avec de nouveaux paramètres.

La rémunération des éléments témoins est comprise dans les prix de béton.

Si l'élément témoin est accepté par le maître d'œuvre, le point d'arrêt est levé ; l'élément témoin est alors démolé et évacué, conformément aux prescriptions du PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage aux frais du titulaire.

Si cet élément témoin est refusé par le maître d'œuvre, le titulaire l'évacue, conformément aux prescriptions du PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage et le recommence à ses frais, autant de fois que nécessaire.

En complément des exigences du fascicule 65 du CCTG et en référence à l'article 7.2 de la norme NF EN 206+A2/CN, l'épreuve de convenance 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.

3.6.6.2. 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.

3.6.6.3. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Pour la prévention de la réaction sulfatique interne (RSI), dans le cas où la température Tmax évaluée selon les méthodes préconisées par l'annexe 3 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne du béton » de l'IFSTTAR, se situe à moins de 5° C de la valeur du seuil de température à considérer, l'épreuve de convenance comporte une vérification de la température atteinte à cœur d'un élément témoin en béton représentatif des conditions sur chantier.

3.6.7. Fabrication, transport et manutention des bétons

(NF EN 13670/CN, NF EN 206+A2/CN, art. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG)

La fabrication, le transport et la manutention des bétons sont conformes aux exigences générales de la norme NF EN 13670/CN et de l'article 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les bétons sont fabriqués en conformité avec la norme NF EN 206+A2/CN.

Pour l'application du 8.3 (5) de la norme NF EN 13670/CN, le contact du béton frais avec un alliage d'aluminium est interdit.

3.6.7.1. 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+A2/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 agitratrices 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 $E_{eff} / Liant_{eq}$ 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 13670/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.

3.6.7.2. 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.

3.6.7.3. Épreuve de contrôle

(NF EN 13670/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+A2/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.

Essais sur les matériaux :

L'entreprise réalisera des contrôles sur les bétons mis en œuvre des semelles et du mur :

Prélèvement n°1 : 6 éprouvettes pour les semelles : 3 à 28 jours et 3 à 90 jours

Prélèvement n°2 : 6 éprouvettes pour le mur : 3 à 7 jours et 3 à 28 jours et 3 à 90 jours

Les essais devront être communiqués à la MOA, et MOE.

De plus, il est effectué par le titulaire au minimum un essai de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison.

Les éprouvettes de béton, dont la fourniture est à la charge du titulaire, doivent être transportées au laboratoire et démoulées dans les quarante-huit heures suivant leur confection hors jours non ouvrés, 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 est notamment contrôlé obligatoirement avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

3.6.7.3.1. 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.

3.6.7.4. 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.

ARTICLE 3.7. GRAVE NON TRAITEE

(NF EN 13285, fasc. 23 du CCTG)

La grave non traitée à mettre en œuvre est une GNT 0/20 et GNT 0/31,5.

3.7.1. Granulats

(NF EN 13242+A1, NF P 18-545)

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être :

- catégorie F pour les caractéristiques intrinsèques des gravillons ;
- catégorie IV pour les caractéristiques de fabrication des gravillons ;
- catégorie b pour les caractéristiques de fabrication des sables.

3.7.2. Eau

(NF P 98-100)

L'eau utilisée peut être de catégorie 1 ou 2 au sens de l'article 5 de la norme NF P 98-100.

3.7.3. Caractéristiques de la grave non traitée

(NF EN 13285)

Le fuseau de spécification est celui défini pour une GNT 2 de la norme NF EN 13285.

La masse volumique sèche et la teneur en eau optimale de laboratoire sont déterminées selon les normes NF EN 13286-1 et NF EN 13286-2 à l'énergie Proctor Modifiée.

ARTICLE 3.8. MORTIER DE REPARATION

3.8.1. Performances

Ce produit est utilisé dans le cadre des travaux de réparation et de ragréage pour le traitement des bétons dégradés du tablier et des appuis. Il doit être utilisé des produits relevant de la norme NF EN 1504-3, de classe R4 ayant un marquage CE.

Ces mortiers devront être adaptés à une mise en œuvre par projection tout en conservant les performances prescrites.

L'épaisseur d'application du produit doit correspondre avec celle préconisée par la fiche technique.

Compte tenu des classes XF4 et XD3, la classe performantielle des produits spécifiés est. Pour cette classe, les niveaux de performance minimaux sont rappelés ci-après :

- Résistance à la compression selon la norme NF EN 12190 : elle doit être supérieure ou égale à 45 MPa
- Teneur en ions chlorures déterminée selon la norme NF EN 1015-17 : elle doit être inférieure ou égale à 0,05%
- Adhérence mesurée sur un support de référence (défini par la norme NF EN 1766) MC(0,40) selon la norme NF EN 1542 : elle doit être supérieure ou égale à 2,0 MPa
- Module d'élasticité mesuré selon la norme NF EN 13412 : il doit être supérieur ou égal à 20000 MPa
- Absorption capillaire mesurée selon la norme NF EN 13057 : elle doit être supérieure ou égale à 0,5 kg.m⁻².h^{-0.5}
- Résistance à la carbonatation : la profondeur de carbonatation mesurée selon la norme NF EN 13295 doit être nulle ou inférieure à celle d'un béton témoin MC(0,45) (défini par la norme NF EN 1766)
- Compatibilité thermique - Partie 1 - Gel dégel : la contrainte d'adhérence sur un support MC(0,40) (voir norme NF EN 1766) mesurée après 50 cycles de gel/dégel comme décrit dans la norme NF EN 13687-1 doit être supérieure ou égale à 1,5 MPa
- Compatibilité thermique - Partie 2 - Pluie d'orage : la contrainte d'adhérence sur un support MC(0,40) (voir norme NF EN 1766) mesurée après 30 cycles thermiques comme décrit dans la norme NF EN 13687-2 doit être supérieure ou égale à 1,5 MPa
- Compatibilité thermique - Partie 4 - Cycles thermiques à sec : la contrainte d'adhérence sur un support MC(0,40) (voir norme NF EN 1766) mesurée après 30 cycles de gel/dégel comme décrit dans la norme NF EN 13687-4 doit être supérieure ou égale à 2,0 MPa
- Coefficient de dilatation : la valeur du coefficient de dilatation thermique du produit ou du système de produits doit être déclarée compatible avec celle du béton support. Il doit être mesuré selon la norme NF EN 1770.

Les produits proposés par l'entrepreneur doivent permettre au maître d'œuvre de connaître leur pénétration aux ions chlorures mesurée selon la norme NF EN 13396.

Les produits proposés par l'entrepreneur doivent permettre au maître d'œuvre de connaître leur fluage en compression mesuré selon la norme NF EN 13584 si le produit mis en œuvre est à base de liant hydraulique modifié par polymères (PCC) et si son taux de travail est supérieur à 60% de sa résistance en compression.

