



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Construction d'un écran acoustique entre la RN1104 et la RD212 sur la commune du Mesnil-Amelot

Dossier de Consultation des Entreprises

Fascicule 2 | Prescriptions techniques des travaux de génie civil

Juin - 2026

Direction Interdépartementale des Routes Ile-de-France



**PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



sce
Aménagement
& environnement

Maître d'ouvrage

RAISON SOCIALE	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports d'Ile-de-France (DRIEAT) Direction Interdépartementale des Routes Île de France (DIR IF) Service de la Modernisation du Réseau (SMR) Département de Modernisation du Réseau Nord (DMRNo)
COORDONNÉES	21-23 rue Miollis 75015 Paris
INTERLOCUTEUR	Monsieur Alexandre POULTIER Tel : 01.40.61.83.90 – Port : 06.64.50.87.66 Courriel : alexandre.poultier@developpement-durable.gouv.fr

Maître d'œuvre études

RAISON SOCIALE	SCE Aménagement & Environnement
COORDONNÉES	9 bd du Général de Gaulle 92120 MONTROUGE Tél. +33 1 55 58 13 20 - Fax +33 01 55 58 13 21
INTERLOCUTEUR	Monsieur Chedi FERSI Port. 06 89 24 38 01 E-mail : chedi.fersi@sce.fr

Information sur le document

OPERATION	Parachèvement du Contournement Est de Roissy [CER]
PHASE	ACT Dossier de Consultation des Entreprises
MARCHE	Construction d'un écran acoustique entre la RN1104 et la RD212 sur la commune du Mesnil-Amelot
TITRE	Fascicule2 Prescriptions techniques des travaux de génie civil
NOMBRE DE PAGES	121

Suivi des modifications

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
250378	07/05/2026	Ind 0	Création	CMM	CFS
250378	03/06/2026	Ind 1	Mise à jour	CMM	CFS
250378	15/06/2026	Ind 2	Mise à jour	CMM	CFS

SOMMAIRE

Chapitre 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L’OUVRAGE	6
Article 1.1. PRÉAMBULE SUR LES DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT CCTP	6
Article 1.2. OBJET DU MARCHÉ	35
Article 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES	35
Article 1.4. DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES	38
Article 1.5. DESCRIPTION DE L’OUVRAGE TERMINÉ	39
Article 1.6. TRAVAUX DIVERS.....	40
Article 1.7. MODE DE CONSTRUCTION DE L’OUVRAGE.....	40
Article 1.8. CONSISTANCE DES TRAVAUX	41
Article 1.9. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER	41
Article 1.10. PERFORMANCES ET ESSAIS ACOUSTIQUES	46
Chapitre 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER	49
Article 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....	49
Article 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE	49
Article 2.3. PROGRAMME D’EXÉCUTION DES TRAVAUX	50
Article 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ	50
Article 2.5. PLAN QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS	50
Article 2.6. NOTE D’ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER	53
Article 2.7. PROCÉDURES D’EXÉCUTION	53
Article 2.8. PLAN DE RESPECT DE L’ENVIRONNEMENT	59
Article 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D’EXÉCUTION	59
Article 2.10. PROGRAMME DES ÉTUDES D’EXÉCUTION	60
Article 2.11. ÉTUDES D’EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS.....	60
Article 2.12. BASES DES ÉTUDES D’EXÉCUTION	60
Article 2.13. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL	60
Article 2.14. ACTIONS ET SOLLICITATIONS	61
Article 2.15. COMBINAISONS D’ACTIONS	63
Article 2.16. JUSTIFICATION DE L’ECRAN ACOUSTIQUE.....	65
Article 2.17. JUSTIFICATION DES FONDATIONS PAR MICROPIEUX	65

Article 2.18. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS	67
Chapitre 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX	68
Article 3.1. GÉNÉRALITÉS	68
Article 3.2. DÉCHETS	70
Article 3.3. REPÈRES DE NIVELLEMENT	70
Article 3.4. MICROPIEUX	70
Article 3.5. TRAITEMENTS DE SURFACE	72
Article 3.6. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ	72
Article 3.7. BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES	74
Article 3.8. PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : SPÉCIFICATIONS COMMUNES.....	89
Article 3.9. ÉCRAN ACOUSTIQUE	91
Article 3.10. MONTANTS POUR ÉCRAN ACOUSTIQUE	93
Article 3.11. ANCRAGES POUR ÉCRANS ACOUSTIQUES	94
Article 3.12. GRILLE DE VEGETALISATION	94
Article 3.13. GEOTEXTILE	95
Article 3.14. GRAVE NON TRAITÉE	97
Article 3.15. BARRIERE HERAS	97
Article 3.16. TERRE VEGETALE	97
Article 3.17. VEGETAUX.....	101
Article 3.18. AMENDEMENT	103
Article 3.19. PAILLAGE	104
Chapitre 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX	106
Article 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES	106
Article 4.2. SIGNALISATION DE CHANTIER	108
Article 4.3. DÉBROUSSAILLEMENT – DÉMOLITIONS – DÉCAPAGE	109
Article 4.4. SEMELLES DE FONDATION.....	109
Article 4.5. MICROPIEUX	111
Article 4.6. COFFRAGES.....	114
Article 4.7. TRAITEMENTS DE SURFACE	115
Article 4.8. ARMATURES DE BÉTON ARME.....	116

Article 4.9. BÉTONS.....	118
Article 4.10. MISE EN OEUVRE DE L'ÉCRAN	120
Article 4.11. MISE EN OEUVRE DE GRILLES DE VEGETALISATION.....	121
Article 4.12. AMENAGEMENTS PAYSAGERS	122
Article 4.13. PISTE DE CHANTIER.....	129
Article 4.14. PISTE D'EXPLOITATION DEFINITIVE	129
Article 4.15. GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ	130
Article 4.16. SÉPARATEURS EN BÉTON	130
Article 4.17. ANCRAGES POUR ÉCRANS ACOUSTIQUES	130
Article 4.18. GRAVE NON TRAITÉE.....	130
Article 4.19. REMBLAIS	131
Article 4.20. TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES DE L'OUVRAGE FINI	131
Article 4.21. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL.....	131
Article 4.22. ESSAIS DE RECEPTION ACOUSTIQUE SUR L'OUVRAGE.....	132
Article 4.23. CONTROLE QUALITE EN USINE ET VALIDATION AVANT POSE.....	133

CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

ARTICLE 1.1. PRÉAMBULE SUR LES DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT CCTP

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, etc.

Ces documents font parties des références réglementaires (utilisées par la version 3.0 du logiciel PETRA) mises à jour en novembre 2024 et énumérées dans les articles 1.1.1 à 1.1.6 du présent CCTP.

1.1.1. Textes législatifs et réglementaires

Texte législatif et réglementaire
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
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 »
Arrêté du 5 mars 2019 portant application du décret n° 2000-1276 du 26 décembre 2000 modifié portant application de l'article 89 de la loi n° 95-115 du 4 février 1995 modifiée relatif aux conditions d'exécution et de publication des levés de plans
Circulaire n° 2002-57 du 4 septembre 2002 relative à l'utilisation d'unités intermédiaires de précontrainte avec ancrages incomplets
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, modifié par décret n° 2015-5 du 6 janvier 2015 modifiant l'article D. 563-8-1 du code de l'environnement
Décret n° 2012-970 du 20 août 2012 relatif aux travaux effectués à proximité des réseaux de transport et de distribution
Décret n° 2015-5 du 6 janvier 2015 modifiant l'article D. 563-8-1 du code de l'environnement
Décret n° 2019-165 du 5 mars 2019 relatif au système national de référence de coordonnées
Loi n° 93-1418 du 31-12-1993 modifiant les dispositions du code du travail applicables aux opérations de bâtiment et de génie civil en vue d'assurer la sécurité et de protéger la santé des travailleurs, et ses décrets d'application

1.1.2. Normes contractualisées par les fascicules du CCTG

Norme contractualisé par fascicule du CCTG	Fascicule du CCTG concerné
FD P 15-010 d'octobre 1997 (Liants hydrauliques - Guide d'utilisation des ciments)	Fascicule 65 A du CCTG d'août 2000
NF EN 10080 de septembre 2005 (Aciers - Armatures du béton - Généralités)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 12620+A1 de juin 2008 (Béton - Granulats)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 13043 d'août 2003 (Chaussées - Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels)	Fascicule 23 du CCTG de 2007
NF EN 13263-1+A1 de mai 2009 (Béton - Fumée de silice)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017

NF EN 13670/CN de février 2013 (Béton - Exécution des structures)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 14227-1 d'août 2013 (Chaussées - Mélanges granulaires traités au ciment)	Fascicule 25 du CCTG de décembre 2017
NF EN 14227-5 d'août 2013 (Chaussées - Mélanges granulaires traités aux liants hydrauliques routiers)	Fascicule 25 du CCTG de décembre 2017
NF EN 197-1 d'avril 2012 (Ciments courants)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 1990/NA de décembre 2011 (Eurocode 0 - Bases de calcul)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 1991-1-6 de novembre 2005 (Eurocode 1 - Actions en cours d'exécution)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 1991-1-6/NA de mars 2009 (Eurocode 1 - Actions en cours d'exécution)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 1992-1-1 d'octobre 2005 (Eurocode 2 - Structures en béton)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 445 de décembre 2007 (Précontrainte - Coulis pour câble - Méthodes d'essai)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 446 de décembre 2007 (Précontrainte - Coulis pour câble - Procédures d'injection de coulis)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 447 de décembre 2007 (Précontrainte - Coulis pour câble - Prescriptions pour les coulis courants)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 934-2+A1 d'août 2012 (Béton - Adjuvants)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF P 18-424 de mai 2008 (Béton - Essai de gel sur béton durci - Gel dans l'eau - Dégel dans l'eau)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017

NF P 18-425 de mai 2008 (Béton - Essai de gel sur béton durci - Gel dans l'air - Dégel dans l'eau)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF P 94-160-1 d'octobre 2000 (Géotechnique - Auscultation d'un élément de fondation)	Fascicule 68 du CCTG de décembre 2017
NF P 94-281 d'avril 2014 (Géotechnique - Justification des murs de soutènement)	Fascicule 68 du CCTG de décembre 2017
NF P 98-115 de mai 2009 (Chaussées - Assises)	Fascicule 25 du CCTG de décembre 2017
NF P 98-150-1 de juin 2010 (Chaussées - Enrobés hydrocarbonés à chaud)	Fascicule 27 du CCTG de décembre 2017
NF EN 1008 de juillet 2003 (Béton - Eau de gâchage)	Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017

1.1.3. Normes sans lien avec les fascicules du CCTG

Normes sans lien avec les fascicules du CCTG (1/3)

Norme sans lien avec les fascicules du CCTG
FD A 45-025 de février 2022 (Produits en acier - Palplanches laminées à chaud en aciers non alliés)
FD C 17-205 COMPIL 2 d'août 2020 (Électricité - Installations électriques extérieures)
FD P 18-464 de juin 2021 (Béton - Dispositions pour prévenir les phénomènes d'alcali-réaction)
FD P 18-541 de mai 2023 (Granulats - Guide pour la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction)
FD P 18-542 de mai 2023 (Granulats - Critères de qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction)

FD P 98-417 de juin 2018 (Barrières de sécurité routières - Glissières de sécurité simples en acier (profils A et B) - Conditions d'implantation et spécifications de montage)
FD P 98-425 de février 2018 (Barrières de sécurité routières - Barrière de sécurité en acier BHO et BN5 - Conditions d'implantation et spécifications de montage)
FD P 98-427 de février 2018 (Barrières de sécurité routières - Séparateurs et murets en béton coulé en place, modèles DBA, GBA et MVL - Conditions d'implantation et spécifications de montage)
Méthode d'essai LPC n°37 de février 1993 (Granulats - Essai pour la détermination des alcalins solubles dans l'eau de chaux)
NF A 35-037-1 d'août 2021 (Précontrainte - Torons en acier à haute résistance protégés gainés)
NF A 35-037-2 d'août 2021 (Précontrainte - Torons en acier à haute résistance protégés gainés coulissants (type P))
NF A 35-045-1 de novembre 2018 (Précontrainte - Prescriptions générales des aciers de précontrainte)
NF A 35-045-3 de novembre 2018 (Précontrainte - Torons)
NF A 36-270 de mai 2024 (Produits en acier - Tôles quarto laminées à chaud profilées dans le sens longitudinal)
NF C 15-100 COMPIL 5 de juin 2015 (Électricité - Installations électriques à basse tension)
NF C 17-200 de septembre 2016 (Électricité - Installations électriques extérieures)
NF C 32-321 d'août 2022 (Électricité - Conducteurs et câbles isolés pour installations)
NF DTU 60.2 d'octobre 2007 (Assainissement - Canalisations en fonte)
NF EN 10021 de mars 2007 (Produits en acier - Conditions générales techniques de livraison)
NF EN 10025-1 de mars 2005 (Produits en acier - Produits laminés à chaud en aciers)

NF EN 10025-2 d'août 2019 (Produits en acier - Produits laminés à chaud en aciers non alliés)
NF EN 10025-3 d'août 2019 (Produits en acier - Produits laminés à chaud en aciers soudables)
NF EN 10025-4+A1 de décembre 2022 (Produits en acier - Produits laminés à chaud en aciers soudables à grain fins)
NF EN 10088-1 de décembre 2023 (Aciers - Inoxydables)
NF EN 10160 de décembre 1999 (Produits en acier - Contrôle ultrasonore des produits plats en acier d'épaisseur ≥ 6 mm)
NF EN 10204 de janvier 2005 (Produits métalliques - Types de documents de contrôle)
NF EN 10210-2 de mai 2019 (Produits en acier - Profils creux de construction finis à chaud en aciers)
NF EN 10218-2 de février 2012 (Produits en acier - Fils et produits tréfilés en acier - Généralités)
NF EN 10223-3 d'avril 2014 (Produits en acier - Fils et produits tréfilés en acier pour clôtures et grillages)
NF EN 10223-4 de janvier 2013 (Produits en acier - Fils et produits tréfilés en acier pour clôtures et grillages en acier soudé)
NF EN 10244-2 de juin 2023 (Produits en acier - Fils et produits tréfilés en acier à revêtement de zinc ou d'alliage de zinc)
NF EN 10245-2 de décembre 2011 (Produits en acier - Fils et produits tréfilés en acier à revêtement de PVC)
NF EN 10245-3 de décembre 2011 (Produits en acier - Fils et produits tréfilés en acier à revêtement de PE)
NF EN 10248-1 de mars 2023 (Produits en acier - Palplanches en acier laminées à chaud - Conditions de livraison)
NF EN 10248-2 de juillet 2024 (Produits en acier - Palplanches en acier laminées à chaud - Tolérances sur dimensions et forme)
NF EN 1097-2 d'avril 2020 (Granulats - Essais pour la détermination de la résistance à la fragmentation)

NF EN 1097-6 de février 2022 (Granulats - Essais pour la détermination de la masse volumique et du coefficient d'absorption d'eau)
NF EN 12063 de mai 2024 (Géotechnique - Exécution des rideaux de palplanches, rideaux mixtes, rideaux à forte inertie)
NF EN 124-1 d'octobre 2015 (Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules)
NF EN 124-2 d'octobre 2015 (Dispositifs de couronnement et de fermeture en fonte pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules)
NF EN 12697-21 de février 2020 (Chaussées - Mélanges bitumineux - Essai d'indentation de plaques)
NF EN 12697-5 de décembre 2018 (Chaussées - Mélanges bitumineux - Masse volumique réelle (MVR))
NF EN 13036-1 de septembre 2010 (Chaussées - Caractéristiques de surface des routes et aérodrômes)
NF EN 13139 de janvier 2003 (Mortiers - Granulats)
NF EN 13163+A2 de janvier 2017 (Produits isolants thermiques en polystyrène expansé (EPS))
NF EN 1317-1 de septembre 2010 (Dispositifs de retenue routiers - Terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essai)
NF EN 1317-5+A2 de juin 2012 (Dispositifs de retenue routiers - Exigences relatives aux produits et évaluation de la conformité pour les dispositifs de retenue pour véhicules)
NF EN 13242+A1 de mars 2008 (Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées)
NF EN 13251 de mai 2017 (Géotextiles et produits apparentés)
NF EN 13282-1 de mai 2014 (Chaussées - Liants hydrauliques routiers à durcissement rapide)
NF EN 13282-2 de septembre 2015 (Chaussées - Liants hydrauliques routiers à durcissement normal)

NF EN 13286-1 de novembre 2021 (Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques - Méthode d'essai de détermination de la masse volumique de référence et de la teneur en eau - Généralités)
NF EN 13286-2 de décembre 2010 (Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques - Méthodes d'essai de détermination en laboratoire de la masse volumique de référence et de la teneur en eau - Compactage Proctor)
NF EN 1337-1 de décembre 2000 (Appareils d'appui - Généralités)
NF EN 1337-2 de décembre 2004 (Appareils d'appui - Éléments de glissement)
NF EN 1337-3 de septembre 2005 (Appareils d'appui en élastomère)
NF EN 1337-5 de septembre 2005 (Appareils d'appui à pot)
NF EN 1337-9 de novembre 1998 (Appareils d'appui - Protection)
NF EN 1338 de février 2004 (Pavés en béton)
NF EN 1340 de février 2004 (Bordures de trottoir et caniveaux préfabriqués, en béton - Prescriptions et méthodes d'essai)
NF EN 13562 d'octobre 2000 (Géotextiles et produits apparentés - Détermination de la résistance à la pénétration d'eau)
NF EN 1367-1 d'août 2007 (Granulats - Détermination de la résistance au gel-dégel)
NF EN 1401-1+A1 d'avril 2023 (Assainissement - Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U))
NF EN 14023 de juin 2010 (Chaussées - Bitumes modifiés par des polymères)
NF EN 14399-1 de mai 2015 (Boulonnerie - À haute résistance, apte à la précontrainte - Exigences générales)
NF EN 14399-10 de mai 2018 (Boulonnerie - À haute résistance, apte à la précontrainte - Système HRC - Boulons (vis + écrou + rondelle) à précontrainte calibrée)

NF EN 14399-2 de mai 2015 (Boulonnerie - À haute résistance, apte à la précontrainte - Aptitude à l'emploi pour la mise en précontrainte)
NF EN 14399-3 de mai 2015 (Boulonnerie - À haute résistance, apte à la précontrainte - Système HR - Boulons à tête hexagonale (vis + écrou))
NF EN 14399-5 de mai 2015 (Boulonnerie - À haute résistance, apte à la précontrainte - Rondelles plates)
NF EN 14399-6 de mai 2015 (Boulonnerie - À haute résistance, apte à la précontrainte - Rondelles plates chanfreinées)
NF EN 14475 de janvier 2007 (Géotechnique - Remblais renforcés)
NF EN 15129 de mai 2018 (Dispositifs anti-sismiques)
NF EN 1563 d'août 2018 (Fontes à graphite sphéroïdal)
NF EN 1744-1+A1 de février 2014 (Granulats - Analyse chimique)
NF EN 196-2 de septembre 2013 (Ciment - Analyse chimique)
NF EN 196-7 de juillet 2008 (Ciment - Méthodes de prélèvement et d'échantillonnage)
NF EN 1990 COMPIL 1 de juillet 2006 (Eurocode 0 - Bases de calcul des structures)
NF EN 1990/A1/NA de décembre 2007 (Eurocode 0 - Bases de calcul des structures)
NF EN 1991-1-1 de mars 2003 (Eurocode 1 - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments)
NF EN 1991-1-3 COMPIL 1 d'octobre 2015 (Eurocode 1 - Charges de neige)
NF EN 1991-1-3/NA COMPIL 1 de juillet 2011 (Eurocode 1 - Charges de neige)
NF EN 1991-1-3/NA/A2 de juillet 2022 (Eurocode 1 - Charges de neige)
NF EN 1991-1-4 COMPIL 1 d'octobre 2010 (Eurocode 1 - Actions du vent)