Les produits proposés par l'entrepreneur doivent permettre au maître d'œuvre de connaître leur résistance chimique mesurée selon la norme NF EN 13529.

Les produits proposés doivent pouvoir être mis en œuvre en sous-face. Ils doivent être évalués selon la méthode d'essai décrite dans la norme NF EN 13395-4, sur un béton MC(0,40), et satisfaire à une classe d'adhérence supérieure ou égale 1,5 MPa.

Les produits proposés doivent pouvoir être mis en œuvre en sous-face. Ils doivent être

Les produits PC ne doivent pas être mis en œuvre sur les parties d'ouvrages soumises à de fortes dilatations telles que les tabliers.

Le système d'attestation de conformité du produit ou système de produits mis en œuvre doit appartenir à la classe de conformité 2+.

Les produits proposés par l'entrepreneur doivent être compatibles avec les différents produits prévus dans le présent CCTP (en particulier, compatibles avec le LHM). Ils doivent avoir des références dans des domaines d'utilisation analogues.

3.8.2. Approvisionnement et conditionnement

Les produits ou systèmes de produits font l'objet d'une procédure de réception qui inclut :

- La vérification de la conformité de la livraison à la commande :
- Quantité livrée,
- Respect des prescriptions pour les emballages, intégrité de ceux-ci.
- Leur identification :
- Société productrice,
- Usine de fabrication,
- Étiquetage des produits avec le cas échéant la référence à une marque, un marquage, une homologation, ...,
- Date de fabrication, numéro de lot,
- Date de péremption.
- La fourniture de la notice technique précisant les conditions particulières et les
- Consignes d'emploi des produits,
- La réalisation de prélèvements conservatoires, destinés à s'assurer de la conformité des produits si cela est utile au cours des travaux.

L'entrepreneur doit s'organiser pour que le stockage des produits sur chantier permette de respecter les conditions prescrites par le fabricant pour assurer leur bonne conservation et le respect des consignes de sécurité.

3.8.3. Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre peut procéder, à titre exceptionnel, à des vérifications complémentaires à la charge du maître d'ouvrage.

ARTICLE 3.9. TRANCHEE DRAINANTE

Elle sera constituée par une enveloppe en géotextile identique à celui de l'étanchéité, d'un remplissage en grave drainante adaptée à la circulation sur l'ouvrage et d'un drain en PVC rigide non plastifié DN 125, à cunette plate, il sera annelé avec des fentes axiales.

ARTICLE 3.10. TERRE VEGETALE

La terre végétale provient du décapage effectué dans les emprises des travaux, ou de lieux d'emprunts soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Elle ne doit contenir aucun élément supérieur à 10 millimètres. Elle ne doit contenir ni végétaux, ni racines et autres matières étrangères.

ARTICLE 3.11. REGARD AVALOIR

(fasc. 70 du CCTG, normes NF EN 476, NF P 16-351 et NF EN 1401-1)

Le regard E.P. est réalisé en béton armé, soit préfabriqués, soit coulés en place.

Les aciers pour béton armé sont des aciers ronds lisses de nuance B235C conformes à la norme NF A 35-015.

Les grilles sont en fonte ductile conforme à la norme NF EN 1563. Il doit être au minimum de classe D400.

ARTICLE 3.12. MACONNERIES

(NF EN 12670, NF EN 13373, NF EN 772-16)

Les moellons bruts ou taillés sont non gélifs et de dimensions les plus régulières possibles (volume compris entre 0,8 et 1,2 fois le volume moyen). En cas de maçonnerie à réaliser contre des maçonneries existantes, les moellons bruts ou taillés provenant des démolitions sont triés et seuls ceux qui ne présentent pas de défauts sont réutilisés.

Les moellons bruts ou taillés neufs présentent des caractéristiques (résistance, dureté, couleur, aspect) aussi voisines que possible de celles des matériaux anciens, et leur aspect doit s'intégrer avec celui des maçonneries non démolies ou réutilisées.

ARTICLE 3.13. MORTIER DE JOINTOIEMENT DES MACONNERIES

Cet article concerne les mortiers de construction et de jointoiement ou rejointoiement de l'ensemble des maçonneries de pierre.

La norme NF P95-107 « Réparation et renforcement des maçonneries » précise les caractéristiques des constituants du mortier. Les mortiers pour maçonnerie doivent être conformes à la norme NF EN 998-2.

Le mortier employé sera obligatoirement en mortier bâtard (chaux et ciment). La teinte sera adaptée à l'esthétique d'ensemble de l'ouvrage.

L'Entreprise soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre un produit prêt à l'emploi conforme aux normes citées précédemment et compatible avec une mise en œuvre en présence d'eau et hors d'eau.

ARTICLE 3.14. MUR HABILLAGE PIERRE

3.14.1. SPECIFICATIONS

(chap. I du fasc. 64 du CCTG)

Les matériaux utilisés pour les travaux de maçonneries sont soumis à l'acceptation préalable du maître d'œuvre. Ils sont conformes aux dispositions du chapitre I du fascicule 64 du CCTG et aux indications des plans joints au présent CCTP. Celles-ci sont complétées par les prescriptions qui suivent.

3.14.1.1. DESCRIPTION

Il s'agit du parement en maçonnerie de pierres, d'habillage de la face avant vue du mur conformément aux plans joints au présent CCTP.

3.14.1.2. CONSTITUTION/RESULTATS A OBTENIR

Pierres

Il s'agit d'un parement pierre identique au mur existant.

Liants hydrauliques

Le ciment utilisé pour l'ensemble des travaux devra répondre aux stipulations de la norme NF P 15301.

Les chaux devront être de la classe de résistance 100, titulaires de la marque XHN.

Sable

Il devra satisfaire à la norme AFNOR P 18242 et doit avoir un équivalent de sable supérieur à 75. La proportion maximale d'éléments retenus sur le tamis de modèle 35 (tamis de 2,5 mm) devra être inférieure à 5%.

Mortier de hourdage

Le mortier sera dosé à 500 kg de ciment/m³ de sable.

Mortier de jointoiment en reprise (F 63 – Titre II et F 64, A 21 et son commentaire)

Le mortier sera un mortier gras ; le dosage sera le suivant (voir si compatibilité avec rejointoiment) :

- 300 kg de chaux hydraulique,
- 200 kg de ciment.

L'entrepreneur pourra également présenter un mortier prêt à l'emploi à base de chaux.

L'acceptation de ce produit par le maître d'œuvre est conditionnée aux résultats d'une épreuve de convenance.

ARTICLE 4.1. TRAVAUX PREPARATOIRES

4.1.1. Installations de chantier

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- les prestations définies à l'article D1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG, ainsi qu'à l'article 1.1 de l'annexe au texte « Définition technique des prestations » du fascicule 68 du CCTG, hormis celles faisant l'objet d'un prix particulier et qui concernent l'aménagement de zones de réalisation et l'installation du matériel de réalisation des fondations ;
- la réalisation de clôtures périphériques du chantier
- 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
- une salle de réunion de 12 m² mise à la disposition du maître d'œuvre, y compris le chauffage éventuel, l'éclairage, le téléphone et l'entretien ;

4.1.2. Clôtures

Le chantier est clôturé ou clos. Les clôtures sont constituées de poteaux de 2 mètres de hauteur placés tous les deux mètres. Les mailles du grillage employé ont pour dimensions maximales 40 mm x 40 mm. Une fois les clôtures périphériques du chantier réalisées, toute clôture traversant l'emprise du chantier est déposée et évacuée, conformément aux prescriptions du PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

4.1.3. Atelier météo

Le chantier est équipé d'un thermomètre hygromètre et d'un anémomètre enregistreur fonctionnant en permanence.

Les conditions météorologiques prévues à 5 jours doivent être affichées et corrigées 24 heures à l'avance.

4.1.4. Laboratoire de chantier

(art. 6.2 du fasc. 2 du CCTG)

Le laboratoire de chantier est constitué d'une salle éclairée, chauffée, pourvue d'une ligne téléphonique et nettoyée selon une fréquence identique aux autres locaux de l'installation de chantier.

ARTICLE 4.2. DEMOLITION DE CONSTRUCTIONS

(art. 17.6 du fasc. 2 du CCTG)

Le titulaire propose à l'acceptation du maître d'œuvre le procédé de démolition des constructions existantes. La démolition comprend le découpage des armatures existantes éventuelles.

Les produits de démolition sont soit mis en dépôt provisoire en un lieu soumis à l'acceptation du maître d'œuvre, soit évacués, conformément aux prescriptions du SOSED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

Les démolitions comprennent :

- Démolition de maçonneries constituant les parties restantes du mur de soutènement
- Démolition longrine en béton armé en tête de mur
- Démolition de l'escalier existant

ARTICLE 4.3. DEPOSE PORTAIL D'ACCES ESCALIER

Il s'agit de la dépose en récupération du portail d'accès à l'escalier dans l'emprise du chantier e

Ces travaux devront être réalisés dans l'optique de ne pas endommager les ouvrages conservés.

Le portail réutilisé sera mis en dépôt dans l'emprise du chantier.

ARTICLE 4.4. OUVRAGE PROVISoire

Ils doivent être conformes aux prescriptions du chapitre 5 du fascicule 65 du CCTG, et classés en fonction de l'importance de l'ouvrage.

Les ouvrages provisoires sont mis en place et utilisés sous la responsabilité entière de l'entreprise titulaire. Ils doivent à ce titre être réceptionnés avant toute utilisation par le chargé des ouvrages provisoires (COP) de l'entreprise.

Le butonnage provisoire concerne les murs en maçonneries conservé et indique sur le plan DCE fourni dans le dossier de consultation.

ARTICLE 4.5. COFFRAGES

(NF EN 13670/CN, FD P 18-503, art. 5.8 du fasc. 65 du CCTG)

4.5.1. Procédures

(art. 5.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

La procédure prévue à l'article 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).

4.5.1.1. Epreuve 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 et ouvragés. Cette épreuve nécessite la réalisation dans les conditions du chantier, des éléments témoins précisés au sous-article « Épreuves de convenance » de l'article « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

Cette épreuve de convenance nécessite la réalisation dans les conditions du chantier, des éléments témoins précisés au sous-article « Épreuves de convenance » de l'article « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

4.5.1.2. Obligation de résultats

(FD P 18-503)

Chaque parement doit respecter les exigences de l'article 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 1 du présent CCTP. 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 et les parements ouvragés 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.

4.5.2. Coffrages pour parements fins

(art. 5.4.5 et 8.8.2.1.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les parements fins doivent satisfaire aux prescriptions portées sur les éléments de l'étude architecturale joints au présent CCTP.

Les constituants du coffrage doivent être acceptés par le maître d'œuvre et faire l'objet d'essais de convenance.

Les systèmes d'attache nécessitant un ragréage ne sont pas autorisés.

Les coffrages pour parements fins ne doivent comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les dessins d'exécution.

Il est prévu de mettre un film anti-bullage.

4.5.3. 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.

D'autre part, compte tenu des risques de salissures inhérents, les parements sont protégés pendant toute la durée du chantier par un revêtement provisoire synthétique (film plastique de type Polyane® de forte épaisseur, bâches renforcées, etc.). Le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre la nature de ce revêtement et son mode de fixation sur les parties à protéger.

ARTICLE 4.6. TRAITEMENTS DE SURFACE

4.6.1. Badigeon pour parois en contact avec les terres

Les produits sont préparés et mis en œuvre conformément aux indications de la fiche technique du fabricant.

ARTICLE 4.7. ARMATURES DE BÉTON ARME

(NF A 35-027, NF EN 13670/CN, art. 6.2 à 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

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 13670/CN et dans les articles 6.2, 6.3, 6.4 et 6.5 du fascicule 65 du CCTG .

4.7.1. Fabrication des armatures

(NF A 35-027, NF EN 13670/CN, art. 6.2, 6.3 et 6.5 du fasc. 65 du CCTG)

Pour l'application du 6.3 (1) de la norme NF EN 13670/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 13670/CN, le titulaire doit respecter les diamètres des mandrins précisés dans le tableau 8.1N des normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1.

Pour l'application du 6.3 (4) de la norme NF EN 13670/CN, le transport, le stockage et la manutention des armatures sont effectués conformément à l'article 6.2.3 du fascicule 65 du CCTG et les armatures font l'objet d'un contrôle de réception conformément à l'article 6.2.4 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.3 (5) de la norme NF EN 13670/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 de l'article 6.5.5 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.3 (6) de la norme NF EN 13670/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 à l'article 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG.

4.7.2. Soudage

(NF A 35-027, NF EN 13670/CN, art. 6.4 du fasc. 65 du CCTG)

Pour l'application du 6.4 (2) de la norme NF EN 13670/CN, il est rappelé tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables (sous-article « Aciers » de l'article « Armatures de béton armé » du présent CCTP).

Pour l'application du 6.4 (4) de la norme NF EN 13670/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 à l'article 6.4 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13670/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 à l'article 6.4 du fascicule 65 du CCTG.

4.7.3. Pose des armatures

(NF A 35-027, NF EN 13670/CN, art. 6.5 et 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

La pose d'armatures pour béton est effectuée par des entreprises certifiées AFCAB-Pose d'armatures du béton. Toutefois, il est admis que la pose puisse également être assurée par le titulaire dans les conditions définies à l'article 6.5.1 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13670/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 13670/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 à l'article 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG.