NF EN 1991-1-4/NA COMPIL 3 d'avril 2019 (Eurocode 1 - Actions du vent)
NF EN 1991-1-5 de mai 2004 (Eurocode 1 - Actions thermiques)
NF EN 1991-1-5/NA de février 2008 (Eurocode 1 - Actions thermiques)
NF EN 1991-1-7 COMPIL 1 d'août 2014 (Eurocode 1 - Actions accidentelles)
NF EN 1991-1-7/NA de septembre 2008 (Eurocode 1 - Actions accidentelles)
NF EN 1991-2 de mars 2004 (Eurocode 1 - Actions sur les ponts, dues au trafic)
NF EN 1991-2/NA de mars 2008 (Eurocode 1 - Actions sur les ponts, dues au trafic)
NF EN 1992-2 de mai 2006 (Eurocode 2 - Structures en béton - Calcul et dispositions constructives)
NF EN 1992-2/NA d'avril 2007 (Eurocode 2 - Structures en béton - Calcul et dispositions constructives)
NF EN 1993-1-1 COMPIL 1 de juillet 2014 (Eurocode 3 - Structures en acier - Règles générales)
NF EN 1993-1-1/NA d'août 2013 (Eurocode 3 - Structures en acier - Règles générales)
NF EN 1993-1-10 de décembre 2005 (Eurocode 3 - Structures en acier - Choix des qualités d'acier)
NF EN 1993-1-10/NA d'avril 2007 (Eurocode 3 - Structures en acier - Choix des qualités d'acier)

Normes sans lien avec les fascicules du CCTG (2/3)

Norme sans lien avec les fascicules du CCTG
NF EN 1993-1-5 COMPIL 2 de juillet 2019 (Eurocode 3 - Structures en acier - Plaques planes)

NF EN 1993-1-5/NA d'octobre 2007 (Eurocode 3 - Structures en acier - Plaques planes)
NF EN 1993-1-8 de décembre 2005 (Eurocode 3 - Structures en acier - Calcul des assemblages)
NF EN 1993-1-8/NA de juillet 2007 (Eurocode 3 - Structures en acier - Calcul des assemblages)
NF EN 1993-1-9 de décembre 2005 (Eurocode 3 - Structures en acier - Fatigue)
NF EN 1993-1-9/NA d'avril 2007 (Eurocode 3 - Structures en acier - Fatigue)
NF EN 1993-2 de mars 2007 (Eurocode 3 - Structures en acier - Ponts métalliques)
NF EN 1993-2/NA de décembre 2007 (Eurocode 3 - Structures en acier - Ponts métalliques)
NF EN 1993-5 d'août 2007 (Eurocode 3 - Structures en acier - Pieux et palplanches)
NF EN 1993-5/NA d'août 2008 (Eurocode 3 - Structures en acier - Pieux et palplanches)
NF EN 1994-1-1 de juin 2005 (Eurocode 4 - Structures mixtes acier-béton - Règles générales/bâtiments)
NF EN 1994-1-1/NA d'avril 2007 (Eurocode 4 - Structures mixtes acier-béton - Règles générales/bâtiments)
NF EN 1994-2 de février 2006 (Eurocode 4 - Structures mixtes acier-béton - Règles générales/ponts)
NF EN 1994-2/NA de mai 2007 (Eurocode 4 - Structures mixtes acier-béton - Règles générales/ponts)
NF EN 1997-1 COMPIL 1 d'avril 2014 (Eurocode 7 - Géotechnique - Règles générales)
NF EN 1997-1/NA de septembre 2018 (Eurocode 7 - Géotechnique - Règles générales)
NF EN 1997-2 de septembre 2007 (Eurocode 7 - Géotechnique - Reconnaissance des terrains et essais)

NF EN 1998-1 COMPIL 1 de mai 2013 (Eurocode 8 - Séisme - Règles générales/bâtiments, actions sismiques)
NF EN 1998-1/NA de décembre 2013 (Eurocode 8 - Séisme - Règles générales/bâtiments, actions sismiques)
NF EN 1998-2 COMPIL 2 de septembre 2012 (Eurocode 8 - Séisme - Ponts)
NF EN 1998-2/NA d'avril 2013 (Eurocode 8 - Séisme - Ponts)
NF EN 1998-5 de septembre 2005 (Eurocode 8 - Séisme - Fondations, ouvrages de soutènement et aspects géotechniques)
NF EN 1998-5/NA d'octobre 2007 (Eurocode 8 - Séisme - Fondations, ouvrages de soutènement et aspects géotechniques)
NF EN 40-1 de mars 1992 (Candélabres - Définitions et termes)
NF EN 40-3-1 de janvier 2014 (Candélabres - Conception et vérification - Spécification pour charges caractéristiques)
NF EN 450-1 d'octobre 2012 (Béton - Cendres volantes - Définition, spécifications et critères de conformité)
NF EN 476 d'avril 2022 (Assainissement - Exigences générales pour les composants utilisés pour les branchements et les collecteurs d'assainissement)
NF EN 485-2+A1 d'octobre 2018 (Aluminium et alliages d'aluminium - Tôles, bandes et tôles épaisses - Caractéristiques mécaniques)
NF EN 485-3 de juin 2003 (Aluminium et alliages d'aluminium - Tôles, bandes et tôles épaisses - Tolérances de dimensions et de forme des produits laminés à chaud)
NF EN 485-4 de juin 1994 (Aluminium et alliages d'aluminium - Tôles, bandes et tôles épaisses - Tolérances sur forme et dimensions des produits laminés à froid)
NF EN 523 de janvier 2004 (Précontrainte - Gainés en feuillard d'acier pour câbles - Terminologie, prescriptions, contrôle de qualité)
NF EN 573-3+A2 de décembre 2023 (Aluminium et alliages d'aluminium - Composition chimique et forme des produits corroyés - Composition chimique et forme des produits)

NF EN 598+A1 d'août 2009 (Assainissement - Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour l'assainissement - Prescriptions et méthodes d'essai)
NF EN 60081 de septembre 1998 (Électricité - Lampes à fluorescence à deux culots - Prescriptions de performance)
NF EN 60081/A1 de février 2003 (Électricité - Lampes à fluorescence à deux culots - Prescriptions de performance)
NF EN 60081/A2 de septembre 2003 (Électricité - Lampes à fluorescence à deux culots - Prescriptions de performance)
NF EN 60081/A3 de février 2006 (Électricité - Lampes à fluorescence à deux culots - Prescriptions de performance)
NF EN 60081/A4 de juin 2010 (Électricité - Lampes à fluorescence à deux culots - Prescriptions de performance)
NF EN 60081/A5 de mai 2014 (Électricité - Lampes à fluorescence à deux culots - Prescriptions de performance)
NF EN 60081/A6 de novembre 2017 (Électricité - Lampes à fluorescence à deux culots - Spécifications de performance)
NF EN 60081/A11 de mai 2018 (Électricité - Lampes à fluorescence à deux culots - Prescriptions de performance)
NF EN 60269-1 de septembre 2007 (Électricité - Fusibles basse tension - Exigences générales)
NF EN 60269-1/A1 d'octobre 2009 (Électricité - Fusibles basse tension - Exigences générales)
NF EN 60269-1/A2 de novembre 2014 (Électricité - Fusibles basse tension - Exigences générales)
NF EN 61347-1 de septembre 2015 (Électricité - Appareillages de lampes - Exigences générales et exigences de sécurité)
NF EN 61347-1/A1 de janvier 2021 (Électricité - Appareillages de lampes - Exigences générales et exigences de sécurité)
NF EN 61386-1 de décembre 2008 (Électricité - Systèmes de conduits pour la gestion du câblage - Exigences générales)

NF EN 61386-1/A1 de juillet 2019 (Électricité - Systèmes de conduits pour la gestion du câblage - Exigences générales)
NF EN 6892-1 de décembre 2019 (Matériaux métalliques - Essai de traction)
NF EN 755-1 de juillet 2016 (Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés - Conditions techniques de contrôle et de livraison)
NF EN 771-1+A1 d'octobre 2015 (Maçonnerie - Spécifications - Briques de terre cuite)
NF EN 771-1+A1/CN de décembre 2017 (Maçonnerie - Spécifications - Briques de terre cuite)
NF EN 771-3+A1 d'octobre 2015 (Maçonnerie - Spécifications - Éléments en béton de granulats (granulats courants et légers))
NF EN 771-3+A1/CN de décembre 2017 (Maçonnerie - Spécifications - Éléments en béton de granulats (granulats courants et légers))
NF EN 772-1+A1 de décembre 2015 (Maçonnerie - Détermination de la résistance à la compression des éléments de maçonnerie)
NF EN 772-11 d'août 2011 (Maçonnerie - Détermination de l'absorption de l'eau par capillarité des éléments de maçonnerie en béton de granulats, en béton cellulaire autoclavé, en pierre reconstituée et naturelle et du taux initial d'absorption d'eau des éléments de maçonnerie en terre cuite)
NF EN 772-16 d'août 2011 (Maçonnerie - Détermination des dimensions des éléments de maçonnerie)
NF EN 772-19 d'avril 2001 (Maçonnerie - Détermination de la dilatation à l'humidité des grands éléments de maçonnerie en terre cuite perforés horizontalement)
NF EN 877 d'octobre 2021 (Assainissement - Réseaux de canalisations en fonte et leurs composants pour l'évacuation des eaux - Caractéristiques et méthodes d'essai)
NF EN 933-1 de mai 2012 (Granulats - Analyse granulométrique par tamisage)
NF EN 933-3 de mars 2012 (Granulats - Détermination de la forme des granulats - Coefficient d'aplatissement)

NF EN 933-7 d'août 1998 (Granulats - Détermination de la teneur en éléments coquilliers - Pourcentage des coquilles dans les gravillons)
NF EN 933-8+A1 de juillet 2015 (Granulats - Évaluation des fines - Équivalent de sable)
NF EN IEC 60309-1 de juin 2022 (Électricité - Fiches, socles fixes de prise de courant, prises mobiles et socles de connecteur pour usages industriels - Exigences générales)
NF EN IEC 60309-2 de juin 2022 (Électricité - Fiches, socles fixes de prise de courant, prises mobiles et socles de connecteur pour usages industriels - Exigences dimensionnelles de compatibilité pour les appareils à broches et alvéoles)
NF EN IEC 60598-1 de mars 2021 (Électricité - Luminaires - Exigences générales et essais)
NF EN IEC 60598-1/A11 d'avril 2022 (Électricité - Luminaires - Exigences générales et essais)
NF EN IEC 61547 d'avril 2023 (Électricité - Équipements pour l'éclairage à usage général - Exigences concernant l'immunité CEM)
NF EN ISO 10319 de juillet 2015 (Géosynthétiques - Essai de traction des bandes larges)
NF EN ISO 11058 de juin 2019 (Géotextiles et produits apparentés - Détermination des caractéristiques de perméabilité à l'eau normalement au plan, sans contrainte mécanique)
NF EN ISO 11666 de février 2018 (Soudage - Contrôle par ultrasons - Niveaux d'acceptation)
NF EN ISO 12236 de décembre 2006 (Géosynthétiques - Essai de poinçonnement statique (essai CBR))
NF EN ISO 12956 de janvier 2020 (Géotextiles et produits apparentés - Détermination de l'ouverture de filtration caractéristique)
NF EN ISO 13473-1 de mars 2019 (Chaussées - Caractérisation de la texture d'un revêtement de chaussée à partir de relevés de profils de la surface - Détermination de la profondeur moyenne du profil)
NF EN ISO 13918 de janvier 2018 (Soudage - Goujons et bagues céramiques pour le soudage à l'arc des goujons)

NF EN ISO 13918/A1 de septembre 2021 (Soudage - Goujons et bagues céramiques pour le soudage à l'arc des goujons)
NF EN ISO 14171 d'octobre 2016 (Soudage - Fils-électrodes pleins, fils-électrodes fourrés et couples fils-flux pour le soudage à l'arc sous flux des aciers non alliés et à grains fins - Classification)
NF EN ISO 14341 de septembre 2020 (Soudage - Fils-électrodes et métaux d'apport déposés en soudage à l'arc sous protection gazeuse des aciers non alliés et à grains fins - Classification)
NF EN ISO 14555 d'août 2017 (Soudage - Soudage à l'arc des goujons sur les matériaux métalliques)
NF EN ISO 15630-2 de mars 2019 (Aciers - Armatures du béton - Treillis soudés et treillis raidisseurs - Méthodes d'essais et de mesure)
NF EN ISO 17632 de février 2016 (Soudage - Fils électrodes fourrés pour soudage à l'arc avec ou sans gaz de protection des aciers non alliés et des aciers à grains fins - Classification)
NF EN ISO 17636-1 d'août 2022 (Soudage - Contrôle par rayons X ou gamma à l'aide de film)
NF EN ISO 17636-2 d'octobre 2022 (Soudage - Contrôle par rayons X ou gamma à l'aide de détecteurs numériques)
NF EN ISO 18275 de septembre 2018 (Soudage - Électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers à haute résistance - Classification)
NF EN ISO 18276 de juillet 2024 (Soudage - Fils-électrodes fourrés pour le soudage à l'arc avec ou sans gaz de protection des aciers à haute résistance - Classification)
NF EN ISO 19232-2 d'août2013 (Essais non destructifs - Détermination de l'indice de qualité d'image des radiogrammes à l'aide d'indicateurs à trous et à gradins)
NF EN ISO 22475-1 d'octobre2021 (Géotechnique - Principes techniques pour le prélèvement des sols, des roches et des eaux souterraines - Mesurages piézométriques)
NF EN ISO 22476-4 de septembre 2021 (Géotechnique - Essai pressiométrique dans un forage préalable selon la procédure Ménard)

NF EN ISO 22477-1 de décembre 2018 (Géotechnique - Essai de chargement statique en compression de pieu)
NF EN ISO 2560 de septembre 2020 (Soudage - Électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers non alliés et des aciers à grains fins - Classification)
NF EN ISO 5817 de mars 2023 (Soudage - Assemblages en acier, nickel, titane et leurs alliages soudés par fusion (soudage par faisceau exclu) - Niveaux de qualité par rapport aux défauts)
NF EN ISO 898-1 de mai 2013 (Boulonnerie - Vis, goujons et tiges filetées - Filetages à pas gros et filetages à pas fin - Caractéristiques mécaniques)
NF EN ISO 898-2 d'octobre 2022 (Boulonnerie - Écrous - Caractéristiques mécaniques)
NF EN ISO 9712 de mars 2022 (Essais non destructifs - Qualification et certification du personnel END)
NF EN ISO/CEI 17025 de décembre 2017 (Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais)
NF EN ISO/CEI 17065 de décembre 2012 (Exigences pour les organismes certifiant les produits, les procédés et les services)

Normes sans lien avec les fascicules du CCTG (3/3)

Norme sans lien avec les fascicules du CCTG
NF ISO 188 d'avril 2023 (Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique - Essais de résistance au vieillissement accéléré et à la chaleur)
NF P 06-111-2 COMPIL de juin 2004 (Eurocode 1 - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments)
NF P 11-300 de septembre 1992 (Terrassements - Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières)
NF P 13-307 de juillet 1995 (Plaquettes murales en terre cuite - Spécifications et méthodes d'essais)

NF P 16-351 de novembre 2013 (Assainissement - Systèmes de canalisations en plastique pour drainage enterré - Spécifications pour tubes et accessoires en PVC-U, PE et PP)
NF P 18-454 de juillet 2021 (Béton - Réactivité d'une formule de béton vis-à-vis de l'alcali-réaction - Essai de performance)
NF P 18-508 de janvier 2012 (Béton - Additions calcaires - Spécifications et critères de conformité)
NF P 18-509 de septembre 2012 (Béton - Additions siliceuses - Spécifications et critères de conformité)
NF P 18-594 de juillet 2015 (Granulats - Méthodes d'essai de réactivité aux alcalis)
NF P 84-316 de juin 2010 (Étanchéité - Chape souple de bitume armé en tissu de verre autoprotégé par feuille métallique thermostable 40 T.V.-th - Définition et caractéristiques)
NF P 94-093 d'octobre 2014 (Géotechnique - Détermination des références de compactage d'un matériau - Essai Proctor Normal - Essai Proctor modifié)
NF P 94-113 d'octobre 1996 (Géotechnique - Essai de pénétration statique)
NF P 94-325 de juillet 2024 (Géotechnique - Exécution des ouvrages en gabions en grillage métallique à maille hexagonale double torsion)
NF P 98-100 de mars 2016 (Chaussées - Eaux pour assises de chaussées - Classification, exigences et essais)
NF P 98-216-2 de novembre 1994 (Chaussées - Détermination de la macro texture par mesure sans contact)
NF P 98-331 d'août 2020 (Chaussées - Tranchées : ouverture, remblayage, réfection)
NF P 98-340/CN de mars 2004 (Bordures de trottoir et caniveaux préfabriqués, en béton - Profils)
NF P 98-405 de novembre 2022 (Barrières de sécurité routières - Garde-corps - Conception, fabrication, mise en œuvre)

NF P 98-415 de février 2018 (Barrières de sécurité routières - Glissières de sécurité simples en acier (profils A et B) - Composition, fonctionnement et éléments constitutifs)
NF P 98-416 de juillet 2018 (Barrières de sécurité routières - Glissières de sécurité doubles en acier (profils A et B) - Composition fonctionnement et éléments constitutifs)
NF P 98-420 de mai 2018 (Barrières de sécurité routières - Barrière de sécurité en acier BHO - Composition, fonctionnement et éléments constitutifs)
NF P 98-421 de mai 2018 (Barrières de sécurité routières - Barrière de sécurité en acier BN4 - Composition, fonctionnement, conditions de montage, éléments constitutifs)
NF P 98-422 de juillet 2018 (Barrières de sécurité routières - Barrières de sécurité en béton armé et en métal BN1 et BN2 - Composition, fonctionnement, conditions d'implantation et de montage, éléments constitutifs)
NF P 98-424 de juillet 2018 (Barrières de sécurité routières - Barrières de sécurité en acier BN5 - Composition, fonctionnement et éléments constitutifs)
NF P 98-426 de septembre 2018 (Barrières de sécurité routières - Séparateurs et murets en béton coulé en place, modèles DBA, GBA et MVL - Composition, fonctionnement et éléments constitutifs)
T 47-816-3 de juin 1992 (Appareils d'appui à pot - Pose)
XP P 18-420 de juillet 2022 (Béton - Essai d'écaillage des surfaces de béton durci exposées au gel en présence d'une solution saline)
XP P 98-151 de février 1996 (Chaussées - Enrobés hydrocarbonés - Contrôles occasionnels du pourcentage de vides lors de la mise en œuvre avec planche de référence)
XP P 98-550-1 de mai 2008 (Signalisation routière verticale - Portiques, potences et hauts mats - Spécifications de calcul, mise en œuvre, contrôle, maintenance, surveillance)

1.1.4. Normes remplaçant des normes contractualisées par les fascicules du CCTG

Norme de remplacement	Ancienne norme contractualisée par fascicule du CCTG
FD P 18-503 de décembre 2023 (Béton - Surfaces et parements - Éléments d'identification)	FD P 18-503 de novembre 1989 visé par le Fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
FD T 65-000 de juillet 2024 (Chaussées - Bitumes et liants bitumineux - Classification)	FD T 65-000 de décembre 2003 visée par le fascicule 24 du CCTG de 2004
NF A 35-015 COMPIL 1 de mai 2022 (Aciers - Barres et couronnes soudables lisses en acier B235, pour béton armé)	NF A 35-015 de novembre 2009 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF A 35-020-1 de novembre 2017 (Produits en acier - Dispositifs de rabouillage et dispositifs d'ancrage d'aciers pour béton armé à verrous ou à empreintes - Prescriptions)	NF A 35-020-1 de juin 2011 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF A 35-020-1/A1 d'avril 2020 (Produits en acier - Dispositifs de rabouillage et dispositifs d'ancrage d'aciers pour béton armé à verrous ou à empreintes - Prescriptions)	NF A 35-020-1 de juin 2011 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF A 35-027 de décembre 2015 (Aciers - Armatures pour béton armé)	NF A 35-027 de novembre 2009 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF A 35-080-1 COMPIL 2 d'avril 2023 (Aciers - Barres et couronnes soudables en acier B500 et B450, pour béton armé)	NF A 35-080-1 de décembre 2013 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF A 35-080-2 de mars 2022 (Aciers - Treillis soudés en acier B500 et B450, pour béton armé)	NF A 35-080-2 de décembre 2013 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF A 35-503 de juin 2008 (Produits sidérurgiques - Exigences pour la galvanisation à chaud d'éléments en acier)	NF A 35-503 de novembre 94 visée par le fascicule 56 du CCTG de 2004