L'assemblage et la jonction des armatures sont exécutés conformément aux articles 6.5.2 et 6.5.3 du fascicule 65 du CCTG.

Les écarts admissibles sur la position des armatures sont définis à l'article 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

4.7.4. Enrobage des armatures

(NF EN 13670/CN, art. 6.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les enrobages des aciers passifs de l'ouvrage sont définis dans les articles du chapitre 2 du présent CCTP précisant les justifications par le calcul de chaque partie d'ouvrage.

Le respect des exigences du chapitre 4.13.3 du présent CCTP autorise l'adoption d'une tolérance d'exécution Δc_{dev} de 5 mm.

Si, de plus, les exigences complémentaires figurant à la clause 4.4.1.3 (3) des normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, sont également respectées (les ferrailages 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 Δc_{dev} de 0 mm.

Les écarts admissibles sur l'enrobage des armatures sont définis à l'article 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

4.7.5. Maîtrise de la conformité

(NF EN 13670/CN, art. 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

Le contenu des procédures d'exécution est conforme aux exigences de l'article 6.6.1 du fascicule 65 du CCTG.

Le contrôle intérieur est exécuté conformément aux exigences de l'article 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 rabouillage...), à la vérification de la conformité de la pose vis-à-vis des plans d'exécution, jusqu'au contrôle de l'enrobage après bétonnage

ARTICLE 4.8. BÉTONS

(NF EN 13670/CN, art. 8.4 et 8.5 du fasc. 65 du CCTG)

4.8.1. Béton de propreté

L'épaisseur minimale du béton de propreté est de dix centimètres.

4.8.2. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

(NF EN 13670/CN, art. 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

L'application des articles 8.2 (9) et 8.2 (10) de la norme NF EN 13670/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 inférieure 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.

4.8.2.1. Bétonnage par temps froid

(NF EN 13670/CN, art. 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.

Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à +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.

Ces moyens sont proposés par le titulaire dans son programme de bétonnage et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

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.

4.8.2.2. 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, aluminates tricalciques 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 CCTP (la NOTE de l'article 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.

4.8.3. 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.

4.8.4. Cure

(NF EN 13670/CN, art. 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 à l'article 8.5.2 du fascicule 65 du CCTG.

La durée de cure est définie à l'article 8.5.3 du fascicule 65 du CCTG. Elle est réputée conforme aux exigences de la classe 2 de la norme NF EN 13670/CN.

Il est rappelé que les produits de cure doivent être compatibles avec les revêtements définitifs prévus au marché.

4.8.5. 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 « Étude des bétons » de l'article « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

4.8.6. Décoffrage

Le décoffrage ne peut pas avoir lieu moins de 24 heures après la fin du bétonnage.

La résistance du béton au décoffrage est d'au moins 18 MPa.

ARTICLE 4.9. REPRISE DU MUR AU NIVEAU DU JOINT ENTRE LE MUR ET LE BATIMENT DE L'IUT

4.9.1. Réparation du béton

Les prescriptions du présent CCTP pour le projet s'appuient sur la norme NF EN 1504, et en particulier, sur les principes et méthodes décrits dans la Partie 9 de la norme EN 1504 suivants :

- Principe 1 : Protection contre les pénétrations
- Principe 3 : Restauration du béton
- Principe 7 : Préservation ou restauration de la passivité

L'exécution sera faite selon les indications du guide FABEM 1 du STRRES (version V2 de décembre 2021).

4.9.2. Sonnage du parement

Préalablement aux travaux de purge des bétons, un sonnage au marteau des parements de l'ensemble de la structure sera effectué afin de localiser les zones de parement sonnante le creux.

Les zones seront alors identifiées clairement sur le parement avant d'être purgées.

4.9.3. Purge du béton

La purge ponctuelle des bétons par piquage à l'aide d'outils électroportatif pourra être employé, notamment car la zone concernée est peu étendue.

Les bords des zones à réparer sont à bords francs pour permettre l'application d'une épaisseur minimale de produit.

Après le piquage des bétons, un brossage généralisé ou un sablage de l'ensemble des surfaces est nécessaire. Il a pour but d'éliminer tous les restes de béton décrochés par le piquage et d'éliminer toute la chaux sur les surfaces. Les gravats sont récupérés pendant et après l'opération de piquage, et évacués en décharge contrôlée.

4.9.4. Nettoyage des aciers corrodés

Les aciers dégagés sont nettoyés par brossage, sablage ou tout autre moyen mécanique utile. En tout état de cause, on doit parvenir à l'élimination totale de la rouille et à la mise à blanc de l'acier (aspect satiné ou brillant).

Le détournement des aciers apparents corrodés à l'issue de la purge sera réalisé jusqu'à apparition des parties saines. Le dégagement des aciers sera réalisé sur tout le pourtour et sur une longueur de 10 cm au-delà des parties corrodées.

4.9.5. Remplacement des armatures

Les armatures sectionnées ou qui apparaissent fortement corrodées après démolition du béton (toutes les barres avec une perte de section supérieure 10% nécessitera une compensation des sections perdues) ou lorsque des armatures ont été sectionnées lors de travaux divers seront remplacées (les armatures sectionnées lors des travaux sont remplacées mais non rémunérées).

La continuité des armatures pourra être réalisée au cours des différentes opérations :

- Soit par recouvrement ;
- Soit par produit de scellement admis à la marque NF.

Le choix entre ces techniques de continuité sera proposé par l'entrepreneur et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Pour ces cas de figures, les lits d'aciers devront être parfaitement propres, sans trace de rouille, de peinture ou de graisse.

En ce qui concerne la continuité par scellement, les trous seront au préalable dépoussiérés et asséchés avec soin. Le nettoyage de l'intérieur des trous sera effectué par soufflage. L'emploi du mortier sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Seuls les scellements par adhérence sont autorisés. Les forages seront réalisés par un outil manuel à roto-percussion. Le diamètre de forage sera de 1,5 à 2 fois le diamètre de l'armature à sceller. La longueur de scellement sera de vingt fois le diamètre de la barre à sceller. Les conditions de mise en place des armatures et d'injection du mortier de scellement seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre dans le Plan Qualité. Les premiers scellements réalisés constitueront l'épreuve de convenance. Le dispositif équivalent à la longueur de recouvrement sera soumis à la validation du maître d'œuvre.

4.9.6. Ragréage au mortier

FABEM 1, FABEM 5, NF EN 1414-487-1 et 2, NF P95-101 et NF P95-102-1

La reconstitution du béton dégradé et de l'enrobage des armatures est effectuée à l'aide d'un mortier de réparation mis en œuvre selon les méthodes 3.1 à 3.3 décrites dans la norme NF EN 1504-9.

4.9.6.1. Préparation du support

Le support ou la paroi doivent généralement faire l'objet d'une préparation avant l'application du mortier. L'objectif est d'obtenir une surface de réception stable, sans poussière et sans arrivée d'eau importante pouvant empêcher la tenue du mortier.