NF EN 1090-2/CN de novembre 2020 (Acier - Exécution des structures - Exigences techniques pour les structures en acier)	NF P 22-101-2/CN de juillet 2009 visée par le fascicule 66 du CCTG de décembre 2011
NF EN 1090-2+A1 de mai 2024 (Acier - Exécution des structures en acier et des structures en aluminium - Exigences techniques pour les structures en acier)	NF EN 1090-2 de février 2009 visée par le fascicule 66 du CCTG de décembre 2011
NF EN 12350-5 de juin 2019 (Béton - Essai d'étalement à la table à choc du béton frais)	NF EN 12350-5 de juin 2009 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 12591 de décembre 2009 (Chaussées - Bitumes et liants bitumineux - Spécifications des bitumes routiers)	NF EN 12591 de décembre 1999 visée par le fascicule 24 du CCTG de 2004
NF EN 12699 de juillet 2015 (Géotechnique - Exécution des pieux avec refoulement du sol)	NF EN 12699 de mars 2001 visée par le fascicule 68 du CCTG de décembre 2017
NF EN 13108-1 de mai 2017 (Chaussées - Mélanges bitumineux - Spécifications pour le matériau - Enrobés bitumineux)	NF EN 13108-1 de février 2007 visée par le fascicule 27 du CCTG de décembre 2017
NF EN 13108-6 d'octobre 2016 (Chaussées - Mélanges bitumineux - Spécifications des asphaltes coulés routiers)	NF EN 13108-6 de décembre 2006 visée par le fascicule 27 du CCTG de décembre 2017
NF EN 13285 de juin 2018 (Chaussées - Graves non traitées - Spécifications)	NF EN 13285 de décembre 2010 visée par le fascicule 25 du CCTG de décembre 2017
NF EN 13808 d'août 2013 (Chaussées - Bitumes et liants bitumineux - Cadre de spécifications pour les émulsions cationiques de liants bitumineux)	NF T 65-011 d'octobre 1984 visée par le fascicule 24 du CCTG de 2004
NF EN 14199 de septembre 2015 (Géotechnique - Exécution des micropieux)	NF EN 14199 de septembre 2005 visée par le fascicule 68 du CCTG de décembre 2017

NF EN 15167-1 de septembre 2006 (Béton - Laitier granulé de haut-fourneau moulu pour utilisation dans le béton, mortier et coulis - Définitions, exigences et critères de conformité)	NF P18-506 de mars 1992 visée par le fascicule 65 du CCTG de 2008
NF EN 15167-2 de mai 2024 (Béton - Laitier granulé de haut-fourneau moulu pour utilisation dans le béton, mortier et coulis - Évaluation et vérification de la constance des performances)	NF P18-506 de mars 1992 visée par le fascicule 65 du CCTG de 2008
NF EN 1536+A1 de novembre 2015 (Géotechnique - Exécution des pieux forés)	NF EN 1536 d'octobre 2010 visée par le fascicule 68 du CCTG de décembre 2017
NF EN 1992-1-1/A1 de février 2015 (Eurocode 2 - Structures en béton - Règles générales/bâtiments)	NF EN 1992-1-1 d'octobre 2005 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 1992-1-1/NA de mars 2016 (Eurocode 2 - Structures en béton - Règles générales/bâtiments)	NF EN 1992-1-1/NA de mars 2007 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 1992-1-1/NA/A1 de novembre 2022 (Eurocode 2 - Structures en béton - Règles générales/bâtiments)	NF EN 1992-1-1/NA de mars 2007 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN 206+A2/CN de novembre 2022 (Béton - Spécification, performance, production et conformité)	NF EN 206/CN de décembre 2014 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF EN ISO 12944-2 de décembre 2017 (Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Classification des environnements)	NF EN ISO 12944-2 de septembre 1998 visée par le fascicule 56 du CCTG de 2004
NF EN ISO 1461 de septembre 2022 (Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai)	NF EN ISO 1461 de juillet 1999 visée par le fascicule 56 du CCTG de 2004
NF EN ISO 17640 de novembre 2018 (Soudage - Contrôle par ultrasons - Techniques, niveaux d'essai et évaluation)	NF EN ISO 17640 de mars 2011 visée par le fascicule 66 du CCTG de décembre 2011

NF EN ISO 23279 de septembre 2017 (Soudage - Contrôle par ultrasons - Caractérisation des discontinuités dans les assemblages soudés)	NF EN ISO 23279 de mai 2010 visée par le fascicule 66 du CCTG de décembre 2011
NF P 15-302 d'août 2021 (Liants Hydrauliques - Ciments à usage tropical - Composition, spécifications et critères de conformité)	NF P 15-302 de septembre 2006 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF P 15-317 de novembre 2023 (Liants Hydrauliques - Ciments pour travaux à la mer)	NF P 15-317 de septembre 2006 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF P 15-318 de novembre 2023 (Liants Hydrauliques - Ciments à teneur en sulfures limitée pour béton précontraint)	NF P 15-318 de septembre 2006 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF P 15-319 de novembre 2023 (Liants Hydrauliques - Ciments pour travaux en eaux à haute teneur en sulfates)	NF P 15-319 de janvier 2014 visée par le fascicule 65 du CCTG de décembre 2017
NF P 18-545 d'octobre 2021 (Granulats - Élément de définition, conformité et codification)	NF P 18-545 de septembre 2011 visée par le fascicule 25 et 65 du CCTG, de décembre 2017
NF P 94-261 COMPIL 1 de septembre 2018 (Géotechnique - Justification des fondations superficielles)	NF P 94-261 de juin 2013 visée par le fascicule 68 du CCTG de décembre 2017
NF P 94-262 COMPIL 1 de juin 2019 (Géotechnique - Justification des fondations profondes)	NF P 94-262 de juillet 2012 visée par le fascicule 68 du CCTG de décembre 2017
NF P 94-270 d'octobre 2020 (Géotechnique - Calculs des remblais renforcés et massifs en sol cloué)	NF P 94-270 de juillet 2009 visée par le fascicule 68 du CCTG de décembre 2017
NF P 94-282 COMPIL 2 de septembre 2021 (Géotechnique - Calcul des écrans de soutènement)	NF P 94-282 de mars 2009 visée par le fascicule 68 du CCTG de décembre 2017

1.1.5. Qualifications particulières

Qualification particulière (Certification ou Avis technique)
Marque NF-Acier, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF138 rév. 14+A3 de mars 2022)
Marque NF - Aciers pour béton armé, délivrée par l'AFCAB (référentiel RCC03 rév. 12 de septembre 2022) mandatée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF139)
Marque NF-Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis – produits de cure, délivrée par le CERIB (référentiel NF 085 rév. 7 de mars 2017) mandaté par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF085)
Marque NF-Armatures, délivrée par l'AFCAB (référentiel RCC01 rév. 8 de septembre 2022) mandatée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF254)
Certification des armatures de précontrainte de l'ASQPE (référentiel CSP AP LAC2 rév. 54 de juin 2024)
Marque AFCAB-Boîtes d'attente pour le béton armé, délivrée par l'AFCAB (référentiel RCC02 rév. 6 de septembre 2022)
Marque NF-Bordures et caniveaux en béton, délivrée par le CERIB (référentiel NF043 rév. 3 de janvier 2023) mandaté par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF043)
Marque NF-Boulonnerie de construction métallique, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF070 rév. 11 de février 2023)
Marque NF-BPE, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF033 rév. 28 de février 2024)
Marque NF-Canalisations en fonte pour évacuation et assainissement, délivrée par le CSTB (référentiel NF016 rév. 10 d'août2022) mandaté par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF016)
Marque NF-Conducteurs et câbles électriques, délivrée par le LCIE mandaté par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF003 rév. B de mars 2016)
Marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton, délivrée par l'AFCAB (référentiel RCC05 rév. 9 de septembre 2022)

Marque NF-Éléments en béton pour réseaux d'assainissement sans pression, délivrée par le CERIB (référentiel NF120 rév. 6 de mars 2018 et sa circulaire du 12 avril 2024) mandaté par AFNOR CERTIFICATION
Marque NF - Équipements de la route-DR, délivrée par l'ASCQUER (référentiel NF058 rév. 11 de février 2023 et annexe technique n°7 DR rév. 7 de mars 2017) mandatée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF058)
Marque NF-Équipements de la route-DR-Points singuliers délivrée par l'ASCQUER (référentiel NF058 rév. 11 de février 2023 et annexe n°8 DR points singuliers rév. 6 d'avril 2024) mandatée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF058)
Avis technique sur les étanchéités des ponts-routes délivrés par le Cerema (https://www.cerema.fr/fr/activites/infrastructures-de-transport/avis-techniques-cours-validite)
Marque ASQUAL les géotextiles et produits apparentés, délivrée par l'ASQUAL (référentiel technique rév. 9.2 de mars 2020)
Marque NF-Granulats, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF041 rév. 12 + Addendum 1 de février 2022)
Avis technique sur les joints de chaussée des ponts-routes délivré par le Cerema (https://www.cerema.fr/fr/activites/infrastructures-de-transport/avis-techniques-cours-validite)
Marque NF-Liants hydrauliques, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF002 rév. 12 de janvier 2024)
Marque NF-Pavés de voirie en béton, délivrée par le CERIB mandaté par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF072 rév. 4 de février 2023)
Marque ACQPA-Peinture anticorrosion/Certification des opérateurs, délivrée par l'ACQPA (règlement particulier niv. 1&2 rév. 15 de mars 2023 et niv. 3 rév. 12 de mars 2023)
Marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture sur acier, délivrée par l'ACQPA (règlement particulier rév. 26 d'octobre 2022)
Marque AFCAB-Pose d'armatures du béton, délivrée par l'AFCAB (référentiel RCC04 rév. 9 de septembre 2022)

Marque LABEL SNJF-Produits de calfeutrement de façade et complément d'étanchéité pour éléments de construction (domaine façade) délivré par le SNJF (référentiel E26 rév. 18 de mars 2024)
Marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF030 rév. 15 de février 2024)
Marque QUALIF-IB-Produits d'aménagement, délivrée par le CERIB (référentiel QUALIF-IB-06 révision 4 d'octobre2016)
QUALILAQUAGE-Procédé de traitement et de thermolaquage de l'aluminium, délivré par l'ADAL (référentiel 2ème édition - V01 de janvier 2024)
Marque NF-Tubes en polyéthylène, délivrée par le LNE (référentiel NF114 rév. 39 de janvier 2024) mandaté par AFNOR CERTIFICATION
Marque NF-Tubes et raccords en PVC non plastifié rigide, délivrée par le CSTB (référentiel NF055 rév. 22 de mai 2024) mandaté par AFNOR CERTIFICATION
Marque NF-Voirie, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF110 rév. 15 d'octobre2022)

1.1.6. Autres documents particuliers

Document
Guide technique - Appareils d'appui à pot - Utilisation sur les ponts, viaducs et structures similaires - novembre 2007 (Sétra)
Guide technique - Appareils d'appui en élastomère fretté - Utilisation sur les ponts, viaducs et structures similaires - juillet 2007 (Sétra)
Assainissement des ponts-routes - Évacuation des eaux, perrés, drainage, corniches-caniveaux - Généralités, description, dispositions constructives et règles de dimensionnement - juin 1989 (Sétra)
Guide technique - Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel - octobre 2021 (UGE)
CCAG Travaux - Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux marchés publics de Travaux - juin 1991

Guide technique CHAMOA P-Annexes - février 2023 (Cerema)
Guide technique CHAMOA-PICF - avril 2023 (Cerema)
Guide technique CHAMOA-PIPO - avril 2023 (Cerema)
Guide technique CHAMOA-PPE - juin 2024 (Cerema)
Guide technique CHAMOA-PRAD - juin 2023 (Cerema)
Guide technique CHAMOA-PSIDA - avril 2023 (Cerema)
Guide technique CHAMOA-PSIDP - avril 2023 (Cerema)
CWA (CEN Workshop Agreement) 14646 - janvier 2003 (CEN)
Guide méthodologique - Diagnostic et conception des renforcements de chaussées - mai 2016 (Cerema & IDRRIM)
Guide méthodologique - Diffusion des efforts concentrés - Efforts de précontrainte et des appareils d'appui - novembre 2006 y compris les modifications et compléments d'octobre 2008 (Sétra)
Recueil des règles de l'art - Environnement des appareils d'appui en élastomère fretté - réimpression juin 1990 de l'édition d'octobre 1978 (LCPC et Sétra)
Guide technique - Épreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes - mars 2004 (Sétra)
Guide d'agrément technique européen pour les procédés de précontrainte par post-tension (ETAG 013) - juin 2002 (EOTA)
Fascicule 2 du CCTG - Terrassements généraux - mars 2003
Fascicule 10 du CPATC - Cahier des Prescriptions Administratives et Techniques Communes aux asphaltes coulés - mai 2010
Fascicule 23 du CCTG - Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées - 2007
Fascicule 24 du CCTG - Fourniture de liants bitumineux pour la construction et l'entretien des chaussées - 2004
Fascicule 25 du CCTG - Exécution des assises de chaussées en matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques - décembre 2017

Fascicule 27 du CCTG - Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés - décembre 2017
Fascicule 31 du CCTG - Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton - 1983
Fascicule 35 du CCTG - Aménagements paysagers - Aires de sports et de loisirs de plein air - avril 1999
Fascicule 56 du CCTG - Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion - 2004
Fascicule 64 du CCTG - Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil - juin 1982
Fascicule 65 du CCTG - Exécution des ouvrages de génie civil en béton - décembre 2017
Fascicule 66 du CCTG - Exécution des ouvrages de génie civil à ossature en acier - décembre 2011
Fascicule 67 titre I du CCTG - Étanchéité des ponts routes et des passerelles - Support en béton et support métallique - décembre 2017
Fascicule 68 du CCTG - Exécution des travaux géotechniques des ouvrages de génie civil - décembre 2017
Fascicule 70 du CCTG - Ouvrages d'assainissement - Réseaux - Ouvrages de recueil, de restitution et de stockage des eaux pluviales - novembre 2003
Guide technique GC - Barrières de sécurité pour la retenue des poids lourds - Barrières de niveau H2 ou H3 - septembre 1999 y compris sa note de mise à jour n°1 de septembre 2001 (Sétra)
Guide technique GC - Barrières de sécurité pour la retenue des véhicules légers - Barrières de niveau N en accotement - Aménagement en TPC - septembre 2001 (Sétra)
Recommandations pour l'emploi des géosynthétiques dans les systèmes de drainage et de filtration (Comité Français des Géosynthétiques)
Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art-ITSEOA - 2010

Guide méthodologique - Joints de chaussée des ponts routes - Conception, exécution et maintenance - mars 2016 (Cerema)
Décision d'agrément n° B HAB-07-08 du 13 février 2009 relative à la barrière de sécurité modèle à habillage « B HAB »
Décision d'agrément n° BN4/16-06-08 du 13 février 2009 relative à la barrière de sécurité métallique modèle « BN4/16 »
Décision d'agrément n° GCDF-08-08 du 13 février 2009 relative à la barrière de sécurité métallique modèle « Garde-corps double fonction »
Note d'information n°34 - Construire des remblais contigus aux ouvrages d'art - Murs de soutènement et culées de pont - janvier 2012 (Sétra)
Note d'information n°7 - Limitation de la déformation des ouvrages provisoires sous le poids du béton frais - juillet 1989 (Sétra)
Note d'information n°27 - Note technique sur l'application nationale de la norme NF EN 1337 (appareils d'appui structuraux) - décembre 2006 (Sétra)
Guide de conception générale - Les ouvrages de soutènement - décembre 1998 (Sétra)
Guide de conception et calcul - Ponts-routes à tablier en poutrelles enrobées - mai 1995 (Sétra et SNCF)
Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8 - août 2015 (Sétra)
Guide de conception - Ponts-dalles - juillet 1989 (Sétra)
Guide de conception - Ponts-routes à poutres préfabriquées précontraintes par adhérence-PRAD - septembre 1996 (Sétra)
Guide précontrainte extérieure - février 1990 (Sétra)
Guide de conception et calcul - Passages Supérieurs ou Inférieurs en Dalle Nervurée-PSI DN 81 - 1981 (Sétra)
Règles professionnelles relatives à la conception, au calcul, à l'exécution, au contrôle et à la surveillance des tirants d'ancrage - Règles TA 2020 - 2020 (Comité Français de Mécanique des Sols et de Géotechnique)

Guide technique Terrassements des remblais et des couches de forme (Fascicules N°1 Principes généraux et N°2 Annexes techniques) - 2024 (IDRRIM)
Guide technique - Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne - octobre 2017 (IFSTTAR)
Guide sur le franchissement des ouvrages d'art - Transports exceptionnels - décembre 2022 (Cerema)
Guide de conception - Ponts à poutres préfabriquées précontraintes par post-tension-VIPP - février 1996 (Sétra)

ARTICLE 1.2. OBJET DU MARCHÉ

Les travaux faisant l'objet du présent marché concernent la construction d'un écran acoustique au Mesnil-Amelot.

Cet ouvrage est situé au sud de la commune du Mesnil-Amelot (77291), entre la RD212 et les voies autoroutières du Contournement Est de Roissy (CER). Il est destiné à réduire le bruit résultant du trafic routier de l'A104 afin de protéger les zones bâties de la commune de Mesnil-Amelot .

L'ouvrage est de type écran acoustique en béton de bois absorbant double face, présentant un profil à cannelures verticales. Il sera équipé, uniquement sur la façade côté RD212 et sur toute sa longueur, d'une grille de végétalisation galvanisée à chaud, disposée à une distance minimale de 5 cm de l'habillage en béton-bois, sur laquelle seront installées des plantes grimpantes de type *Lonicera japonica* 'Hall's Prolific', afin d'assurer son insertion paysagère.

L'écran acoustique sera constitué de panneaux préfabriqués en usine et assemblés sur site. Il présentera les caractéristiques géométriques suivantes :

- Longueur : 448 m
- Hauteur : 4,00 m minimum, mesurée à partir du niveau fini de la chaussée de l'autoroute A104.

ARTICLE 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES

1.3.1. Planimétrie et altimétrie

(Décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, Arrêté du 5 mars 2019 portant application du décret n° 2000-1276 du 26 décembre 2000 modifié portant application de l'article 89 de la loi n° 95-115 du 4 février 1995 modifiée)

1.3.1.1. Planimétrie

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019 relatif au système national de référence de coordonnées, tous les points sont repérés dans le RGF93 (réseau géodésique français 1993), en coordonnées planes Lambert 93, selon la conique conforme RGF93 -CC49.

1.3.1.2. Altimétrie

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019 relatif au système national de référence de coordonnées, 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 attitudes 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 le mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP.

Une reconnaissance géotechnique complémentaire doit être effectuée dans le cadre du présent marché. La consistance de cette reconnaissance est définie au chapitre 4 du présent CCTP.

1.3.3. Réseaux de concessionnaires

Les réseaux suivants sont recensés dans l'emprise du projet :

- Réseau TRAPIL,
- Réseau d'eaux pluviales EP1 de 800 mm de diamètre,
- Réseau d'eaux pluviales EP2 de 1500 mm de diamètre,
- Réseau d'eaux usées EU1 de 400 mm de diamètre,
- Réseau d'eaux pluviales EP3 de 1200 mm de diamètre

Les profondeurs de ces réseaux devront être confirmées préalablement aux travaux et pourront, le cas échéant, nécessiter la réalisation de sondages manuels à la pelle.

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 de la longrine » du chapitre 2 du présent CCTP.

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

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).

La classe d'exposition à retenir est le XAR2.

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

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir la réaction sulfatique interne des bétons, données dans le guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR.

Pour l'application de ce document, le niveau de prévention de chaque partie de l'ouvrage est déterminé grâce au tableau 3 de ce document en retenant la catégorie d'ouvrage et la classe d'exposition XH précisées ci-dessous.

Catégorie d'ouvrage

L'ouvrage est de catégorie II au sens du tableau I du 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

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.

Etant donné que l'ouvrage comporte des parties soumises à un gel faible ou modéré et un salage fréquent, il n'est prévu aucun béton du type « G » ou « G+S » conformément aux prescriptions de l'UGE.

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

(NF EN ISO 12944-2, art. 1.4 du fasc. 56 du CCTG)

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

La classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, des parties métalliques aériennes de l'ouvrage, telle que définie par la norme NF EN ISO 12944-2, est la classe C4.

L'ouvrage ne comporte aucune partie métallique immergée.

1.3.4.6. Contexte sismique

L'ouvrage est situé en zone de sismicité 1 au sens du décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique et du 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. Dans ce contexte, aucune disposition parasismique particulière n'est à prévoir.

1.3.4.7. Contexte marin

L'ouvrage est situé à plus de 1km d'une côte marine (ou 5km selon la topographie du terrain) et n'est pas exposé aux chlorures d'origine marine.

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.

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, à l'exception des fondations profondes pour lesquelles la durée est fixée à cent ans.

ARTICLE 1.4. DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES

Les données géométriques et fonctionnelles de l'ouvrage sont définies dans les plans joints au présent CCTP. Seules les principales caractéristiques sont rappelées ci-après.

- Hauteur des panneaux absorbants double face : variable de 1,90 m à 3,90 m (éléments verticaux)
- Espacement des profilés métallique de type HEA 200 en acier autopatinable : 4,00m
- Epaisseur voile en béton armé : 0,10 m
- Grille de végétalisation galvanisée à chaud côté RD212 : mailles rectangulaires de 50 x 100 mm, de type rigide
- Longrines : les dimensions varient selon les zones et sont clairement identifiées dans le cahier des plans joints au présent CCTP. **L'arase supérieure de la longrine devra être implantée à une hauteur minimale de 10 cm par rapport au terrain naturel afin d'assurer la fonction de chasse-roue. Une tolérance de réalisation de -2% par rapport à la hauteur minimale est admise.**

- Zone courante : correspond à la partie de l'ouvrage où les longrines reposent sur une seule file de micropieux avec un entraxe longitudinal inférieur ou égal à 2 m. Les longrines d'assise ont une largeur de 0,60 m et une hauteur de 0,50 m
- Zone non courante : concerne les parties de l'écran où les longrines reposent sur deux files de micropieux avec des entraxes longitudinaux strictement supérieurs à 2,00m. Ces zones correspondent aux micropieux situés à proximité des réseaux existants. En raison de cette interférence, le calepinage a été adapté afin de permettre le pontage des réseaux. Les longrines d'assise ont une largeur de 1,00 m et une hauteur de 1,00 m

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 après validation des études géotechniques G3.

Les sous-articles qui suivent présentent les principales caractéristiques de l'ouvrage et certaines de ses particularités.

1.5.2. Ecran absorbant double face

Les panneaux acoustiques seront disposés verticalement entre des profilés métalliques de type HEA 200 en acier autopatinable, ancrés dans une longrine en béton armé faisant office de soubassement. Les panneaux, retenus par les poteaux, seront simplement posés sur les longrines par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité compressible sans liaisons mécaniques. L'assemblage poteau – longrine sera réalisé à l'aide de chevilles en acier galvanisé à chaud et de platines d'appui soudées en pied, comportant quatre points d'ancrage. La longrine, dont l'arase supérieure est alignée sur le niveau du terrain naturel, reposera sur des fondations profondes dimensionnées pour assurer le transfert des charges verticales et horizontales vers les couches résistantes du sol. Le système porteur, conçu selon un principe de portique rigide, est spécifiquement adapté pour éviter toute interférence avec les réseaux souterrains existants dans l'emprise du projet. Les panneaux ne seront pas équipés de courvette, la clôture n'étant pas prolongée en tête de mur, aucun raccordement structurel n'est prévu entre la clôture et l'écran ; les deux ouvrages demeurent indépendants, tant sur le plan constructif que fonctionnel. En revanche, leurs extrémités seront jointives et traitées de manière continue, afin d'empêcher tout passage de gibier et d'assurer la continuité de la protection. Les murs seront fondés profondément sur des micropieux verticaux. Ces micropieux sont des micropieux injectés de type III (mode IGU).

1.5.3. Traitement des parties vues

(NF EN 13670/CN, art. 8.8 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 de l'article 8

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 de l'article 8.8.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG
Partie vue des longrines	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 : longrines.
- un produit anti-graffiti et anti-affiches : sur les deux faces de l'écran acoustique.

ARTICLE 1.6. TRAVAUX DIVERS

Le marché comprend également les travaux suivants :

- la dépose et l'évacuation de la clôture métallique,
- la déconstruction de la GBA côté A104,
- la dépose de la glissière métallique côté A104,
- les signalisations horizontales et verticales,
- la création d'une piste de chantier afin de garantir la traficabilité des engins lors de la construction de l'ouvrage.

ARTICLE 1.7. MODE DE CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE

Tel qu'il est prévu au marché, l'ouvrage est construit comme décrit ci-après.

Les fondations profondes seront réalisées par micropieux. Le coulis de ciment devra être adapté en tenant compte de l'agressivité du sol vis-à-vis du béton.

Les longrines seront réalisées soit en béton coulé en place, soit en éléments préfabriqués.

Une attention particulière devra être portée à la mise en œuvre de ces ouvrages (micropieux et longrines), compte tenu de la présence de réseaux souterrains sensibles dans l'emprise du projet, notamment le réseau exploité par TRAPIL.

Les prescriptions du PGCSPS ainsi que les dispositions issues des retours de DT et DICT relatives à la protection des réseaux existants devront être strictement respectées.

Les poteaux métalliques seront livrés sur camions-plateaux ou semi-remorque et déchargés à l'aide d'une grue mobile. Ils sont fixés sur la longrine au moyen de platines soudées comportant quatre trous d'ancrage, associées à des chevilles en acier.

Le serrage des boulons peut être effectué à l'aide d'une clé dynamométrique ou manuellement.

Les panneaux acoustiques absorbants double face seront livrés soit par camion-grue, soit par semi-remorque avec grue mobile, puis installés verticalement en les glissant entre les poteaux. Les panneaux recevront un traitement anti-graffitis permanent ou semi-permanent, compatible avec la nature des panneaux, assurant une triple fonction : protection anti-graffiti, prévention de l'affichage et des autocollants, et protection contre la pollution atmosphérique (traitement hydrophobe et oléophobe).

La glissière béton à reconstruire côté A104 sera réalisée en béton extrudé avec machine à coffrage glissant (section ferraillée).

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 de l'ouvrage objet 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.

Ceci couvre en particulier :

- les installations de chantier,
- l'étude des ouvrages définitifs,
- le contrôle intérieur,
- les ouvrages provisoires ou éléments provisoires et tous les ouvrages mis au marché et qui ne font pas partie de l'ouvrage proprement dit,
- la mise en œuvre d'une grille de végétalisation côté RD212,
- la plantation des espèces de type *Lonicera japonica* 'Hall's Prolific' afin d'assurer l'insertion paysagère de l'ouvrage ainsi que la réalisation de l'ensemble des travaux paysagers associés (apport de terre végétale, préparation du sol, paillage, travaux de finalisation, etc.),
- les dispositions de signalisation, balisage, protection de chantier et déviations à mettre en place pour les besoins du chantier.

ARTICLE 1.9. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

Le présent article précise les contraintes particulières applicables au chantier.

Les contraintes générales relatives au programme des travaux sont, quant à elles, définies dans le fascicule 1 du CCTP (prescriptions techniques relatives aux travaux d'exploitation sous chantier et aux équipements de la route).

1.9.1. Conditions d'accès au site

Les voies permettant d'accéder au site sont détaillées dans les plans joints au présent CCTP.

1.9.2. Réseaux

L'attention du titulaire est attirée sur l'existence de réseaux concessionnaires détaillés dans les plans joints au présent CCTP. Les Déclarations de projet de Travaux au sens du décret n° 2012-970 du 20 août 2012 sont jointes au présent CCTP, ainsi que les réponses des concessionnaires.

Les réseaux suivants sont maintenus en exploitation pendant les travaux :

- Réseau TRAPIL,
- Réseau haute tension HTA ENEDIS
- Réseau d'eaux pluviales EP1,
- Réseau d'eaux pluviales EP2,
- Réseau usées EU1,
- Réseau d'eaux pluviales EP3.

Les contraintes de réseaux imposent donc la prise en compte des dispositions spécifiques avant tout démarrage des travaux.

Une attention particulière est attirée sur la présence d'un réseau d'eaux usées référencé dans les documents du projet. Selon les informations issues de la Déclaration de Travaux (DT), le réseau exploité par SUEZ est situé hors de l'emprise des travaux. Toutefois, le réseau représenté sur les plans en élévation est issu du dossier de récolement transmis par la Maîtrise d'Ouvrage et son exploitant n'est pas identifié à ce stade. Cette divergence devra être impérativement clarifiée avant le démarrage des travaux. Le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour confirmer la nature de l'ouvrage, sa localisation précise ainsi que l'identité de son gestionnaire.

1.9.3. Phasage des travaux et ordre d'exécution

Le titulaire du marché devra tenir compte des contraintes de circulation et de planning, conformément au CCAP.

Il sera également tenu d'établir un planning de chantier et de le maintenir à jour pendant toute la durée des travaux.

1.9.4. Engins lourds de chantier

Le passage d'engins de chantier dont le poids total en charge est au plus égal à 50 tonnes, est admis sur la piste de chantier sous réserve de disposer de plaques de répartition, en acier ou en tout autre matériau proposé par l'Entreprise en charge des travaux, au droit des réseaux, sur les zones d'alignement des roues et dans la zone de rotation de la grue. Ces plaques auront les dimensions minimales suivantes : 1,50 m x 2,00 m x 0,03 m (largeur x longueur x épaisseur).

1.9.5. 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.

1.9.6. Évacuation des eaux de chantier

Les eaux de chantier sont recueillies et traitées avant rejet dans le milieu naturel. Le traitement des eaux fera l'objet d'une procédure transmise pour avis à la Maitrise d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre travaux.

Des analyses des eaux de rejet seront régulièrement réalisées par le titulaire du présent marché. Les coûts de ces analyses sont réputés inclus dans le présent marché.

1.9.7. Limitation des nuisances sonores

Afin de réduire les nuisances sonores liées au chantier, le respect strict des horaires de travail est exigé. L'utilisation des klaxons est limitée aux seules situations d'urgence.

Dans le cadre de la période de préparation, l'entrepreneur devra établir un dossier « Bruit de chantier », conformément aux prescriptions de la NRE. Ce dossier sera transmis à la maîtrise d'ouvrage pour dépôt en préfecture au minimum 15 jours avant le démarrage des travaux.

1.9.8. Maintien de circulations

Les circulations suivantes devront être maintenues pendant toute la durée des travaux :

- Circulation automobile : A104, RD212.

Pour des raisons de sécurité, la bretelle 10 sera fermée à la circulation des usagers.

1.9.9. Environnement

L'ensemble des mesures prévues dans le dossier de déclaration établi au titre des articles L214-1 et suivants du Code de l'environnement, devra être strictement respecté.

Les travaux devront être strictement conformes à l'arrêté interpréfectoral n°2019/DDT/SEPR/246 en date du 19 décembre 2019, valant autorisation environnementale du projet (CER), ainsi qu'au dossier Loi sur l'Eau référencé n°06/DAIDD/E/066.

La conception de l'écran acoustique devra intégrer l'utilisation de matériaux recyclés et à faible empreinte carbone. Elle devra également veiller à la préservation des écoulements superficiels ainsi que du milieu naturel environnant.

L'entreprise veillera en permanence à la protection de l'environnement et aura pour objectif prioritaire, tout au long du chantier, d'éliminer tout risque de pollution du site.

Les travaux étant susceptibles de générer des pollutions des eaux superficielles et souterraines, des dispositifs de protection appropriés seront mis en place pendant toute la durée des interventions.

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour prévenir le transfert et la propagation des plantes invasives.

L'organisation du chantier devra notamment permettre de :

- limiter les risques de pollution (stockage sécurisé des produits dangereux, gestion des eaux de chantier, pompage et infiltration avant rejet, choix des matériaux d'apport, mise à disposition de kits anti-pollution et de bacs de rétention, etc.) ;
- réduire au maximum les nuisances (dossier « Bruit de chantier ») ;
- limiter les impacts sur les espèces et leurs habitats (réduction de l'emprise du chantier, balisage adapté, etc.) ;
- ne pas entraver l'écoulement naturel des eaux.

Le chantier devra être conduit de manière à minimiser les impacts sur l'environnement ainsi que les nuisances pour les usagers et les riverains. La politique environnementale visera à préserver les ressources naturelles, à réduire l'empreinte du chantier et à améliorer la productivité grâce à une organisation rationnelle et une gestion optimisée.

L'objectif majeur de l'entreprise sera d'éviter toute pollution de l'environnement et des milieux aquatiques.

L'entreprise se conformera à la norme AFNOR NF X30-200 relative au système de management environnemental. Sur cette base, elle élaborera son SOPRE (Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement), intégrant l'organisation des travaux.

L'ensemble de ces exigences fera l'objet d'un contrôle interne et pourra être vérifié par le Maître d'Œuvre et le coordonnateur Environnement désigné par la maîtrise d'ouvrage.

1.9.9.1. Projet d'installation de chantier

Le projet d'installation de chantier, soumis par l'Entrepreneur au Maître d'œuvre pour visa, devra intégrer l'ensemble des sujétions relatives à la protection de l'environnement.

1.9.9.2. Responsabilité de l'Entrepreneur

En cas de pollution accidentelle, l'Entrepreneur assumera l'ensemble des conséquences juridiques et financières qui en découleront.

1.9.10. Contraintes d'implantation

L'écran acoustique sera implanté entre la RD212 et les voies autoroutières du Contournement Est de Roissy.

Afin de garantir la continuité des dispositifs antibruit existants et de préserver l'efficacité acoustique de l'aménagement, l'écran devra être raccordé aux merlons existants. Ce raccordement devra être réalisé dans le respect des contraintes d'emprise, notamment en maintenant une largeur de 3,50m pour la piste d'exploitation côté A104, pouvant être réduite à 3,00m en cas de contraintes d'emprise.

Le raccordement des deux extrémités du mur à la clôture et à la piste existante située du côté A104 constituent également des contraintes d'implantation.

1.9.11. Contraintes d'insertion architecturale et paysagère

L'écran acoustique à réaliser devra tenir compte des contraintes spécifiques du site afin d'assurer une intégration optimale du projet dans son environnement. Un traitement architectural soigné sera nécessaire pour garantir une insertion visuelle harmonieuse et de qualité.

L'insertion paysagère reposera exclusivement sur la mise en place de végétaux grimpants, fixés sur une grille rapportée sur les panneaux en béton de bois, du côté de la RD212. Ces végétaux, sélectionnés pour leurs faibles besoins en entretien, permettront un habillage végétal de l'écran acoustique. De plus, un espace libre de 1,80 m sera maintenu en fonction de l'emprise disponible afin de permettre l'accès des engins de maintenance et la réalisation des inspections de l'ouvrage.

Compte tenu de la proximité de la plateforme aéroportuaire de Aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle, certaines essences végétales sont exclues afin de ne pas favoriser l'attraction d'oiseaux susceptibles de constituer un risque pour la navigation aérienne.

Des plantes grimpantes de type *Lonicera japonica* 'Hall's Prolific' seront plantées côté RD212 afin d'assurer l'intégration paysagère de l'ouvrage.

1.9.12. Contraintes d'assainissement

D'après les données du BRGM, la nappe phréatique se situe dans la formation des sables de Beauchamp. Le site n'est pas concerné par un plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI). En revanche, des circulations et accumulations d'eau peuvent se produire au sein des terrains superficiels en période climatique humide.

Par conséquent, l'ensemble des eaux collectées dans l'emprise du projet sera dirigé gravitairement vers l'exutoire du réseau d'eaux pluviales, via les fossés enherbés de la RD212 et les caniveaux à fentes situés côté A104. Les écoulements superficiels perturbés par les travaux seront rétablis. Le nivellement du terrain devra garantir un écoulement transversal permanent vers les dispositifs d'assainissement existants.

Il est impératif que les fossés ne soient pas remblayés et que la mise en œuvre des micropieux n'endommage pas les réseaux d'assainissement présents dans l'emprise du projet.

Par ailleurs, aucune circulation d'engins ne sera autorisée sur les caniveaux en l'absence de dispositifs de protection adaptés (plaques de répartition rigides en acier ou équivalent), conformément aux dispositions décrites à l'article 4.13 du présent CCTP.

1.9.13. Exploitation sous chantier

Les travaux objet du présent marché seront réalisés depuis la plateforme autoroutière de l'Autoroute A104.

Les conditions d'exploitation sont précisées dans les plans de principe joints au DCE et sont détaillées dans le fascicule 1 du CCTP : Prescriptions techniques des travaux d'exploitation sous chantier et d'équipements de la route.

En période de préparation, l'Entreprise établira un Dossier d'Exploitation sous Chantier (DESC) détaillant l'ensemble des dispositions prévues par phases, ainsi que leurs durées prévisionnelles

d'application. Ce dossier sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre et de l'exploitant des voiries concernées.

ARTICLE 1.10. PERFORMANCES ET ESSAIS ACOUSTIQUES

Avant tout démarrage des travaux, le titulaire devra transmettre au Maître d'Œuvre les documents justificatifs permettant de vérifier la conformité des écrans acoustiques proposés aux exigences du marché.

Les documents suivants devront notamment être fournis :

- la Déclaration des Performances (DoP) du produit ;
- la fiche de marquage CE, précisant a minima :
 - la charge verticale maximale admissible ;
 - la charge maximale perpendiculaire à l'écran (90°), résultant notamment des actions du vent et des charges statiques ;
 - les performances d'absorption acoustique et d'isolation acoustique ;
 - la durabilité déclarée des performances acoustiques ;
- les rapports d'essais et/ou notes de calcul justifiant les performances annoncées, notamment en matière de résistance mécanique et de stabilité structurale ;
- les instructions de montage et d'installation des panneaux, décrivant les conditions de mise en œuvre nécessaires à l'obtention des performances déclarées ;
- la notice d'entretien et de maintenance, précisant les opérations à réaliser ainsi que les dispositions à respecter afin de garantir la pérennité des performances acoustiques, mécaniques et de durabilité de l'ouvrage ;
- les justificatifs attestant de l'existence et du maintien d'un contrôle de production en usine, tel qu'un système de management de la qualité certifié selon la norme ISO 9001 ou tout dispositif équivalent.

Le titulaire devra également fournir tout document complémentaire nécessaire à la vérification de la conformité des produits aux exigences réglementaires, normatives et contractuelles applicables au marché.

1.10.1. Performances acoustiques intrinsèques minimales du produit proposé

1.10.1.1. Performance en isolation acoustique

Afin d'être pris en compte dans le cadre de la présente consultation, le fabricant devra fournir la fiche de marquage CE précisant la performance en transmission, ainsi que le rapport d'essais correspondant, établi conformément à la norme NF EN 1793-2. Les produits mis en œuvre devront être strictement conformes aux caractéristiques décrites dans ce rapport. L'indice DL_R , caractérisant la performance d'isolation aux bruits aériens et évalué selon cette norme, devra être supérieur ou égal à 32dB.

Pour les panneaux composites en béton de bois, et afin de garantir la pérennité des performances d'isolation acoustique ainsi que l'atteinte de l'objectif de réception fixé à $DL_{si} \geq 28$ dB conformément à la norme NF EN 1793-6, les éléments acoustiques devront présenter une masse surfacique minimale de 150 kg/m^2 , incluant l'âme structurelle étanche en béton du panneau. Tout produit présentant une masse surfacique inférieure à ce seuil pourra être déclaré non conforme lors de la phase d'instruction.

Cette exigence vise à limiter les risques de dégradation des performances liés à la nature poreuse du béton de bois et à garantir une isolation acoustique suffisante des éléments constitutifs de l'écran.

Performance en absorption acoustique

Afin d'être recevable dans le cadre de la présente consultation, le fabricant devra fournir la fiche de marquage CE mentionnant la performance en absorption, accompagnée du rapport d'essais correspondant, établi conformément à la norme NF EN 1793-1.

L'indice DL_α , caractérisant la performance d'absorption acoustique et évalué selon cette norme, devra être supérieur ou égal à 12 dB.

1.10.2. Réception acoustique de l'ouvrage

Pour l'ouvrage à réaliser, les exigences acoustiques portent sur les caractéristiques de l'écran considéré comme un système composite comprenant la structure porteuse, les panneaux et les dispositifs de joints.

En cas de performances insuffisantes, l'entreprise devra mettre en œuvre l'ensemble des mesures nécessaires pour atteindre et satisfaire aux exigences minimales requises.

Les essais doivent être réalisés avant la mise en place de la grille et concernent les toutes les familles d'écrans. Les coûts afférents aux essais seront entièrement supportés par l'entreprise.