La préparation du support est adaptée au produit de réparation selon les fiches techniques du fabricant.

Les supports susceptibles d'absorber l'eau du mortier frais (fonction de la nature du mortier) doivent au préalable être humidifiés en profondeur, sans être ruisselants.

En période de forte chaleur, plusieurs opérations successives d'humidification sont nécessaires.

4.9.6.2. Mise en œuvre

La méthode de mise en œuvre est soumise à l'agrément du maître d'œuvre, adaptée en fonction des zones de réparation concernées. L'application du mortier sur les faces verticales et sous-faces de tablier pourra être effectuée par ragréage manuel (traitements de faibles surface ou exigüité) ou projection de mortier (surfaces importantes). Pour les réparations de surfaces horizontales dont les dimensions ou les conditions d'accès le justifient, une mise en œuvre par coulage dans des coffrages pourra être envisagée.

Les conditions de mise œuvre du produit prêt à l'emploi sont conformes aux prescriptions de la norme et des fiches techniques ou cahier des charges du produit, notamment pour :

- La préparation du support (nettoyage, propreté, degré d'humidité) ;
- La préparation du produit (dosage, malaxage) ;
- Le mode d'application ;
- L'exécution des contrôles ;
- L'épaisseur maximale des passes ;
- Les délais de séchage entre deux passes successives ;
- Les conditions limites d'application (température, DPU après fabrication).

Pour éviter une surcharge excessive aux fondations, le projet prévoit une reconstitution des bétons au mortier à l'identique de la géométrie d'origine. Un engraissement local des sections de béton sera réalisé au droit des armatures présentant un enrobage jugé insuffisant (<1cm) pour le maintien des réparations.

4.9.6.3. Finition

Les surfaces ragrées doivent être dressées à la règle et serrées à la taloche. La finition est obtenue par un lissage de surface. Un soin tout particulier est apporté au traitement des arêtes.

ARTICLE 4.10. EXECUTION DES MACONNEIRES

Avant de procéder à la reconstitution de maçonnerie, le titulaire doit soumettre au maître d'œuvre toute disposition de confortation provisoire non prévue qu'il juge indispensable à la préservation de l'ouvrage (étais, cintres...).

Les parties de maçonnerie doivent être reconstituées avec le souci de préserver une homogénéité avec les parties voisines, tant du point de vue de l'aspect (qualité des pierres, coloration) que du point de vue de la disposition (épaisseur et profondeur des joints, dimensions des pierres).

La présence de cavités dans les massifs de fondation doit être signalée au maître d'œuvre, qui fait procéder à la mise en place soit de moellons, soit de mortier de blocage, soit de béton de remplissage dans les zones concernées.

4.10.1. Prescriptions particulières sur les joints

(Art. 15, 19 et 21 du fasc. 64 du CCTG)

Les joints des maçonneries doivent être régulièrement appareillés selon un calepinage à soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ces parements doivent être jointoyés.

4.10.2. Réalignement de maçonneries

Les éléments déplacés doivent être réalignés.

Les éléments déplacés sont déposés en prenant préalablement le soin de caler les moellons voisins afin de ne pas les déstabiliser.

Les éléments déposés et leurs emplacements sont nettoyés. Ils sont reposés à bain de mortier conformément aux règles de l'art.

4.10.3. Reprise des pierres altérées et lacunes

(Guide FABEM 6.2)

Cette opération est conduite de la façon suivante :

- on effectue un repiquage en recherche ;
- pour les cavités n'excédant pas 8 cm de profondeur : la reconstitution des cavités est effectuée par reconstitution de la pierre au mortier. Le mortier utilisé est teinté de façon à se rapprocher le plus possible de la couleur des moellons adjacents ;
- pour les cavités excédant 8 cm de profondeur : il est mis une nouvelle pierre avec mortier (article 6.3 de la norme NF P 95-107).

Elle est menée conformément au chapitre 3.2 du guide du STRRES FABEM 6.2.

Toutes pierres utilisées sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre. Elles doivent présenter les caractéristiques (résistance, clarté, contenu, aspect) aussi voisines que possible de celles des matériaux en place sur l'ouvrage, et leur aspect doit s'intégrer avec celui des maçonneries existantes.

4.10.4. Démontage et reconstruction

Pour réaliser cette opération, les constituants sont déposés avec soin puis stockés en vue de leur réutilisation éventuelle.

Chaque élément démonté est nettoyé. Tout élément ayant subi, du fait du démontage, des dommages irréversibles est mis au rebut.

Les pierres de taille ne sont retaillées que si elles ne peuvent être maintenues dans leurs dimensions d'origine.

Toutes les pierres réutilisées sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre. Les pierres neuves doivent présenter des caractéristiques (résistance, dureté, couleur, aspect) aussi voisines que possible de celles des matériaux en place sur l'ouvrage, et leur aspect doit s'intégrer avec celui des maçonneries non démolies ou réutilisées.

ARTICLE 4.11. REJOINTOIEMENT DES MAÇONNERIES

(Art. 21 du fascicule 64 du CCTG)

4.11.1. Contrôle intérieur

Le titulaire est tenu d'assurer le contrôle intérieur selon les modalités prévues dans son PAQ.

4.11.2. Les essais de convenance

Avant le démarrage des travaux de rejointoiement, dans le cadre du contrôle intérieur, le titulaire réalise en présence du maître d'œuvre et de son laboratoire de contrôle, une épreuve de convenance comprenant la préparation du support et l'application des produits, dans les conditions du chantier, sur une surface représentative de l'ouvrage (choisie par le titulaire en accord avec le maître d'œuvre). Cette épreuve a pour but de vérifier, de façon contradictoire, l'aptitude du personnel et des moyens à satisfaire les conditions du marché.

Ces essais sont à réaliser avec les mêmes personnes qui ont participé à la réunion préparatoire. Ils portent sur :

- la mise en place des protections contre les intempéries ;
- le dégarnissage des joints ;
- le nettoyage, le dépoussiérage et l'humidification des joints ;
- l'applicabilité des produits ;
- la qualité du rejointoiement ;
- la finition de dorme et la surface des joints ;
- la cure ;
- le nettoyage final.

Si les résultats obtenus au cours de cette épreuve de convenance ne sont pas probants, le maître d'œuvre demande au titulaire de réaliser à ses frais, une nouvelle épreuve en apportant les modifications nécessaires à l'obtention du résultat recherché.

4.11.3. Suivi de chantier

Le chantier peut démarrer lorsque les modalités du plan des contrôles sont précisément établies et acceptées par le maître d'œuvre.

Dans le cadre du suivi de chantier, les contrôles portent sur :

- la préparation des surfaces ;
- la réception des produits ;
- l'application des produits.