1.10.2.1. Performance en isolation acoustique

Les éventuelles mesures seront réalisées conformément à la norme NF EN 1793-6.

Il est précisé que la norme applicable aux mesures in situ (NF EN 1793-6) diffère de celle utilisée pour la qualification des produits (NF EN 1793-2). Les résultats issus de ces deux méthodes d'essai ne sont pas directement corrélables, ce qui peut conduire à des valeurs minimales différentes.

L'indice $DLSI$, caractérisant la performance d'isolation aux bruits aériens et déterminé selon cette norme, devra être supérieur ou égal à 28.

1.10.2.2. Performance en absorption acoustique

Les éventuelles mesures seront réalisées conformément à la norme NF EN 1793-5.

L'indice DLRI, caractérisant la performance de réflexion acoustique et déterminé selon cette norme, devra être supérieur ou égal à 7 dB en tout point de l'écran.

CHAPITRE 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

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

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

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de 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 À 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 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),
- le plan de respect de l'environnement (PRE) accompagné du plan d'organisation et de gestion des déchets (SOGED),

- les documents requis pour travaux à proximité des réseaux ;
- les documents liés aux propositions matériaux ;
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- 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 ;
- le dossier d'exploitation sous chantier (DESC)
- les documents nécessaires à la constitution du dossier des ouvrages exécutés ;
- les documents nécessaires à la constitution du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage.

ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION 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 fascicule 1 du CCTP (Prescriptions techniques des travaux d'exploitation sous chantier et d'équipements de la route) détaille le programme d'exécution des travaux.

ARTICLE 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

(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 à l'article 8 du CCAP, en application des stipulations consignées au PGCSPS.

ARTICLE 2.5. PLAN QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS

(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).

Des compléments d'informations concernant ce plan qualité sont détaillées dans le fascicule 1 du CCTP (prescriptions techniques relatives aux travaux d'exploitation sous chantier et aux équipements de la route).

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. . Cette liste est non exhaustive et l'entreprise proposera sa liste de points d'arrêt et points critiques.

Les délais de préavis et de levée sont définis dans le cadre du PAQ de l'entreprise soumis à validation du MOE

Phase des travaux	Points d'arrêt
Implantation de l'ouvrage	– Acceptation du piquetage complémentaire
Réalisation des sondages complémentaires dans le cadre de la mission G3	- Acceptation de l'implantation des sondages complémentaires
Fondations sur micropieux	– Acceptation des résultats d'essai sur les armatures non normalisées avant livraison sur chantier – Acceptation du forage des micropieux avant injection – Acceptation de l'ensemble des micropieux d'un appui et acceptation des fouilles d'élément de liaison une fois le béton de propreté mis en œuvre

Bétonnages	– Acceptation des centrales à béton – - Autorisation de réaliser les épreuves de convenance – Acceptation de l'épreuve de convenance après acceptation de l'épreuve d'étude ou des références probantes – Autorisation de pose des armatures de béton armé – - Acceptation de l'élément témoin de convenance – Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage – - Acceptation des parements
Éléments préfabriqués en béton, le cas échéant	– Acceptation de l'usine de préfabrication – Autorisation de bétonnage d'une série d'éléments après contrôle en usine du premier élément de la série – Autorisation de fixer le produit à l'ouvrage
Protection contre la corrosion des éléments galvanisés ou galvanisés et peints avec application automatisée (processus de type industriel)	– Acceptation des documents préalables à l'exécution (PAQ) – - Fourniture des documents de suivi d'exécution avec les éléments finis
Équipements	Acceptation du bon positionnement des dispositifs de retenue avant serrage définitif ou scellement des ancrages ou des montants .
Piste de chantier	– Acceptation du fond de fouille avant pose du géotextile – - Autorisation de remblaiement et compactage de couches en GNT
Épreuves	– Les références de l'organisme chargé de réaliser les essais acoustiques ainsi que le protocole détaillé des mesures à mettre en œuvre
Épreuves	– Validation des essais de réception acoustique in situ

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 GÉNÉRALE 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.

Cette note est détaillée dans le fascicule 1 du CCTP (Prescriptions techniques des travaux d'exploitation sous chantier et d'équipements de la route).

ARTICLE 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION

2.7.1. Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution peuvent être établies par nature de travaux ou par parties d'ouvrage.

Dans le cas où les procédures sont établies par nature de travaux, les procédures d'exécution exigées sont les suivantes :

- implantation et terrassements,
- exécution des fouilles, forages pour fondations,
- montage, utilisation et démontage des ouvrages provisoires de première catégorie,
- coffrages et parements,
- si réalisées sur chantier, exécution des armatures de béton armé,
- pose des armatures de béton armé,
- programme de bétonnage,
- si préfabrication, procédures propres à la préfabrication,
- réalisation de la piste de chantier,
- mise en œuvre des plantes grimpantes y compris terre végétale et paillage,
- pose de l'écran acoustique.

Dans le cas où les procédures sont établies par parties d'ouvrage, les procédures exigées sont les suivantes :

- implantation et terrassements,

- réalisation des fondations,
- réalisation des longrines,
- pose de l'écran acoustique,
- réalisation des ouvrages provisoires de première catégorie,
- réalisation de la piste de chantier,
- réalisation des dispositifs de sécurité en béton (GBAE).

2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution

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

- le plan de mouvement des terres,
- le projet des ouvrages provisoires,
- le dossier d'étude des bétons.

2.7.3. Assurance de la qualité pour les implantations

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

2.7.4. Assurance de la qualité pour les longrines

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

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

2.7.5. Assurance de la qualité pour les micropieux

Le PAQ définit :

- les modalités de réalisation des micropieux de l'essai statique,
- la nature et les performances du matériel de forage et d'injection,
- la constitution du micropieu,
- l'origine et la qualité des constituants (armatures, ciment, bentonite, eau, chemises),
- le mode de forage,
- le détail de l'injection,

- les caractéristiques des coulis, et les modalités des épreuves (composition, viscosité, temps de prise, décantation à trois heures, résistance à la compression simple à 7, 14, 28 jours),
- le profil du terrain et ses caractéristiques pris en compte lors du dimensionnement des pieux.

Dans le cas d'utilisation d'armatures en tube pétrolier, les fiches d'identification des tubes indiquent leurs compositions chimiques et leurs caractéristiques mécaniques.

2.7.6. Maîtrise de la conformité pour les parements

(NF EN 13670/CN, art. 5.8 du fasc. 65 du CCTG)

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

2.7.7. Maîtrise de la conformité pour les bétons

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

2.7.7.1. 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 :
 - o granularité et teneur en fines des gravillons, des sables et graves (norme NF EN 933-1) ;
 - o module de finesse des sables et graves (normes NF EN 12620+A1 et NF EN 13139) ;
 - o propreté des sables et graves (normes NF EN 933-8+A1) ;
 - o polluants organiques (norme NF EN 1744-1+A1) ;
 - o coefficient d'absorption d'eau (norme NF EN 1097-6) ;
 - o impuretés prohibées ;
 - o soufre total, sulfates solubles dans l'acide et chlorures (norme NF EN 1744-1+A1) ;
 - o coefficient d'aplatissement (norme NF EN 933-3) ;
 - o teneur en éléments coquilliers des granulats d'origine marine (norme NF EN 933-7) ;
 - o Los Angeles (norme NF EN 1097-2) ;
 - o 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) ;
 - o 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.

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

2.7.7.2.1. 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.

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.

2.7.7.2.2. 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.

2.7.7.3. 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.

2.7.7.4. 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.

2.7.8. Maîtrise de la conformité 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.

2.7.9. Assurance de la qualité relative à la protection contre la corrosion

(cas des processus de type industriel définis par l'article 1.6.1.1 du fascicule 56 du CCTG)

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

Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

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

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

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

2.7.10. Assurance de la qualité pour les dispositifs de retenue

2.7.10.1. Réception sur chantier des dispositifs de retenue

Dans le cadre du contrôle intérieur, le titulaire établit et remet au maître d'œuvre une fiche de suivi attestant :

- son contrôle de la provenance et de la qualité des matériaux ainsi que les essais réalisés (visuel, ressuage ou magnétoscopie, pesée, conformité de la galvanisation, etc.),
- son contrôle de toute absence de défauts ou d'endommagements,
- son contrôle de la conformité des dimensions réelles aux dimensions portées sur les plans d'exécution de l'ouvrage.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre s'assure de :

- l'existence du marquage attendu (marquage CE ou, pour un dispositif générique, marquage NF des éléments constitutifs) et relève le numéro du ou des lots correspondants,
- la conformité des caractéristiques des matériaux (nuance d'acier...) des éléments du dispositif de retenue avec ceux de l'essai normalisé de type initial,
- la conformité de la géométrie des éléments du dispositif de retenue avec celle de l'essai normalisé de type initial.

2.7.10.2. Mise en œuvre des dispositifs de retenue

Dans le cadre du contrôle intérieur, le titulaire remet au maître d'œuvre une fiche de contrôle attestant de la vérification du bon positionnement en place par rapport à l'emplacement prévu sur les plans.

2.7.11. Assurance de la qualité pour la piste de chantier

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

- les travaux préparatoires du sol support ainsi que les contrôles réalisés en vue de l'acceptation du support,
- le phasage général de la réalisation de la piste de chantier.

2.7.12. Assurance de la qualité pour les opérations de levage à la grue

La procédure relative aux travaux de levage à la grue détaille notamment :

- le poids et les dimensions des colis,
- les caractéristiques des engins de levage et de ses équipements (y compris élingues, ...),
- la position exacte de ces engins pendant les opérations de levage,

- les fondations de la plateforme et les contrôles à mener (y compris au droit des micropieux éventuels),
- les dispositions éventuelles pour protéger l'environnement et les ouvrages existant,
- les travaux préparatoires éventuellement nécessaires,
- les moyens prévus pour prendre, stabiliser et guider les éléments levés,
- la réalisation des appuis provisoires, s'il en est prévu,
- les dispositifs de calage et de contreventement éventuels des éléments une fois posés.

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.

Des informations complémentaires sont définies dans le fascicule 1 du CCTP (prescriptions techniques relatives aux travaux d'exploitation sous chantier et aux équipements de la route).

ARTICLE 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION

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 ÉTUDES D'EXÉCUTION

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

ARTICLE 2.11. ÉTUDES D'EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS

(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.

Les notes de calculs électroniques doivent être accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

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

Les plans d'exécution de l'ossature métallique doivent indiquer les dispositions constructives liées aux hypothèses de calcul (à titre d'exemples : états de surface permettant l'obtention du coefficient de frottement pris en compte, finitions des assemblages, etc.).

- les plans de plantations des végétaux.

ARTICLE 2.12. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

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

La note définissant les bases des études d'exécution rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques du titulaire.

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 RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL

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

- les normes NF EN 1990 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,
- 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 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,
- NF EN 1794, Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier – Performances non acoustiques – Partie 1 : Performances mécaniques et exigences en matière de stabilité.

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

(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 : 25kN/m³,
- poids volumique des éléments métalliques : 78,5kN/m³,
- poids volumique humide saturé de l'habillage béton-bois : 14,25 kN/m³,
- poids surfacique de plantes grimpantes : 0,50 kN/m²

2.14.2. Charges pour la vérification à la fatigue

(NF EN 1991-2, NF EN 1991-2/NA, NF EN 1991-1-4)

Se référer à l'annexe B3 de la norme NF EN 1991-1-4 pour la prise en compte de la charge de fatigue.

2.14.3. Actions en cours d'exécution autres que les actions permanentes

(NF EN 1991-1-6, NF EN 1991-1-6/NA)

L'action du vent en construction $F_{w,c}$ doit être déterminée conformément aux normes NF EN 1991-1-4 COMPIL 1 et NF EN 1991-1-4/NA, en prenant comme données particulières celles indiquées au sous-article « Vent » de l'article « Actions et sollicitations » du chapitre 2 du présent CCTP.

2.14.4. Action accidentelle

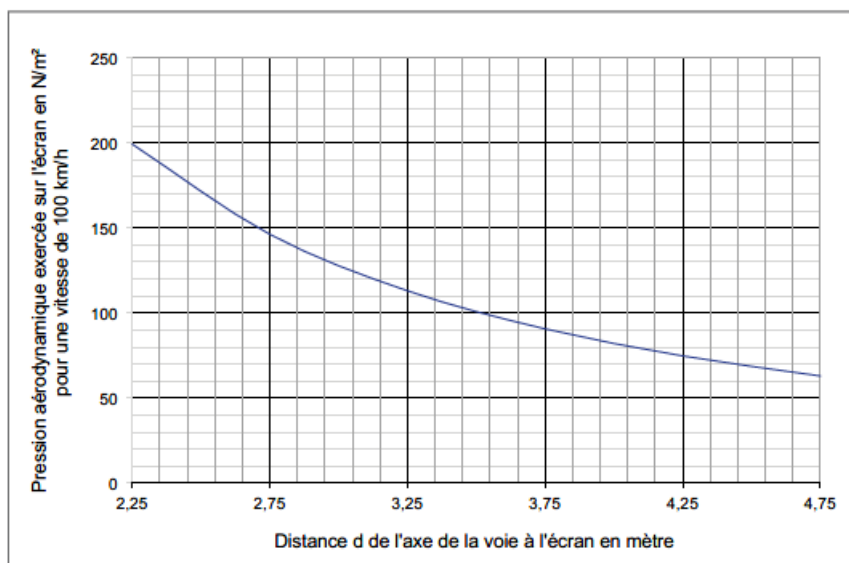
L'ouvrage devra être vérifié en situation accidentelle. Cette vérification concerne la robustesse structurelle, prenant en compte des situations dégradées telles que l'absence locale de panneaux d'écran.

2.14.5. Action dynamique due aux effets des véhicules routiers

Pour l'écran acoustique implanté en bordure d'infrastructure routière, l'intensité de la pression aérodynamique due au trafic est principalement conditionnée par le passage des poids lourds et des bus. Cette pression est estimée en considérant une vitesse des véhicules de 100 km/h et en assimilant leur forme aérodynamique à celle d'un train.

Le calcul est réalisé du côté A104, où le trafic est plus intense que du côté RD212.

Le graphique ci-dessous permet d'estimer l'allure de la pression aérodynamique des véhicules routiers pour une vitesse de 100 km/h en fonction de la distance « d »



Conformément au paragraphe 6.6.1(5) de la norme NF EN 1991-2, la pression aérodynamique doit être majorée par un coefficient dynamique égal à 2 aux extrémités de l'écran, sur une longueur de 5 m.

2.14.6. Vent

(NF EN 1991-1-4 COMPIL 1, NF EN 1991-1-4/NA COMPIL 3)

Données particulières

Les paramètres à utiliser pour le calcul des effets du vent sont :

Coefficient	Valeur
Hauteur de référence Z_e	9 m
Vitesse de référence $V_{b,o}$	24 m/s
Coefficient de direction C_{dir}	1,0
Coefficient de saison C_{season} (en construction)	1,0
Catégorie de terrain	IIIb
Coefficient orographique $C_o(Z_e)$	1,0
Coefficient structural $C_s C_d$	1,0

L'ouvrage étant suffisamment rigide en service et en construction, il n'est pas nécessaire de procéder au calcul de la réponse dynamique du pont. Le coefficient structural $C_s C_d$ défini dans l'article 8.2 des normes NF EN 1991-1-4 COMPIL 1 et NF EN 1991-1-4/NA COMPIL 3 peut donc être pris égal à 1.

2.14.7. Neige

(NF EN 1991-1-3 COMPIL1, NF EN 1991-1-3/NA COMPIL 1, NF EN 1991-1-3/NA/A2)

Compte tenu de la nature de l'ouvrage et de sa situation géographique, il n'y a pas lieu de le justifier vis-à-vis de la neige.

ARTICLE 2.15. COMBINAISONS D'ACTIONS

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

2.15.1. Rappel des notations adoptées

Actions générales

G_e : poids propre des éléments résistants

G_{en} : poids propre des éléments non résistant

F_{wk} : action de vent caractéristique en situation de service

$F_{w,c}$: action de vent en situation transitoire

F_{dyn} : action due aux effets dynamiques des véhicules

2.15.2. Situation durable

2.15.2.1. Combinaison ELS quasi permanente

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$G_e + G_{en}$$

2.15.2.2. Combinaisons ELS caractéristiques

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$G_e + G_{en} + F_{dyn}$$

$$G_e + G_{en} + F_{wk}$$

2.15.2.3. Combinaisons ELU fondamental

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivantes :

$$1,35G_e + 1,35G_{en} + 1,5F_{dyn}$$

$$1,35G_e + 1,35G_{en} + 1,5F_{wk}$$

2.15.3. Situation accidentelle

2.15.3.1. Combinaisons ELU accidentelles

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$G_e + G_{en} + F_{dyn}$$

$$G_e + G_{en} + F_{wk}$$

2.15.4. Situation transitoire

2.15.4.1. Combinaisons ELS caractéristiques

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$G_e + G_{en} + F_{dyn}$$

$$G_e + G_{en} + F_{w,c}$$

2.15.4.2. Combinaisons ELU fondamental

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivantes :

$$1,35G_e + 1,35G_{en} + 1,5F_{dyn}$$

$$1,35G_e + 1,35G_{en} + 1,5F_{w,c}$$

ARTICLE 2.16. JUSTIFICATION DE L'ECRAN ACOUSTIQUE

2.16.1. Généralités

La norme NF EN 1794-1 précise les exigences applicables aux écrans ainsi que les modalités de vérification, par calcul ou par essais.

2.16.2. Justifications de voiles et longrines en béton

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

L'enrobage des aciers passifs est défini conformément aux normes NF EN 206/CN, NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA, pour une classe d'exposition suivante :

- Voile : XC4 XF2 XD1,
- Longrine : XC2/XC4 XA1 XF2 XD1

2.16.3. Justifications des poteaux métallique

(NF EN 1993-1-1, NF EN 1993-1-1/NA)

Conformément aux normes NF EN 1993-1-1 et NF EN 1993-1-1/NA, les vérifications de l'ossature métallique sont réalisées selon les dispositions en vigueur.

Les limites d'élasticité de calcul des aciers de charpente sont fixées par la norme NF EN 10025, en fonction, d'une part, de la nuance et du procédé de laminage de l'acier, et, d'autre part, de l'épaisseur de l'élément concerné.

Les valeurs maximales des flèches élastiques permanentes sont définies par la NF EN 1794-1.

La justification des ancrages fera l'objet d'une note de calcul, et le transfert des efforts des tiges d'ancrage vers les armatures en béton armé devra être dûment démontré.

Pour le dimensionnement, une surépaisseur de 1 mm par face exposée devra être considérée. La résistance des sections doit être calculée en retirant les surépaisseurs aux épaisseurs de tôles retenues. En revanche, pour la détermination du poids propre de la structure, toute l'épaisseur des tôles est à prendre en compte.

ARTICLE 2.17. JUSTIFICATION DES FONDATIONS PAR MICROPIEUX

2.17.1. Généralités

(NF P 94-262)

Le dimensionnement des fondations d'un écran acoustique nécessite ainsi l'établissement, selon le contexte, de la liste des états limites à vérifier.

Au titre des états limites ultimes (ELU), l'ensemble des phénomènes susceptibles d'entraîner la ruine de l'ouvrage doit être pris en compte. La sécurité vis-à-vis des états limites pertinents doit être vérifiée. Il s'agit, au minimum (clause 8.1(3) de la norme NF P94-262) :

- de la stabilité de chaque fondation profonde vis-à-vis d'une rupture locale du terrain (GEO),
- de la résistance à la rupture des fondations profondes (STR).

Concernant les états limites de service (ELS), il convient de justifier, le cas échéant (clause 8.1(4) de la norme NF P94-262) :

- que la charge axiale de calcul transmise à la fondation profonde demeure inférieure à une certaine fraction de la charge de fluage (GEO),
- que les sollicitations axiales et transversales appliquées à la fondation profonde sont compatibles avec les exigences de la norme applicable pour la justification de la structure en phase de service (STR).

2.17.1.1. Règles générales relatives au calcul des fondations

Les justifications relatives aux fondations vis-à-vis des critères géotechniques sont menées conformément aux 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.

En l'absence de prescriptions particulières dans le présent article, les caractéristiques mécaniques des sols à prendre en compte pour le calcul des fondations sont tirées des éléments du mémoire géotechnique G3.

2.17.2. Hypothèses pour les fondations par micropieux

2.17.2.1. Fondations profondes

Les justifications des fondations profondes sont menées conformément aux règles décrites dans la norme NF P 94-262 COMPIL 1.

La détermination des efforts et des déplacements des fondations s'appuie sur un calcul de type élastoplastique avec prise en compte de la réaction du sol (calcul aux coefficients de réaction).

En tête, le titulaire suppose les fondations encastrées dans les longrines.

Les hypothèses pour le calcul des fondations profondes sont proposées par le titulaire en fonction des éléments présents dans le mémoire géotechnique G3. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

2.17.2.2. Hypothèses particulières pour les éléments métalliques dans le sol

Les épaisseurs d'acier sacrifiées à la corrosion sont prises en compte conformément aux prescriptions des tableaux 4.1 et 4.2 des normes NF EN 1993-5 et NF EN 1993-5/NA.

Conformément à la norme NF P94-262 – §12.3.2 (2), les épaisseurs d'acier sacrifiées à la corrosion sont déterminées en fonction de la durée de vie de l'ouvrage (NF EN 1990 et son annexe nationale) ainsi que de l'agressivité du milieu environnant (section 4 de la NF EN 1993-5 complétée par son annexe nationale).

Un extrait du tableau 4.1 de la section 4 de la NF EN 1993-5 est présenté ci-après.

Durée d'utilisation de projet	50 ans	75 ans	100 ans
Sols naturels intacts (sable, limon, argile, schiste, etc.)	0,60	0,90	1,20
Sols naturels pollués et sites industriels	1,50	2,25	3,00
Sols naturels agressifs (marais, marécages, tourbe, etc.)	1,75	2,50	3,25
Remblais non compactés et non agressifs (argile, schiste, sable, limon, etc.)	1,20	1,70	2,20
Remblais non compactés et agressifs (cendres, scories, etc.)	3,25	4,50	5,75
Nota : Les taux de corrosion dans les remblais compactés sont inférieurs à ceux observés dans les remblais non compactés. Dans les remblais compactés, il convient de diviser par deux les chiffres du tableau.			

ARTICLE 2.18. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

(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 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-ITSEOA,
- les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution.

Des compléments d'information sont détaillés dans le fascicule 1 du CCTP (prescriptions techniques relatives aux travaux d'exploitation sous chantier et aux équipements de la route).

CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE 3.1. GÉNÉRALITÉS

(CCAG Travaux)

3.1.1. Généralités

(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.

3.1.2. 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.

3.1.3. Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(art. 23.2 et 24.2 du CCAG Travaux)

3.1.3.1. 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.

3.1.3.2. 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

Le tableau ci-dessous donne la nature et la quantité des déchets au sens de la circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets que le titulaire doit évacuer dans le cadre des travaux objets du présent marché.

Nature des déchets	Quantité prévisionnelle en m ³
Déblais de toute nature : terre végétale, produit de fouille, etc.	879

Les déblais générés dans le cadre des travaux feront l'objet d'une gestion hiérarchisée privilégiant en priorité leur valorisation, conformément aux principes d'économie circulaire et de réduction des impacts environnementaux du chantier.

Ainsi, les matériaux excavés seront :

- soit revalorisés sur un autre chantier de l'entrepreneur, sous réserve de la compatibilité géotechnique et environnementale des terres, validée par les essais et analyses de caractérisation réalisés ;
- soit orientés vers un site de stockage ou de réemploi exploité par la DiRIF ;
- soit évacués vers une filière agréée et adaptée à leur nature.

En l'absence, à ce stade, des résultats du diagnostic de pollution des sols, les déblais seront considérés par défaut comme des matériaux inertes.

ARTICLE 3.3. REPÈRES DE NIVELLEMENT

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

ARTICLE 3.4. MICROPIEUX

(NF P 94-262 COMPIL 1)

Les types de micropieux prévus au sens de l'annexe A.9 de la norme NF P 94-262 COMPIL 1 sont définis au sous-article « Description de l'ouvrage terminé » du chapitre 1 du présent CCTP et dans le rapport G2 PRO.

Les tubes acier destinés aux micropieux devront présenter une teneur minimale de 70 % de matières recyclées, sous réserve du respect des exigences mécaniques, de durabilité et des prescriptions normatives applicables aux fondations profondes.

Le Titulaire devra fournir, avant mise en œuvre, tout document justificatif émanant du producteur ou du fournisseur permettant d'attester du respect de cette exigence (certificats matières, déclarations environnementales, fiches techniques ou documents équivalents).

Cette exigence s'inscrit dans une démarche de réduction de l'empreinte environnementale du projet.

3.4.1. Caractéristiques du coulis ou du mortier de scellement et du coulis de gaine.

Le coulis ou le mortier de scellement et le coulis de gaine sont conformes aux spécifications du PAQ.

3.4.2. Tube à manchettes pour l'injection

Pour exécuter l'injection sous pression, le titulaire peut retenir un des procédés suivants :

- tube pétrolier équipé d'une à deux manchettes tous les mètres,
- tube à manchettes plastique avec 2 manchettes ou 3 manchettes au mètre, associé au faisceau de barres.

Dans les zones très fracturées, une chaussette peut être nécessaire pour permettre d'assurer le scellement des micropieux.

L'utilisation de chaussettes en polyester est prohibée.

3.4.3. Armatures

(NF EN 14199)

Les armatures sont des tubes en acier dont les caractéristiques (diamètres intérieur et extérieur, la limite d'élasticité garantie et longueur) sont à définir dans le cadre de la mission G3.

Les caractéristiques figurant sur les plans DCE sont fournies à titre illustratif.

La section résistante prise en compte pour les armatures doit intégrer les dispositions adoptées dans les zones de rabouillage (filetage).

En l'absence de fournitures normalisées, les tolérances géométriques des tubes sont les suivantes :

- diamètre extérieur : $\pm 1 \%$,
- épaisseur : conformément aux prescriptions de la norme NF EN 10210-2.

Pour justifier la limite d'élasticité, au moins 30 % des armatures font l'objet d'un essai de dureté. Si les résultats de ces essais montrent une homogénéité du matériau, la valeur de la résistance est garantie par un seul essai de traction. Dans le cas contraire, l'essai de dureté est complété par au moins trois essais de traction.

Les résultats de l'ensemble des essais (dureté, traction, contrôle géométrique) doivent être fournis au maître d'œuvre avant la livraison des tubes sur le chantier (point d'arrêt).

ARTICLE 3.5. TRAITEMENTS DE SURFACE

(art. 8.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

3.5.1. 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.

3.5.2. Produit anti-graffiti et anti-affiches

Le produit de protection contre les graffitis et les affiches doit être de type « permanent », sans nécessité de réapplication après l'enlèvement des tags, et devra supporter au moins 10 nettoyages sans rechargement.

Ce produit doit comporter au moins cinq références d'emploi de plus d'un an. Il doit avoir subi, avec succès et dans un laboratoire indépendant, des essais confirmant sa résistance à l'usure par frottement, aux UV, aux cycles de gel-dégel et à l'arrachement par traction. Il bénéficie d'une garantie de 10 ans contre toute altération due aux ultraviolets et aux intempéries. Après mise en œuvre, sa teinte est transparente et son aspect lisse. L'anti-graffiti devra laisser respirer le support afin que tout échange gazeux puisse continuer à se réaliser.

L'anti-graffiti aura une triple fonction :

- fonction anti-graffiti,
- fonction anti-affiches et anti-autocollants,
- protection totale contre la pollution atmosphérique (hydrofuge et oléofuge).

L'acceptation de ce produit par le maître d'œuvre est conditionnée aux résultats d'une épreuve de convenance à la charge du titulaire. Celle-ci doit confirmer, d'une part, la conformité de la teinte du produit mis en œuvre avec la teinte requise et, d'autre part, l'efficacité réelle du traitement. Cette dernière est démontrée par un essai de nettoyage de produits tâchant (peintures aérosols, marqueurs à béton et/ou indélébiles) appliqués depuis au moins sept jours sur une surface témoin de 1,50 m x 1,50 m d'une paroi ultérieurement remblayée.

ARTICLE 3.6. 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.

Les armatures pour béton armé mises en œuvre dans le cadre du présent marché devront provenir, autant que possible, de filières de production intégrant des matériaux recyclés. À ce titre, les aciers d'armatures devront présenter un taux minimal de 70 % de matières recyclées, exprimé en pourcentage de la masse totale d'acier constituant les armatures.

Le Titulaire devra fournir, avant mise en œuvre, tout document justificatif émanant du producteur ou du fournisseur permettant d'attester du respect de cette exigence (certificats matières, déclarations environnementales, fiches techniques ou documents équivalents).

Cette exigence s'inscrit dans une démarche de réduction de l'empreinte environnementale du projet.

3.6.1. 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.

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 dispositif de protection contre la corrosion des armatures de béton armé est proposé par le titulaire et soumis à l'acceptation 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.

3.6.2. 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.

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).

3.6.3. 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.

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.

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.

3.6.4. 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 3.7. BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

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

3.7.1. 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.

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.

3.7.2. 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)

3.7.2.1. Rappels sur les classes d'exposition et de résistances, du béton

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans les sous-articles suivants sur les classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage, complétées par les spécifications données dans :

- la norme NF EN 206+A2/CN - Spécification, performance, production et conformité des bétons ;
- le fascicule de documentation FD P18-480 - Justification de la durabilité des ouvrages en béton par méthode performantielle ;
- le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE ;

- le fascicule de documentation FD P18-464 - Dispositions pour prévenir les phénomènes d'alcali-réaction ;
- le fascicule 65 du CCTG - Exécution des ouvrages de génie civil en béton ;
- le guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR.

Classe d'exposition XC du béton vis-à-vis de la corrosion par carbonatation :

Méthode prescriptive (tableau 1 - NF EN 206+A2/CN)
XC2
XC4

- XC2 : partie d'ouvrage totalement immergée ou enterrée ;
- XC4 : partie d'ouvrage partiellement immergée ou partiellement enterrée ; autre partie à l'air libre.

Classe d'exposition XS du béton vis-à-vis de la corrosion par les chlorures de l'eau de mer :

Méthode prescriptive (tableau 1 - NF EN 206+A2/CN)	Méthode approche performantielle (§6.1 - FD P18-480)
Aucun XS	/
XS1	/
XS2	/
XS3	XS3m
/	XS3e

- Aucun XS : partie d'ouvrage > 1km de la côte marine ;
- XS1 : partie d'ouvrage entre 100m et 1km de la côte marine ;
- XS3 : partie d'ouvrage < 100m de la côte marine ;
- XS3m : partie d'ouvrage en zone de marnage ou de projections ;
- XS3e : partie d'ouvrage exposé aux embruns (située à moins de 100 m de la côte, jusqu'à 500 m suivant la topographie).

Si indication XS3 sans mention de XS3e ou XS3m, la classe XS3m est à considérer par défaut en approche performantielle.

Classe d'exposition XF du béton vis-à-vis des niveaux de gel et de salage :

Méthode prescriptive (tableau 1 - Recommandations AFGC - Prescriptions complémentaires relatives à la prévention vis-à-vis du gel/degel)	Méthode approche performantielle (§6.1 - FD P18-480)
XF1	/
XF2 XD3	XF2 XD3tf
XF4 XD3 (G+S)	XF4 XD3tf (G+S)
XF3 XD3 (G)	XF3 XD3tf (G)
XF4 XD3 (G+S)	XF4 XD3tf (G+S)
/	XF2 XD3f
/	XF4 XD3f (G+S)
/	XF3 XD3f (G)
/	XF4 XD3f (G+S)

- XF1 : partie d'ouvrage soumise à Gel faible ou modéré et salage peu fréquent ou aucun ;
- XF2 XD3 : partie d'ouvrage soumise à Gel faible ou modéré et salage fréquent ;
- XF4 XD3 (G+S) : partie d'ouvrage soumise à Gel faible ou modéré et salage très fréquent ;
- XF3 XD3 (G) : partie d'ouvrage soumise à Gel sévère et salage peu fréquent ou aucun ;
- XF4 XD3 (G+S) : partie d'ouvrage soumise à Gel sévère et salage fréquent ou très fréquent ;
- XD3f : partie d'ouvrage soumise à salage fréquent ;
- XD3tf : partie d'ouvrage soumise à salage très fréquent.

Si indication XD3 sans mention de XD3f ou XD3tf, la classe XD3tf est à considérer par défaut en approche performantielle.

Classe d'exposition XA du béton vis-à-vis de l'attaque chimique :

Méthode prescriptive (tableau 1 - NF EN 206+A2/CN)
Aucun XA

XA1
XA2
XA3

- Aucun XA : partie d'ouvrage dans environnement sans agressivité chimique ;
- XA1 : partie d'ouvrage dans environnement à faible agressivité chimique ;
- XA2 : partie d'ouvrage dans environnement d'agressivité chimique modérée ;
- XA3 : partie d'ouvrage dans environnement à forte agressivité chimique.

Caractéristique complémentaire du béton :

- EQP : disposition particulière pour la qualité des parements (pour les parties avec caractéristiques architecturales particulières) ;
- LCH : disposition relative à la chaleur d'hydratation des pièces massives (pour les parties : bouchon de batardeau, mur de front, poteaux, sommier, semelle, sommier semelle, semelle nervurée, radier, gros béton sous fondation, pieux, puits, barrettes, voile, colonne, chevêtre) ;
- LRE : disposition relative à la limitation du retrait (pour les parties : dalle ouvrage mixte, bouchon de batardeau, mur de front, poteaux, sommier, semelle, sommier semelle, semelle nervurée, radier, gros béton sous fondation, pieux, micropieux, puits, barrettes, voile, colonne, fût creux, chevêtre).

Classe de résistance minimale du béton vis-à-vis de la durabilité :

La classe de résistance minimale est définie :

- pour une durée de vie de l'ouvrage de 50 ans, par les tableaux F.1, NA.F.1, NA.F.2, NA.F.3 et NA.F.4 de la norme NF EN 206+A2/CN ;
- pour une durée de vie de l'ouvrage de 100 ans, par le tableau 8.B du Fascicule 65 du CCTG.

La classe de résistance minimale à retenir est la plus élevée des valeurs déterminées par les classes d'expositions choisies (XC, XS, XF et XA).

Classe de résistance du béton à la compression (résistance requise par le calcul de la partie d'ouvrage) :

- La classe de résistance minimale est définie par l'article 4.3.1 de la norme NF EN 206+A2/CN.

3.7.2.2. Béton pour voiles

Partie d'ouvrage	Classe d'exposition carbonatation	Classe d'exposition chlorures mer	Classe d'exposition gel et sel	Classe d'exposition attaque chimique	Caractéristiques complémentaires	Classe de résistance minimale vis-à-vis de la durabilité	Classe de résistance à la compression
Voiles	XC4	-	XF2 XD1	-	RAG	35	35

Pour cette partie d'ouvrage, la classe d'exposition XC par défaut est XC4.

Concernant la classe d'exposition XF, cette partie d'ouvrage est considérée comme exposée à des chlorures en provenance des eaux de ruissellement de chaussée dans les zones de salage.

Parties d'ouvrage	Niveau de prévention alcali-réaction RAG	Niveau de prévention réaction sulfatique interne RSI
Voiles	B (XAR2 et cat. II)	Bs (XH2 et cat. II)

3.7.2.3. Béton pour longrines

Partie d'ouvrage	Classe d'exposition carbonatation	Classe d'exposition chlorures mer	Classe d'exposition gel et sel	Classe d'exposition attaque chimique	Caractéristiques complémentaires	Classe de résistance minimale vis-à-vis de la durabilité	Classe de résistance à la compression
Longrines	XC2/XC4	-	XF2 XD1	XA1	RAG	35	35

Pour cette partie d'ouvrage, la classe d'exposition XC par défaut est XC2/XC4.

Concernant la classe d'exposition XF, cette partie d'ouvrage est considérée comme exposée à des chlorures en provenance des eaux de ruissellement de chaussée dans les zones de salage.

Parties d'ouvrage	Niveau de prévention alcali-réaction RAG	Niveau de prévention réaction sulfatique interne RSI
-------------------	--	--

Longrines	B (XAR2 et cat. II)	Bs (XH2 et cat. II)
-----------	---------------------	---------------------

3.7.2.4. Béton pour GBA extrudé

L'équipement concerné par ce sous-article est :

- séparateur en béton à reconstruire au niveau de l'autoroute A104.

Partie d'ouvrage	Classe d'exposition carbonatation	Classe d'exposition chlorures mer	Classe d'exposition gel et sel	Classe d'exposition attaque chimique	Caractéristiques complémentaires	Classe de résistance minimale vis-à-vis de la durabilité	Classe de résistance à la compression
Béton pour GBA extrudé	XC4	-	XF2 XD1	-	Aucune caractéristique complémentaire	35	35

Pour cette partie d'ouvrage :

- la classe d'exposition XC par défaut est XC4,
- il n'est pas considéré de caractéristique complémentaire du béton.

Concernant la classe d'exposition XF, cette partie d'ouvrage est considérée comme exposée à des chlorures en provenance des eaux de ruissellement de chaussée dans les zones de salage.

Parties d'ouvrage	Niveau de prévention alcali-réaction RAG	Niveau de prévention réaction sulfatique interne RSI
Béton pour GBA extrudé	B (XAR2 et cat. II)	Bs (XH2 et cat. II)

3.7.2.5. Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

- caractéristique complémentaire « G » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel, précisées dans la suite du présent CCTP ;

- caractéristique complémentaire « G+S » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel avec fondants précisées dans la suite du présent CCTP ;
- caractéristique complémentaire « RAG » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent CCTP ;
- caractéristique complémentaire « Bs », « Cs », ou « Ds » : il s'agit de niveaux de prévention vis-à-vis de la réaction sulfatique interne du béton. Les prescriptions relatives à ces niveaux sont indiquées dans le guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR ;
- caractéristique complémentaire « LRE » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation des retraits précisées dans la suite du présent CCTP ;
- caractéristique complémentaire « LCH » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation de la chaleur d'hydratation précisées dans la suite du présent CCTP ;
- caractéristique complémentaire « EQP » : les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières pour la qualité des parements précisées dans la suite du présent CCTP.

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

3.7.2.6. 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.

Dispositions particulières pour la qualité des parements (EQP)

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

3.7.3. Constituants des mortiers et bétons

(art. 8.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

3.7.3.1. 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.

3.7.3.1.1. 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.

3.7.3.2. 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.

Le béton à utiliser pour la construction de l'écran acoustique en béton bois bas carbone sera réalisé à partir d'un ciment de type CEM III.

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.

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

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

3.7.3.2.2. Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE

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

La résistance caractéristique du béton est d'au moins 35 MPa à 28 jours sur cylindres.

3.7.3.2.3. 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.

3.7.3.3. 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.

3.7.3.4. 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)

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

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

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

Si les granulats sont PR ou considérés comme tels, si le titulaire choisit de justifier sa formulation en effectuant un bilan des alcalins, ce dernier est effectué conformément aux prescriptions du 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464. 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.

3.7.3.5. 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.

3.7.4. 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.

3.7.5. 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.

3.7.5.1. 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.

3.7.5.2. 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.

3.7.6. Épreuves de convenance

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

3.7.6.1. 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 afin d'apprécier les difficultés de mise en place du béton.

Si l'élément témoin est accepté par le maître d'œuvre, le point d'arrêt est levé ; l'élément témoin est alors démoli 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.

3.7.6.2. 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.

3.7.6.3. 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.

3.7.7. 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.

3.7.7.1. 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 $\text{maxi } E_{\text{eff}} / \text{Liant}_{\text{eq}}$ 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.

3.7.7.2. 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.

3.7.7.3. 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.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Lot	Nombre de prélèvements
-----	------------------------

Longrines	3 par longrines et au moins un prélèvement par phase de bétonnage
-----------	---

De plus, il est effectué par le titulaire au minimum deux essais de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison (un essai avant la mise en œuvre et un essai au cours de la mise en œuvre) ou dans le cas de fabrication du béton sur chantier, un essai par heure de bétonnage.

Les éprouvettes de béton, dont la fourniture est à la charge du titulaire, doivent être transportées au laboratoire et démoulées dans les 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.

3.7.7.3.1. 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 $\mu\text{m}/\text{m}$ à cinq mois.