Tous les contrôles énumérés ci-dessus font partie du contrôle intérieur à la charge du titulaire.

4.11.4. Rejointoiement

Le rejointoiement doit être conforme à l'article 21 du fascicule 64 du CCTG.

4.11.4.1. Mise en œuvre

La teinte des joints doit être identique aux joints existants.

Le titulaire réalise des planches d'essai de rejointoiement avant d'engager la totalité des travaux. Ces planches sont soumises pour accord au maître d'œuvre.

La planche d'essai comprend le contrôle des moyens de :

- dégarnissage ;
- nettoyage, de dépoussiérage et de décapage ;
- humidification, rejointoiement ;
- cure ;

et vérifie :

- la couleur des joints ;
- l'aspect fini des joints.

Méthode traditionnelle :

Au préalable, le joint est humidifié par aspersion et non par immersion massive.

Le rejointoiement par la méthode traditionnelle se fait par jet manuel, avec bourrage à la « langue de chat » et refoulement au fer.

Il est recommandé de procéder de haut en bas pour réduire les salissures, de nettoyer les pierres adjacentes aux joints traités et de réaliser une cure par humidification, par aspersion, avec protection contre le soleil et le vent.

Le titulaire doit veiller à :

- placer les événements en cas d'injection ultérieure ;
- établir des joints dans le plan du parement ;
- ne pas réaliser le lissage des joints au fer qui entraînerait un ressuage de surface et la fragiliserait.

La finition des joints peut se faire avec une éponge ou une brosse après une « prise » suffisante du mortier. La surface obtenue présente un aspect légèrement granuleux. Le type de finition est défini en accord avec le maître d'œuvre en fonction des planches d'essai précitées.

4.11.5. Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre s'assure de l'application du PAQ et de l'exécution du contrôle intérieur par des contrôles inopinés.

ARTICLE 4.12. REMBLAIS CONTIGUS

(fasc. 2 du CCTG)

4.12.1. 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 au guide technique « Terrassements des remblais et des couches de forme (Fascicules N°1 Principes généraux et N°2 Annexes techniques) » de l'IDRRIM. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Les niveaux de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q_3 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.

La prestation comprend :

- Le remblaiement en matériaux drainants 20/40 au niveau des fondations du mur à créer
- Le remblaiement des fouilles en GNT 0/60

ARTICLE 4.13. MURS HABILLAGE PIERRE

4.13.1. PRESCRIPTIONS

- L'entreprise proposera à l'agrément du Maître d'œuvre le lieu d'extraction, la nature et la coloration des pierres utilisées ; après acceptation, ses renseignements seront joints au PAQ.
- L'appareillage sera identique aux maçonneries existantes.

ARTICLE 4.14. REVETEMENT EN TERRE VEGETALE

La terre végétale de revêtement des talus et la zone décapée sera uniformément répandue pour former après tassements naturels une épaisseur de 0.20m minimum

La couche superficielle sera soigneusement réglée, ratissée et expurgée de toutes pierres.

ARTICLE 4.15. REPOSE PORTAIL D'ACCES ESCALIER

Il s'agit de la repose à l'identique du portail d'accès de l'escalier de l'IUT.

ARTICLE 4.16. SENTIER ET GESTION DES EAUX (EN OPTION)

Il s'agit de la réalisation du sentier et la gestion des eaux qui est en option sur ce dossier

4.16.1. Décaissement terrain IUT sur 40cm pour reprofilage

(art. 5.3.1 et 6.4.1 du fasc. 2 du CCTG)

Après purge des racines, souches et débris de toute sorte, le titulaire décape le terrain sur 40cm pour le reprofilage du terrain.

Le titulaire décape dans un premier temps, les 20cm de terre végétale de la zone concernée puis la met en dépôt provisoire pour réemploi.

4.16.2. Mise en œuvre de matériaux pour le remblaiement

Voir chapitre remblais contigus

4.16.3. Tranchée drainante

Il s'agit de la réalisation d'une tranchée drainante de collecte des eaux pluviales

La prestation comprend :

- La mise en œuvre d'un géotextile non tissé en polyester classe 7 (300g/m²) pour filtration. Afin d'éviter le colmatage des drains, le géotextile entourera l'ensemble du massif drainant de manière à assurer une parfaite isolation contre la migration des fines vers la structure drainante.
- Le géotextile doit satisfaire aux normes de la Note d'Information Technique SETRA-LCPC et aux recommandations du comité Français des Géotextiles. Il aura les caractéristiques techniques suivantes :
 - Masse surfacique égale à 300 g/m², classe 7,
 - Résistance au poinçonnement : 3,7 kN,
 - Résistance à la traction : 25 kN/m,
 - Déformation à l'effort de traction maximale : 70 %
 - Perméabilité minimale : 0,025 m s⁻¹
 - Porométrie : sup à 63 µm
- Les matériaux concassés poreux pour le tamponnement et l'infiltration des eaux pluviales, devra avoir une granulométrie la plus proche de la classe D3 20/40. Ces matériaux devront être insensibles à l'eau, lavés avant leur mise en œuvre et de forme arrondie. Leur indice des vides doit être supérieur ou égal à 35 % ;
- Le drain de diffusion Ø125 qui sera placé au milieu des matériaux poreux compacté conformément au dessin type du marché. Il sera du type routier en PVC rigide non plastifié DN 125, à cunette plate, il sera annelé avec des fentes axiales. Tous les regards de branchement seront reliés par les drains, aucune injection directe des eaux pluviales dans la structure réservoir n'est autorisée ;
- La réalisation des têtes de drains en béton C30/37 ;
- Toutes les sujétions liées à la présence éventuelle de réseaux
- Toutes sujétions de carottage, mise en œuvre des exutoires.

4.16.4. Reprise terre végétale

La terre végétale de revêtement du terrain sera uniformément répandue pour former après tassements naturels une épaisseur de 0,20 m minimum. /

La couche superficielle sera soigneusement réglée, ratissée et expurgée de toutes pierres.

4.16.5. GRAVE NON TRAITEE

(NF P 98-115, fasc. 25 du CCTG)

4.16.5.1. Mise en œuvre

Les prescriptions de compactage sont fondées sur le contrôle de densité tel que défini à l'article 7.5.2 de la norme NF P 98-115.

Le niveau de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q_3 .

L'épaisseur maximale des couches à compacter est de 20 centimètres.

4.16.5.2. Couche de protection

Une couche de protection est réalisée conformément à l'article 6.5.6.1 de la norme NF P 98-115.

4.16.6. Structure alvéolaire nid d'abeille + géotextile pour sentier

Il s'agit d'une structure alvéolaire nid d'abeille en polypropylène. La dalle doit être souple, résistante au UV, au gel et 100% recyclable.

Le géotextile 50g/m² thermo soudé du coté inférieur de la plaque empêche le gravier d'exercer une poussée vers le haut en s'infiltrant sous la dalle.