3.7.7.4. 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 3.8. PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : SPÉCIFICATIONS COMMUNES

(fasc. 56 du CCTG, art. 5.8 et 10 du fasc. 66 du CCTG)

3.8.1. Processus de mise en œuvre de type industriel

Le présent sous-article concerne les procédés de type industriel tels que définis par l'article 1.6.1.1 du fascicule 56 du CCTG et notamment les procédés de galvanisation à chaud et de galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatisée.

Pour ces procédés, les spécifications d'assurance qualité du fascicule 56 du CCTG sont applicables, notamment :

- Chapitre I - Article 1.6 : Assurance de la qualité,
- Chapitre II - Articles 2.1 & 2.2 : Métaux & Peinture,
- Chapitre III - Article 3.1 : Cas des processus de type industriel.

3.8.1.1. Généralités

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces galvanisées ou galvanisées et peintes avec application automatisée, prévues au présent marché. La catégorie d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG, à laquelle appartiennent les éléments, est donnée dans les articles du présent CCTP relatifs à ces éléments.

3.8.1.2. Acceptation des lots de peinture

Pour l'acceptation des lots de peinture, il est précisé qu'en plus des dispositions d'assurance qualité prévues par le fascicule 56 du CCTG (voir ci-dessus pour les références des chapitres et des articles), le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à une analyse chimique complète du produit chaque fois qu'il le juge nécessaire et en particulier chaque fois que les résultats des essais de vérification qualitative sortent des tolérances prévues par les fiches de certification, lorsque ces essais ont une signification pour la peinture envisagée.

Les peintures ou produits rendus inutilisables à la suite des opérations de contrôle de conformité sont à la charge du titulaire, si le lot n'est pas admis.

3.8.1.3. Garanties

Pour les procédés de protection par galvanisation, le tableau applicable des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG est le tableau 6 : Protection des ouvrages neufs par galvanisation.

Selon ce tableau, la durée de la garantie anticorrosion de la galvanisation dépend de :

- la catégorie de l'ouvrage ou de l'élément d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG : cette catégorie est précisée dans l'article du présent CCTP concernant cet ouvrage ou cet élément d'ouvrage ;
- la catégorie de l'acier utilisée : pour cela et conformément à l'article 3.1.2. du fascicule 56 du CCTG, le titulaire est tenu de fournir le certificat de réception 3.1.B des aciers utilisés montrant leur conformité à la norme NF A 35-503 et précisant leur catégorie (A, B ou C) au sens de cette norme ;
- la classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, dans laquelle se trouve l'ouvrage ou l'élément d'ouvrage ; celle-ci est précisée dans le sous-article « Classe d'environnement/Catégorie de corrosivité pour la protection anticorrosion des parties métalliques » du chapitre 1 du présent CCTP.

Pour les procédés de protection par galvanisation suivie de mise en peinture, le tableau applicable des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG est le tableau 7 : Protection des ouvrages neufs par galvanisation suivie de mise en peinture.

3.8.1.4. Garanties de stabilité des couleurs

Les garanties du système de protection contre la corrosion (garantie anticorrosion et garantie d'aspect) des dispositifs de retenue n'incluent pas la garantie contre les altérations de la couleur précisée dans l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG.

3.8.1.5. Autres exigences

Il est rappelé que les différentes couches du système de protection anticorrosion doivent être de couleurs nettement différentes.

ARTICLE 3.9. ÉCRAN ACOUSTIQUE

(NF EN 1793-1, NF EN 1794-1)

3.9.1. Constitution de l'écran

L'écran acoustique est de type béton de bois absorbant double face, présentant un profil à cannelures verticales. Il comprend les éléments suivants :

- une voile préfabriquée en béton armé, préfabriquée en usine, dimensionnée conformément aux prescriptions du chapitre 2 du présent CCTP,
- un module en béton de bois, dont les caractéristiques géométriques sont indiquées à titre illustratif dans le dossier des plans DCE et seront définies en phase EXE,
- une grille de végétalisation galvanisée à chaud, implantée côté RD212, supportant des plantes grimpantes de type *Lonicera japonica* 'Hall's Prolific', afin de favoriser l'intégration paysagère,
- des montants métalliques issus de profilés du commerce en acier autopatinable, soudés sur une platine de fixation ancrée dans les longrines,
- des longrines en béton armé en pied de l'écran, coulées en tête des micropieux,
- des micropieux métalliques, servant des fondations de l'écran.

Les panneaux acoustiques sont titulaires du marquage CE au titre des « écrans acoustiques routiers ».

L'écran acoustique doit présenter une hauteur minimale de 4m, mesurée par rapport au niveau fini de la chaussée de l'autoroute A104.

La partie en béton de bois et son support en béton armé devront être réalisés en un seul panneau monobloc, sans assemblage ultérieur.

3.9.2. Performances acoustiques

(NF EN 14 388)

Les performances minimales ci-après sont exigées au titre des caractéristiques intrinsèques du panneau :

- Isolation acoustique : un indice DLR supérieur ou égal à 32 dB ;
- Absorption acoustique : un indice DL_{α} supérieur ou égal à 12 dB.

Le fabricant devra transmettre la fiche de marquage CE mentionnant ces performances, accompagnée du rapport d'essais correspondant, établi conformément à la norme NF EN 1793-1.

3.9.3. Finitions

Les panneaux de béton de bois seront non teintés dans la masse, le produit fini étant de teinte RAL 8004.

La teinte retenue sera obtenue par l'application de deux couches d'acroslurry, afin d'atteindre les teintes RAL définies.

Le traitement de coloration de surface ne devra en aucun cas altérer les performances acoustiques requises.

Le fabricant de l'acroslurry devra être certifié ISO 9001.

Le produit de coloration devra être un colorant en dispersion ; l'utilisation de peintures de façade ou de produits contenant du latex est strictement interdite.

Un échantillon sera soumis à la validation préalable du maître d'ouvrage avant toute mise en production.

3.9.4. Etanchéité acoustique

Afin de garantir l'atteinte des performances acoustiques de réception définies au présent marché, une attention particulière est portée à la continuité de l'étanchéité acoustique de l'ensemble de l'écran.

L'écran devra être réalisé de manière continue et sans discontinuité acoustique susceptible de générer des transmissions parasites. L'étanchéité devra être assurée en tout point de l'ouvrage, notamment :

- aux interfaces entre panneaux acoustiques (horizontales et verticales),
- aux jonctions verticales entre éléments et poteaux,
- à la liaison entre les éléments acoustiques et les dispositifs de fondation (longrines),
- en tête d'écran et aux dispositifs de finition,
- au droit de toute singularité (raccordement, changement de direction, redans).

L'ensemble des dispositifs d'étanchéité devra être continu sur toute la hauteur et/ou longueur concernée, sans interruption locale ni discontinuité fonctionnelle.

Toute ouverture entre ces éléments sera obturée par un joint d'étanchéité acoustique de type EPDM, néoprène ou mousse imprégnée précomprimée (type Compriband ou équivalent). Les joints utilisés devront être spécifiquement conçus pour des applications acoustiques, à cellules fermées, présentant une compressibilité adaptée permettant une mise en pression continue après assemblage. La bande en élastomère disposée entre deux éléments sera réalisée en une seule pièce.

Le montage devra garantir une mise en compression homogène des éléments constitutifs de l'écran, sans jeu fonctionnel susceptible de dégrader les performances acoustiques.

Afin de garantir l'objectif de réception sur site fixé à $DLSI \geq 28dB$, le Titulaire devra également s'assurer de l'étanchéité acoustique continue et durable de l'interface entre le bas de l'infrastructure (longrine) et le sol. Il est strictement interdit de laisser un vide d'air ou un matériau poreux (type ballast drainant ou terre meuble) sous la base en béton.

Le Titulaire devra obligatoirement mettre en œuvre ou faire réaliser un dispositif de blocage étanche en pied de l'ouvrage, ou tout dispositif équivalent assurant la continuité en pied d'ouvrage.

Toute discontinuité, jour visible, défaut de compression des joints, fuite sous infrastructure ou défaut d'alignement entraînant une rupture d'étanchéité acoustique sera considéré comme une non-conformité majeure et devra faire l'objet d'une reprise intégrale à la charge du Titulaire.

Cette exigence est directement liée à la performance de réception de l'ouvrage définie à l'article 1.10.2.1 ($DLSI \geq 28dB$ selon la norme NF EN 1793-6, toutes positions confondues).

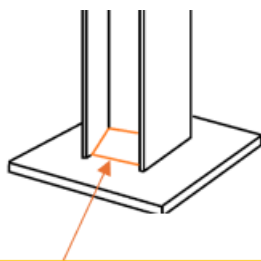
ARTICLE 3.10. MONTANTS POUR ÉCRAN ACOUSTIQUE

Les montants support des panneaux acoustiques sont constitués de profilés en acier autopatinable, de nuance S235J0W, conformes aux exigences de la norme NF EN 10025-5, ainsi qu'aux dispositions générales de la norme NF EN 10025-1.

Les profilés sont obtenus par laminage à chaud.

L'acier devra présenter une résistance améliorée à la corrosion atmosphérique permettant la formation d'une patine protectrice en conditions d'exposition adaptées (alternance de cycles humide/sec).

- Pour limiter le risque de rétention de polluant, il est prévu de souder une pièce métallique inclinée en acier autopatinable, disposées de part et d'autre de l'âme du poteau comme sur la figure ci-dessous.



Pièces métalliques inclinées, disposées de part et d'autre de l'âme du poteau, à souder entre l'âme et les semelles intérieures.

Les aciers autopatinables utilisés pour les poteaux devront présenter une teneur minimale de 70 % de matières recyclées, sous réserve du respect des caractéristiques mécaniques, chimiques et de durabilité définies par les normes en vigueur ainsi que des prescriptions du présent marché.

Le Titulaire devra fournir, avant mise en œuvre, tout document justificatif émanant du producteur ou du fournisseur permettant d'attester du respect de cette exigence (certificats matières, déclarations environnementales, fiches techniques ou documents équivalents).

Cette exigence s'inscrit dans une démarche de réduction de l'empreinte environnementale du projet.

ARTICLE 3.11. ANCRAGES POUR ÉCRANS ACOUSTIQUES

(NF EN 10025-1, NF EN 10025-2)

La fixation des écrans acoustiques est assurée par des tiges filetées en acier S355J2+N tel que défini par les normes NF EN 10025-1 et NF EN 10025-2. Leur protection anticorrosion est assurée par galvanisation à chaud. Leur filetage est obligatoirement exécuté en usine et du type roulé.

ARTICLE 3.12. GRILLE DE VEGETALISATION

3.12.1. Généralités

Les panneaux de grilles et leurs supports devront provenir d'un fabricant spécialisé dans la fourniture d'équipements métalliques pour ouvrages extérieurs.

Les matériaux utilisés devront être neufs, exempts de défauts (corrosion, déformation, fissuration) et conformes aux normes en vigueur.

Les aciers utilisés pour les grilles de végétalisation devront présenter une teneur minimale de 70 % de matières recyclées, sous réserve du respect des caractéristiques mécaniques, de durabilité et de résistance à la corrosion adaptées aux conditions d'exposition de l'ouvrage.

Le Titulaire devra fournir, avant mise en œuvre, tout document justificatif émanant du producteur ou du fournisseur permettant d'attester du respect de cette exigence (certificats matières, déclarations environnementales, fiches techniques ou documents équivalents).

Cette exigence s'inscrit dans une démarche de réduction de l'empreinte environnementale du projet.

3.12.2. Nature et qualité des matériaux et dimensions

Les panneaux de grilles et leurs supports seront réalisés en acier.

Les panneaux des grilles et leurs supports devront être entièrement galvanisés à chaud. La protection anticorrosion pourra être réalisée par un alliage de type Zinc-Aluminium-Magnésium (type CAPRAL PREMIUM) ou équivalent, conforme aux dispositions de la norme NF EN 10223-8, avec une masse de revêtement minimale de 290g/m².

L'entreprise pourra proposer tout autre système de protection offrant des performances équivalentes ou supérieures, sous réserve de justification et d'acceptation par le maître d'œuvre.

Les aciers proposés devront présenter une résistance à la corrosion attestée par un essai au brouillard salin d'une durée minimale de 3000 heures.

Les panneaux de la grille de végétalisation galvanisée à chaud, de type rigide à mailles rectangulaires de 50 × 100 mm et assemblés par électro-soudage (les systèmes torsadés sont proscrits), seront installés à 5 cm de la façade à l'aide d'un système composé de pattes de fixation et de vis à bois.

Le diamètre minimal des fils constituant la grille sera de 4 mm, tandis que celui des pattes de fixation sera d'au moins 5,5 mm.

3.12.3. Conditionnement, transport et stockage

Les éléments seront livrés sur site dans des conditions assurant leur protection contre les chocs, les déformations et les agressions extérieures.

Le stockage devra être réalisé :

- sur des supports adaptés, hors contact direct avec le sol,
- à l'abri des eaux stagnantes et des souillures,
- en évitant tout risque de détérioration des revêtements de protection.

Tout élément endommagé ou présentant un défaut de protection anticorrosion sera refusé.

3.12.4. Préparation avant mise en œuvre

Avant mise en œuvre, les éléments devront être vérifiés par l'entreprise afin de s'assurer de leur conformité aux prescriptions du présent CCTP.

Les éventuelles reprises ou retouches de protection anticorrosion (coupes, perçages, assemblages) devront être réalisées conformément aux préconisations du fabricant et à l'aide de produits compatibles garantissant un niveau de protection équivalent.

3.12.5. Contrôles

L'entreprise devra fournir :

- les certificats matière,
- les fiches techniques des revêtements,
- les résultats d'essais (notamment brouillard salin).

Le maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à tout contrôle ou de demander des essais complémentaires afin de vérifier la conformité des matériaux aux exigences du présent marché.

3.12.6. Finitions

L'ouvrage fini devra présenter :

- une parfaite régularité d'alignement,
- une fixation rigide sans jeu ni vibration,
- une homogénéité d'aspect compatible avec les exigences paysagères du projet.

La teinte est sélectionnée dans le nuancier RAL compatible avec des peintures certifiées ACQPA. La couleur retenue est le RAL 8004.

ARTICLE 3.13. GEOTEXTILE

3.13.1. Généralités

Le géotextile utilisé sera un produit industriel manufacturé, provenant d'un fabricant spécialisé et reconnu dans le domaine des applications routières et de génie civil.

Il devra être conforme aux normes en vigueur et bénéficier d'un marquage CE. Le produit devra également disposer d'une certification de qualité de type ASQUAL ou équivalent.

L'Entreprise devra soumettre à l'approbation du maître d'œuvre les fiches techniques, certificats de conformité et procès-verbaux d'essais justifiant des performances du produit proposé.

3.13.2. Nature et caractéristiques des matériaux

Le géotextile sera de type non tissé aiguilleté en polypropylène ou polyester, destiné à assurer des fonctions de séparation, de filtration et de renforcement léger dans le cadre de la réalisation d'une piste de chantier soumise à un trafic lourd.

Il devra présenter au minimum les caractéristiques suivantes :

- Résistance à la traction : $\geq 25 \text{ kN/m}$
- Allongement à l'effort maximal : compris entre 10 % et 50 %
- Résistance au poinçonnement statique CBR : $\geq 3,0 \text{ kN}$
- Résistance à la déchirure : $\geq 0,5 \text{ kN}$
- Perméabilité : $\geq 5 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$
- Ouverture de filtration O90 : comprise entre 80 μm et 300 μm , à adapter à la nature des sols en place
- Résistance aux UV : $\geq 70 \%$ de résistance résiduelle après 500 heures d'exposition
- Résistance aux agressions chimiques et biologiques compatible avec les conditions de chantier

3.13.3. Conditionnement, transport et stockage

Le géotextile sera livré en rouleaux conditionnés de manière à assurer sa protection contre les dégradations mécaniques, l'humidité, les salissures et les rayonnements ultraviolets.

Le stockage sur site devra être réalisé :

- sur un support propre et plan,
- hors d'eau et à l'abri des intempéries,
- sans contact direct avec le sol.

Tout rouleau présentant des dégradations (déchirures, perforations, souillures) sera refusé

3.13.4. Préparation avant mise en œuvre

Avant la pose du géotextile, le support devra être préparé de manière à garantir une surface propre, homogène et exempte d'éléments saillants susceptibles d'endommager le matériau (blocs, racines, débris).

Le décapage préalable devra être réalisé conformément aux prescriptions du présent CCTP, en limitant les terrassements afin de préserver la portance des couches sous-jacentes.

3.13.5. Contrôles et réception des matériaux

L'Entreprise devra fournir, préalablement à la mise en œuvre :

- les fiches techniques du produit,
- les certificats de conformité (CE, ASQUAL ou équivalent),
- les résultats d'essais attestant des caractéristiques mécaniques et hydrauliques.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout produit ne présentant pas les garanties suffisantes ou ne respectant pas les prescriptions du présent article.

ARTICLE 3.14. GRAVE NON TRAITÉE

(NF EN 13285, fasc. 23 du CCTG)

La grave non traitée est mise en œuvre pour la réalisation de la piste d'exploitation côté autoroute A104, afin d'assurer la circulation des engins lourds sans provoquer de tassements, tout en réduisant les sollicitations exercées sur les réseaux enterrés.

La grave non traitée à mettre en œuvre doit respecter les exigences définies dans le fascicule 1 du CCTP (prescriptions techniques relatives aux travaux d'exploitation sous chantier et aux équipements de la route).

Les graves non traitées mises en œuvre dans le cadre du présent marché devront intégrer, dans la mesure du possible et sous réserve du respect des caractéristiques mécaniques et géotechniques requises, des granulats recyclés issus de filières de valorisation de matériaux inertes.

ARTICLE 3.15. BARRIERE HERAS

Le chantier sera sécurisé par la mise en place, d'une part, de séparateurs modulaires de voie (SMV) sur l'ensemble du linéaire des travaux côté A104, en limite entre la bande d'arrêt d'urgence (BAU) et la voie lente (VL), et, d'autre part, de barrières de type HERAS côté RD212 conforme aux prescriptions de la NRE du CER. Ces dispositifs pourront être déplacés en fonction de l'avancement du chantier.

Des compléments d'information sont détaillés dans le fascicule 1 du CCTP (prescriptions techniques relatives aux travaux d'exploitation sous chantier et aux équipements de la route).

Les clôtures de protection mises en œuvre côté RD212 seront constituées d'éléments rigides en acier galvanisé, d'une hauteur minimale de 2,00 m, de type HERAS ou équivalent.

ARTICLE 3.16. TERRE VEGETALE

Qualité de la terre végétale :

Sont à la charge du présent marché, la mise en place de terre végétale (reprise ou fourniture).

En cas de possibilité de réutilisation de terre végétale du site, la terre décapée sera stockée sur une hauteur maximale de 2m en vue de son réemploi par le présent lot.

Analyse physico-chimique, contrôles

Avant toute opération de reprise sur stock, de réutilisation des terres déjà en place ou de fourniture de terre végétale, l'Entrepreneur sera tenu de vérifier la qualité de la terre végétale avant sa mise en œuvre, en la faisant analyser par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre. Ce sera de préférence le « Laboratoire Départemental d'Analyses Agricoles ».

Le ou les sites d'extraction seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

L'analyse comprendra : analyse granulométrique, pH eau, carbone organique et matières organiques, calcaire total, azote total, C/N, phosphore assimilable, potassium, calcium, magnésium et sodium échangeables, conseils d'amendement.

L'agrément du maître d'œuvre, pour réemploi, ne sera donné qu'après étude des résultats d'analyse et conseils d'amendement. L'attention de l'entrepreneur est particulièrement attirée sur les délais d'analyse (environ 3 semaines).

Si les analyses font apparaître la nécessité de réaliser des fumures redressements, l'entreprise devra effectuer ces redressements.

Cette prestation comprendra :

- Analyse des résultats d'analyse avec proposition par l'entreprise d'un plan de fumures adapté,
- réalisation de fumures de redressements sur l'ensemble des cordons conformément aux prescriptions données par les analyses et propositions faites par l'entreprise, pour répondre à l'appellation « terre végétale », y compris les façons culturales nécessaires et ré-engazonnements,
- réalisation de fumure d'entretien en fonction de la destination des terres (gazon, arbres, arbustes...) jusqu'à la mise en place des terres, y compris les façons culturales nécessaires et désherbage (mécanique ou manuel) des adventices. Cette prestation s'entend sur le volume total des terres nécessaires au projet,

Les analyses pourront être également fournies pour :

- justifier que les redressements ont bien été réalisés dès le démarrage des travaux,
- justifier que la terre une fois mise en place correspond aux moyennes et donc que les fumures d'entretien ont bien été réalisées.