4.16.6.1. Préparation du terrain

La couche d'assise d'une hauteur de 5 à 10cm doit être réalisée en pierrailles compactées pour permettre un revêtement dur et perméable à l'eau.

Pour éviter que la pierraille ne perce le géotextile, la couche d'assise doit être recouverte d'une couche de gravier fin d'environ 1 cm.

4.16.6.2. Mise en œuvre

La plaque de stabilisation dispose d'orifices pour permettre l'ancrage, (la fixation au sol n'est pas obligatoire en raison du poids de la dalle remplie de gravier.

Pour fixer les plaques aux sols utiliser les agrafes aciers pour fixation.

Le géotextile de la plaque dépassant de deux des cotés permet un chevauchement avec la dalle voisine. Les dalles sont ainsi positionnées de façon précises les unes contre les autres. (Une fois la structure alvéolaire posée, aucune charge mobile ne doit passer sur les dalles vides.)

Les plaques en nid d'abeille peuvent être découpées pour réaliser des lignes droites ou courbes.

Les plaques en nid d'abeille doivent accepter une pente supérieure à 18%.

Il est nécessaire de prévoir une couche de 2 centimètres de gravier au-dessus de la dalle lors du remplissage. La couche de gravier se tassera durant les premiers jours et laissera alors sur la dalle une épaisseur idéale d'1cm. Dans cette étape, il est conseillé d'utiliser un gravier provenant d'une roche dure pour éviter son désagrégement au fil du temps.

4.16.7. Bordure bois pour délimitation sentier

Il est important de prévoir lors de la creusée une bordure de finition qui empêchera le gravier de s'échapper. Pour cela, la bordure de finition doit dépasser de 2 centimètres lors de la pose des dalles. Elle peut être posée en premier lors de la creusée.

Cette bordure sera en bois sera maintenu par des piquets implantés dans le sol.

Les bordures seront soumis à validation par la MOA

4.16.8. Regard avaloir y compris raccordement à l'existant

Il s'agit du regard en béton armé 400x400mm à créer en point bas pour récupération des E.P. de la tranchée drainante.

Béton : Il s'agit d'un béton C35/45

Aciers : Il s'agit d'aciers ronds lisses de nuance B235C conformes à la norme NF A 35-015.

Dispositif de fermeture : Le dispositif de fermeture est un ensemble tampon de 400x400 mm d'ouverture en fonte ductile de classe B125 muni d'un dispositif de verrouillage.

La prestation comprend :

- Les terrassements en déblai et en remblai incluant toutes sujétions de blindages
- L'évacuation et la mise en dépôt des matériaux extraits en une décharge soumise à l'agrément du Maître d'œuvre
- Les raccordements à la canalisation à créer et existante
- Le raccordement du revêtement.

Le processus d'exécution est laissé libre à l'entrepreneur et comprend tous les moyens nécessaires à la garantie de résultat.

ARTICLE 4.17. ACHEVEMENT DES TRAVAUX

Toute imperfection (défaut géométrique, défaut de nettoyage ou d'aspect...) du fait de l'entreprise est reprise aux frais du titulaire.

ARTICLE 4.18. REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

(art. 37 du CCAG Travaux, art. 4.5 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG Travaux, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage défini à l'article 4.5 du fascicule 65 du CCTG.

ANNEXE NORMATIVE

I – Textes législatifs et réglementaires cités par le présent CCTP :

Titre et date du texte
Arrêté du du 5 mars 2019 portant application du décret n° 2000-1276 du 26 décembre 2000 modifié>
Décret du 2019-165 du 5 mars 2019 relatif au système national de référence de coordonnées
Décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique
Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français
Décret n° 2012-970 du 20 août 2012 relatif aux travaux effectués à proximité des réseaux de transport et de distribution

II – Normes contractualisées par les fascicules du CCTG et rappelées par le présent CCTP :

Indice et date de la norme	Statut	Fascicule du CCTG concerné
FD P 18-503 de novembre 1989	fascicule de doc.	Fascicule 65 du CCTG
NF EN 1008 de juillet 2003	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG
NF EN 1992-1-1 de octobre 2005	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG
NF P 15-317 de septembre 2006	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG

III – Normes visées par le présent CCTP sans lien avec le CCTG :

Indice et date de la norme	Statut
FD P 15-010 de octobre 1997	fascicule de doc.
FD P 18-011 de mars 2016	fascicule de doc.
FD P 18-464 de avril 2014	fascicule de doc.
FD P 18-542 de novembre 2017	fascicule de doc.
FD P 18-823 de octobre 2011	fascicule de doc.
NF EN 1015-17 de février 2001	norme homologuée
NF EN 1097-2 de juin 2010	norme homologuée
NF EN 1097-6 de janvier 2014	norme homologuée
NF EN 12614 de avril 2005	norme homologuée
NF EN 13108-1 de février 2007	norme homologuée
NF EN 13108-7 de décembre 2006	norme homologuée
NF EN 13139 de janvier 2003	norme homologuée
NF EN 1367-1 de août 2007	norme homologuée
NF EN 13670/CN de février 2013	norme homologuée
NF EN 14487-1 de mars 2006	norme homologuée
NF EN 14487-2 de août 2007	norme homologuée
NF EN 14488-1 de octobre 2005	norme homologuée
NF EN 14488-2 de octobre 2006	norme homologuée
NF EN 14488-4+A1 de mai 2008	norme homologuée
NF EN 14488-6 de août 2006	norme homologuée
NF EN 1504-6 de novembre 2006	norme homologuée
NF EN 15167-1 de septembre 2006	norme homologuée
NF EN 15167-2 de septembre 2006	norme homologuée
NF EN 1544 de mars 2007	norme homologuée

NF EN 1744-1+A1 de février 2014	norme homologuée
NF EN 1881 de juillet 2007	norme homologuée
NF EN 196-2 de septembre 2013	norme homologuée
NF EN 197-2 de mai 2014	norme homologuée
NF EN 1990 de mars 2003	norme homologuée
NF EN 1990/A1 de juillet 2006	norme homologuée
NF EN 1990/A1/NA de décembre 2007	norme homologuée
NF EN 1990/NA de décembre 2011	norme homologuée
NF EN 1991-1-1 de mars 2003	norme homologuée
NF EN 1991-1-3 de avril 2004	norme homologuée
NF EN 1991-1-3/NA de mai 2007 + A1	norme homologuée
NF EN 1991-1-4 de novembre 2005 + A1	norme homologuée
NF EN 1991-1-4/NA de mars 2008 + A1	norme homologuée
NF EN 1991-1-5 de mai 2004	norme homologuée
NF EN 1991-1-5/NA de février 2008	norme homologuée
NF EN 1991-1-6 de novembre 2005	norme homologuée
NF EN 1991-1-6/NA de mars 2009	norme homologuée
NF EN 1991-1-7 de février 2007	norme homologuée
NF EN 1991-1-7/NA de septembre 2008	norme homologuée
NF EN 1991-2 de mars 2004	norme homologuée
NF EN 1991-2/NA de mars 2008	norme homologuée
NF EN 1992-1-1/NA de mars 2016	norme homologuée
NF EN 1992-2 de mai 2006	norme homologuée
NF EN 1992-2/NA de avril 2007	norme homologuée

NF EN 1993-1-1 de octobre 2005	norme homologuée
NF EN 1993-1-1/NA de août 2013	norme homologuée
NF EN 1993-1-10 de décembre 2005	norme homologuée
NF EN 1993-1-10/NA de avril 2007	norme homologuée
NF EN 1993-1-5 de mars 2007	norme homologuée
NF EN 1993-1-5/NA de octobre 2007	norme homologuée
NF EN 1993-1-8 de décembre 2005	norme homologuée
NF EN 1993-1-8/NA de juillet 2007	norme homologuée
NF EN 1993-1-9 de décembre 2005	norme homologuée
NF EN 1993-1-9/NA de avril 2007	norme homologuée
NF EN 1993-2 de mars 2007	norme homologuée
NF EN 1993-2/NA de décembre 2007	norme homologuée
NF EN 1994-1-1 de juin 2005	norme homologuée
NF EN 1994-1-1/NA de avril 2007	norme homologuée
NF EN 1994-2 de février 2006	norme homologuée
NF EN 1994-2/NA de mai 2007	norme homologuée
NF EN 1997-1 de juin 2005	norme homologuée
NF EN 1997-1/NA de septembre 2006	norme homologuée
NF EN 1998-1 de septembre 2005 + A1	norme homologuée
NF EN 1998-1/NA de décembre 2013	norme homologuée
NF EN 1998-2 de décembre 2006 + A1 + A2	norme homologuée
NF EN 1998-2/NA de avril 2013	norme homologuée
NF EN 1998-5 de septembre 2005	norme homologuée
NF EN 1998-5/NA de octobre 2007	norme homologuée
NF EN 206/CN de décembre 2014	norme homologuée

NF EN 933-1 de mai 2012	norme homologuée
NF EN 933-3 de mars 2012	norme homologuée
NF EN 933-7 de août 1998	norme homologuée
NF EN 933-8+A1 de juillet 2015	norme homologuée
NF EN 933-9+A1 de juin 2013	norme homologuée
NF EN 934-5 de décembre 2007	norme homologuée
NF P 18-454 de décembre 2004	norme homologuée
NF P 18-513 de août 2012	norme homologuée
NF P 18-576 de février 2013	norme homologuée
NF P 95-102 de avril 2002	norme homologuée
NF P 98-150-1 de juin 2010	norme homologuée
NF P 98-150-2 de avril 2011	norme homologuée
NF P18-594 de juillet 2017	norme expérimentale
XP P18-420 de mai 2012	norme expérimentale

IV – Normes visées par le présent CCTP remplaçant des normes contractualisées par des fascicules du CCTG :

Indice et date de la norme	Statut	Substitution
NF A 35-015 de novembre 2009	norme homologuée	remplace la norme NF A 35-015 de novembre 2007 qui a elle-même remplacé la norme NF A 35-015 de octobre 1996 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF A 35-020-1 de novembre 2011	norme homologuée	remplace la norme NF A 35-020-1 de juillet 1999 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF A 35-027 de décembre 2015	norme homologuée	remplace la norme NF A 35-027 de janvier 2003 visée par le fascicule 65 du CCTG

NF A 35-080-1 de décembre 2013	norme homologuée	remplace les normes NF A 35-016-1 et NF A 35-019-1 de octobre 1996 visées par le fascicule 65 du CCTG
NF A 35-080-2 de décembre 2013	norme homologuée	remplace les normes NF A 35-016-2 et NF A 35-019-2 de octobre 1996 visées par le fascicule 65 du CCTG
NF EN 12390-3 de avril 2012	norme homologuée	remplace la norme NF EN 12390-3 de février 2003 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF EN 12620+A1 de juin 2008	norme homologuée	remplace la norme NF EN 12620 de août 2003 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF EN 13263-1+A1 de mai 2009	norme homologuée	remplace la norme NF EN 13263-1 de septembre 2005 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF EN 197-1 de avril 2012	norme homologuée	remplace la norme NF EN 197-1 de février 2001 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF P 15-319 de janvier 2014	norme homologuée	remplace la norme XP P 15-319 de septembre 1995 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF P 18-370 de juillet 2013	norme homologuée	remplace la norme NF P 18-370 d'octobre 1995 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF P 18-424 de mai 2008	norme homologuée	remplace la norme P 18-424 de octobre 1994 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF P 18-425 de mai 2008	norme homologuée	remplace la norme P 18-425 de octobre 1994 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF P 18-508 de janvier 2012	norme homologuée	remplace la norme NF P 18-508 de juillet 1995 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF P 18-509 de septembre 2012	norme homologuée	remplace la norme NF P 18-508 de décembre 1998 visée par le fascicule 65 du CCTG

NF P 18-545 de septembre 2011	norme homologuée	remplace la norme XP P 18-845 de mai 2008 qui a elle-même remplacé la norme XP 18-545 de février 2004 visée par le fascicule 65 du CCTG
-------------------------------	------------------	---

V – Qualifications particulières imposées par le présent CCTP :

Qualification	Nom et date de publication du règlement de la marque ou de l'avis technique
certification	Certification "porte-lance" ASQUAPRO, référentiel v15 de 2008
certification	Marque NF-Granulats, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel de janvier 2016)
certification	Marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures de béton, délivrée par l'AFCAB mandaté par AFNOR CERTIFICATION (référentiel de mai 2012)
certification	Marque NF-Armatures, délivrée par l'AFCAB mandatée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel de novembre 2012)
certification	Marque NF-Liants hydrauliques, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel de mai 2017)

VI – Autres documents particuliers contractualisés par le présent CCTP :

Document
Circulaire n° R/EG3 du 20 juillet 1983 publiée par la Direction des Routes sur les transports exceptionnels
ETAG 001
Guide du STRRES de novembre 2011 intitulé FABEM-7 "Réparation et renforcement de structures par armatures passives additionnelles"

Guide du LCPC de juin 1994 : "Guide pour l'élaboration du dossier carrière"
Document du LCPC de décembre 2003 : "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC
Méthode d'essai LPC n°37 - Essai de granulats : détermination des alcalins solubles dans l'eau de chaux
Document du LCPC de août 2007 : "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne"
Guide technique édité par le LCPC-Sétra en août 1996 intitulé "Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton"

CCTP établi à partir de la bible OA002500 et de la version 3.0 du logiciel PETRA.