Dans le cas où les analyses feraient apparaître des résultats insuffisants, l'entreprise devra à sa charge autant de fois que nécessaire, les redressements complémentaires ainsi que les analyses complémentaires correspondantes jusqu'à obtention des moyennes, sans que cette prescription n'occasionne de plus-value pour le maître d'ouvrage.

Fourniture de terre végétale :

La terre végétale fournie sera de qualité uniforme, propice à la culture des végétaux prescrits.

Les terres végétales fournies devront être conformes aux caractéristiques générales énoncées au CCTG et à la norme NF U44-551.

L'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre un (ou deux maximum) sites d'utilisation agricole où sera décapé la terre végétale. La fourniture de terre déjà en stock est impérativement soumise à l'accord du maître d'œuvre.

Caractéristiques physiques

Eléments grossiers :

- pierres (+ de 2 cm) + graviers (de 2 mm à 2 cm) = 5 % maximum soit 50 g/Kg de terre sèche

Eléments très fins :

- limons (de 0,002 à 0,02 mm) + argiles (moins de 0,002 mm) = 40 % maximum soit 400 g/Kg de terre sèche
- argiles seules (moins de 0,002 mm) = 30 % maximum soit 300 g/Kg de terre sèche.

Caractéristiques chimiques

- pH compris entre 5,5 et 7,0
- matière organique : 1,5 % minimum en poids sec (par la méthode Anne)
- rapport C/N compris entre 8 et 15
- absence d'éléments toxiques : rémanence de désherbants dans le sol ou d'hydrocarbures susceptibles de nuire à la végétation

Elle doit être libre de traces de sous-sol, de motte d'argile, de racines d'arbres, de mauvaises herbes, et de toute matière indésirable.

Elle doit être exempte de parasites (vers fil de fer, anguillules...).

Reprise de terre végétale :

Les terres végétales reprises sur stock de chantier devront être conformes aux caractéristiques générales énoncées au CCTP. La mise en œuvre de terre déjà en stock est impérativement soumise à l'accord du maître d'œuvre. L'agrément du maître d'œuvre ne sera donné qu'après étude des résultats d'analyse.

En présence de terre végétale stockée en vue de leur réemploi sur le chantier, l'entrepreneur sera tenu de vérifier la qualité de la terre végétale décapée, en la faisant analyser par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre.

Le décapage de la terre végétale sera réalisé sur une épaisseur à déterminer selon sondages réalisés en amont du travail, dans l'emprise des espaces verts existants selon l'emprise des travaux.

Stockage et mise en œuvre :

La manipulation de la terre végétale sera faite par des engins légers, de façon à ne pas détruire la structure de la terre, et uniquement par temps sec et terrain bien ressuyé.

Les camions et autres engins ne devront en aucun cas rouler sur les terres à charger.

L'attention de l'entrepreneur est particulièrement attirée sur la protection des stocks contre les intempéries afin de pouvoir réaliser les approvisionnements même par temps pluvieux.

Elle sera amenée à pied d'œuvre par l'Entreprise. Les quantités s'entendent non foisonnées.

Avant toute utilisation, la terre végétale sera :

- triée ou criblée: élimination de tous corps étrangers (racines, cailloux, rochers, divers),

- désherbée : un nettoyage mécanique et/ou manuel des terres sera effectué. Aucun désherbage chimique ne sera toléré.
- amendée si nécessaire : si la composition de la terre reprise diffère de la référence citée ci-dessus, l'entrepreneur devra apporter les amendements physiques, organiques et chimiques qui s'imposent. Cet apport doit être justifié par l'analyse et les amendements employés devront présenter toutes les garanties légales en cours,
- parachevée par hersage à l'aide d'un cultivateur, herse ou vibroculteur de manière à émietter la terre en surface. Sont interdits les engins rotatifs du type "rotavator et fraise" provoquant un lissage du sol,
- réglée, soit mécaniquement soit manuellement. Cette opération devra être particulièrement soignée.

La mise en œuvre de la terre se fera par couches successives jusqu'à l'obtention de l'épaisseur suffisante pour chaque type de plantation. La terre ne devra en aucun cas être mélangée avec d'autres matériaux (remblais, etc...) sans l'accord du maître d'œuvre.

Elle sera amenée à pied d'œuvre par l'Entreprise. Les quantités s'entendent non foisonnées

La terre végétale de réemploi sera reprise sur site, avec analyse agronomique de la terre en laboratoire avant toute mise en œuvre sur chantier. La terre sera stockée après décapage des emprises sur une hauteur de 2.00m maximum afin de préserver les qualités de sol. Après retour de l'analyse en laboratoire, si la qualité agronomique est de qualité basse ou moyenne, l'entreprise devra tout mettre en œuvre pour effectuer les redressements de fertilisations du sol.

Le prélèvement de la terre devra être fait pour la terre de réemploi sur site + la terre d'apport.

La terre d'apport devra provenir dans un rayon de 50km maximum afin d'assurer sa provenance « Locale » et afin de convenir à la typologie des sols en place.

L'analyse en laboratoire comprendra :

- . analyse granulométrique,
- . pH eau,
- . carbone organique et matières organiques,
- . calcaire total,
- . azote total,
- . C/N,
- . phosphore assimilable,
- . potassium, calcium, magnésium et sodium échangeables,
- . conseils d'amendement pour les plantations envisagées

Nota : la terre d'apport ne doit pas comporter d'éléments toxiques : rémanence de désherbants dans le sol ou d'hydrocarbures susceptibles de nuire à la végétation. La terre végétale sera nettoyée d'agrégats et cailloux > calibre Ø 3cm, ne doit pas comporter de plante envahissante, d'adventices.

ARTICLE 3.17. VEGETAUX

Les végétaux grimpants sont élevés dans des conditions de sol et de climat compatibles avec celles de leur lieu de plantation.

L'entrepreneur prend les mesures nécessaires pour garantir le bon état sanitaire des plantes jusqu'à la plantation. En tous les cas, les plantes sont sous la responsabilité de l'entreprise qui doit prendre toute mesure utile à leur conservation en bon état physiologique et sanitaire pendant la période de stockage. Il sera notamment prêté attention :

- à ne jamais laisser les racines à l'air libre. Les moyens de protection vont de la protection par une toile ou une bâche, à la mise en jauge
- au choix du lieu de stockage : exposition au soleil, au vent, au froid
- à la protection des plantes pendant les transports, notamment protection contre les courants d'air.

L'entreprise propose le moyen de stockage le plus adapté en fonction de la durée estimée sur le chantier.

- Mise en jauge si nécessaire et protection des végétaux pendant toute la durée du chantier.

L'époque de plantation sera réalisée entre février à avril et de septembre à décembre.

Les plantations ne devront pas être exécutées en période de gel, de forte pluie, de chaleur importante liée à une sécheresse ou lorsque la terre est détrempée ou recouverte de neige.

L'époque de plantation est définie en fonction des saisons, du type de conditionnement, du type de plantes et des conditions climatiques :

- la période de plantation peut être prolongée en cas de conditions favorables, en accord avec le Maître d'Œuvre,

Si l'entrepreneur estime que l'époque de plantation ne convient pas aux végétaux à mettre en place, il doit faire ses réserves par écrit, formuler ses propositions de calendrier de plantation et informer le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage des autres techniques existantes.

Essences plantation grimpantes :

- **Lonicera japonica 'Hall's Prolific' – conditionnement 2litres**
 - Ramifications bien ramifiées
 - Absence de blessure ou dessèchement

Label demandé provenance de la Pépinière : Les végétaux devront être conformes aux normes NF V12-051 (qualité des plants).



Tous les végétaux fournis par l'Entrepreneur devront être conformes à l'espèce et à la variété demandée.

Ils devront :

- répondre aux normes AFNOR des produits de pépinière, et notamment les normes NFV 12.051 spécifications générales, NFV 12.055 spécifications particulières, et aux prescriptions portées au fascicule n° 35 du CCTG.
- être en bonne végétation, c'est à dire, témoigner de leur vigueur de jeunesse,
- être exempt de maladies et de parasites, de blessures et de déformation,
- être formés selon le caractère naturel de l'essence,
- leurs racines doivent former un système suffisamment bien divisé, extrait sans blessures et proportionné à la couronne. Dans tous les cas, les racines ne peuvent être desséchées ou gelées.

Nota : Un VISA sera demandé par le MOE sur la qualité de la plante grimpante, sa provenance. Sans visa l'entreprise ne sera pas autorisée à planter.

Réception des végétaux :

Les végétaux livrés sur le chantier seront validés par le maître d'œuvre au moment de la livraison ou au plus tard 48 heures après la livraison, et correspond à un point de contrôle contradictoire. La date prévisionnelle de livraison sera donc communiquée au Maître d'Œuvre une semaine avant la livraison et sera intégrée au planning de l'entreprise.

Un constat de réception sera établi par l'entrepreneur si possible avec le maître d'ouvrage ou son représentant.

Seront vérifiés lors de cette réception :

- la conformité des végétaux en termes de quantités, de correspondances des espèces, de force et de conditionnement (ou tout autre élément défini au présent CCTP),
- Bon de livraison des végétaux devra préciser les dates d'arrachages, de préparation et de stockage.
- le bon état sanitaire des parties aériennes et souterraines,
- la présence de passeport phytosanitaire pour chaque plant.

Les végétaux pour lesquels il n'est pas possible de vérifier la variété ou le coloris à la livraison font l'objet d'une garantie variétale (acceptation sous réserve du respect de la variété demandée). En cas de non-conformité il pourra être demandé le remplacement des végétaux non conformes, en accord avec le maître d'ouvrage.

ARTICLE 3.18. AMENDEMENT

L'apport d'un amendement devra être mise en place selon les prescriptions au paragraphe ci-après et selon les indications et les doses prescrites suite à l'analyse de terre végétale.

Caractéristiques des matières organiques à apporter le cas échéant :

- . humus d'origine végétale,
- . taux de matières organiques 60 % minimum sur produits secs et 45 % minimum sur produits frais,
- . taux d'humidité inférieur à 25 %,
- . rapport Carbone / Azote inférieur à 18,
- . enrichies en bactéries rhizogènes.

Le mélange terre végétale, amendement devra être parfaitement homogène.

Dosage de l'amendement pour les plantes grimpantes : 5L/m²

Les engrais et terreaux devront respecter les compositions et provenances ci-après :

Dénomination	Composition dosage	Provenance
Amendement organique entièrement d'origine animale ou végétale (norme NF U44-051)	azote = 2 % acide phosphorique = 1 à 4 % potasse sous forme de sulfate = 2 à 4 %	Produit type Biofumur® ou équivalent Fournisseurs ou usines agréés par le maître d'œuvre
Terreau de reprise	tourbe brune = 15% Hotifibres 25% écorce compostée = 15% Compost végétal 10% Terre végétale 35%	Produit type Terreau Urbafibre® ou équivalent Fournisseurs ou usines agréés par le maître d'œuvre
Bouillie de pralinage des racines	bouillie liquide colloïdale d'origine marine	Fournisseurs ou usines agréés par le maître d'œuvre

Le choix se portera sur un amendement organique de type Ecosys compost 0/20 ou équivalent

Caractéristiques générales :

ECOSYS

L'Avenir Dépend de Nous.

ESPACES VERTS





COMPOST 0/20 - 100% VEGETAL

Normé NF U 44-051

Issu du compostage rigoureux et maîtrisé des végétaux, le Compost 0/20 ECOSYS s'adapte à de nombreux types de sols et de cultures.

Il améliore la structure du sol (aération, drainage, rétention, etc.) et stimule la vie microbienne du sol, tout en lui apportant les éléments fertilisants indispensables au bon développement de la culture.

La plante ne croît plus dans un simple support de culture inerte mais dans un véritable milieu vivant.

DONNEES TECHNIQUES

MO	N org	P	K	MgO	CaO	pH	ISMO	C/N	Densité
300	8	3	5	3	32	7	80 %	20	550kg/m3

Extrait fiche technique – compost de chez Ecosys ou équivalent :

ARTICLE 3.19. PAILLAGE

Tous les travaux de paillage auront lieu sur un sol ressuyé et portant, bien nivelé, exempt de tous débris ou résidus indésirables. Les travaux qui risqueraient de réduire les qualités structurales du sol, sont reportés à une période favorable.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de demander à l'entreprise un renouvellement des paillages en cours et pendant toute la durée totale du chantier, sans plus-value. En outre l'entrepreneur veillera à maintenir les épaisseurs de paillages pendant toute la durée des travaux et jusqu'à la réception.

Paillage type peuplier défibré

Avant mise en **place** des paillages, les avaloirs d'eau pluviales ou autres dispositifs le nécessitant seront protégés à l'aide d'un géotextile pour empêcher l'entrée des copeaux dans les réseaux. Ces protections seront retirées par l'entrepreneur en fin de chantier, après stabilisation des paillages.

Le paillage stocké à l'abri de l'eau sera **mis en œuvre sur 8 cm d'épaisseur**.



Matière Sèche
Rapport C/N
Capacité de Rétention en Eau

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES:

50,7
57
170 ml/l

Conductivité (mS/m) 18
Couleur Brun Naturel
Durée de vie 2 ans

Extrait fiche technique :

ARTICLE 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.1.1. Installations de chantier

L'installation de chantier comprend notamment les travaux suivants, de manière non exhaustive, détaillés dans le fascicule 1 du CCTP (prescriptions techniques relatives aux travaux d'exploitation sous chantier et aux équipements de la route) :

- 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,
- l'atelier météo,
- le laboratoire de chantier,
- un bureau de 20 m², mis 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 côté RD212 par des barrières de type HERAS ou équivalent, mises en œuvre avant la dépose de la clôture métallique servant de barrière au passage des gibiers, localisée au droit de l'emprise du chantier. Les clôtures sont constituées de poteaux de 2 mètres de hauteur. 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. Les barrières de type HERAS ou équivalent seront jointives aux tronçons de clôture existants situés hors de l'emprise de chantier.

En phase d'exploitation, aucun raccordement structurel n'est prévu entre la clôture existante et l'écran ; les deux ouvrages demeurent indépendants, tant sur le plan constructif que fonctionnel. En revanche, leurs extrémités seront jointives et traitées de manière continue, afin d'empêcher tout passage de gibier et d'assurer la continuité de la protection.

4.1.3. Repères de nivellement

La fixation des repères de nivellement s'effectue par scellement ou par collage.

En cas de scellement, le repère est fixé dans un trou réalisé mécaniquement à un emplacement préservant les aciers de l'ouvrage de tout endommagement. Après nettoyage de ce trou par soufflage, il est scellé à l'aide d'un produit de scellement titulaire de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique. Les repères mis en œuvre avec des chevilles autoforeuses ou à expansion sont interdits.

En cas de collage, le produit de fixation est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

4.1.4. Implantation, piquetage

(art. 27 du CCAG Travaux, art. 7 du CCAP)

Des repères fixes maçonnés et protégés par une clôture sont mis en place par le titulaire. Leur implantation est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ces repères servent au contrôle de la géométrie de l'ouvrage, aux piquetages complémentaires ainsi qu'à la conservation des piquets.

Les dispositions de l'article 27 du CCAG Travaux sont complétées comme suit :

- le plan d'implantation général et le piquetage général sont vérifiés par le titulaire qui fait part de ses observations, par écrit, au maître d'œuvre. Ils sont, le cas échéant, modifiés contradictoirement. Cette opération doit avoir lieu avant tout début des travaux.
- les piquetages complémentaires sont vérifiés par le maître d'œuvre.

Les tolérances d'implantation des piquets sont de ± 5 mm.

4.1.5. Reconnaissance géotechnique complémentaire

(NF EN 1997-2, NF EN ISO 22475-1, NF EN ISO 22476-4, NF P 94-113)

La réalisation d'une campagne de reconnaissance complémentaire dans le cadre d'une étude géotechnique d'exécution (mission G3) est soumise au visa préalable du maître d'œuvre (nature, profondeur des sondages, types d'essais in situ ou en laboratoire).

Les sondages sont réalisés dès le début de la période de préparation du chantier.

Les sondages sont poursuivis 5 m en dessous de la cote de fondation prévue.

Les sondages carottés doivent assurer un prélèvement de catégorie A, selon la dénomination de la norme NF EN ISO 22475-1. Un taux de carottage minimal TC est requis, à savoir $TC > 90 \%$.

Les sondages destructifs font l'objet de l'enregistrement des paramètres de forage suivants (liste non exhaustive) :

- vitesse d'avancement ;

- pression sur l'outil ;
- couple de rotation ;
- pression d'injection.

Au cours d'un même sondage, la pression sur l'outil sera conservée constante.

Le titulaire rédige une note de synthèse qui comprend :

- un plan de repérage des principaux essais effectués ;
- le log stratigraphique de chacun des sondages sur lequel sont reportés les profondeurs et les natures des formations rencontrées, la cote (dans le repère défini au sous-article « Altimétrie » du chapitre 1 du présent CCTP) de début de forage et les résultats des essais ;
- les résultats bruts des essais in situ et des essais de laboratoire ;
- au droit de chaque zone sondée, un récapitulatif des principaux résultats obtenus (nature et caractéristiques des sols rencontrés), avec leur interprétation vis-à-vis de la valeur de la cote de fondation à atteindre, et vis-à-vis des hypothèses de calcul à prendre en compte.

Les résultats de cette reconnaissance géotechnique complémentaire doivent obligatoirement être pris en compte dans la conception et la justification des fondations concernées.

4.1.6. Atelier météo

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

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

ARTICLE 4.2. SIGNALISATION DE CHANTIER

Les signalisations de chantier sont détaillées dans le fascicule 1 du CCTP (prescriptions techniques relatives aux travaux d'exploitation sous chantier et aux équipements de la route).

La signalisation incombant au présent marché concerne :

- la signalisation interne et externe au périmètre du projet,
- la signalisation de la circulation des travaux et de déviation,
- la signalisation de sécurité du personnel et des usagers riverains.

La mise en place et la gestion de ces équipements se feront en étroite collaboration avec le coordonnateur SPS, le maître d'œuvre et les gestionnaires des voiries.

Les panneaux de signalisation seront conformes aux spécifications de l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière du 15 juillet 1974 et à l'ensemble des textes qui l'ont modifiée, ainsi qu'au **Manuel du chef de chantier – Signalisation temporaire**, édité par la DSCR et le SETRA.

L'entretien, la maintenance et les coordinations liées à ces signalisations provisoires sont intégrés dans les prix les rémunérant.

Pendant les phases de déviation de la circulation, l'entreprise précisera le ou les noms des personnes responsables de la signalisation ainsi que leurs coordonnées téléphoniques permettant de les joindre en cas de nécessité, **24 h sur 24 et 7 jours sur 7**.

Concernant les équipements de sécurité tels que les clôtures provisoires, l'entreprise veillera particulièrement à leur conformité aux normes en vigueur, à leur bon état et à leur bonne stabilité, ainsi qu'au maintien libre des accès réservés aux usagers riverains, et ce en collaboration avec le coordonnateur SPS.

ARTICLE 4.3. DÉBROUSSAILLEMENT – DÉMOLITIONS – DÉCAPAGE

(fasc. 2 du CCTG)

4.3.1. Débroussaillage, abattage d'arbres, essouchement

(art. N.2.3.1.2. et E.4 du fasc. 35 du CCTG)

Les fouilles ne pourront démarrer qu'après décapage du terrain naturel, exécution du piquetage. Le contrôle externe réceptionnera l'implantation.

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

Les moyens utilisés pour l'essouchement sont proposés par le titulaire dans le cadre de son PAQ.

Tous les produits faisant l'objet du débroussaillage sont évacués par le titulaire selon les modalités arrêtées dans le SOGED.

4.3.2. Décapage de terre végétale

(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 la terre végétale située dans la zone de la piste de chantier sur une épaisseur de 15 cm puis la met en dépôt provisoire sur un site défini en concertation avec le Maître d'Ouvrage en vue d'une éventuelle réutilisation et assure la gestion des déchets.

ARTICLE 4.4. SEMELLES DE FONDATION

(fasc. 68 du CCTG)

4.4.1. Fouilles pour fondations

4.4.1.1. Généralités

Sont considérés comme fouilles pour fondations, tous les déblais exécutés au droit des semelles, radiers, massifs, qu'il s'agisse de fondations directes sur le sol, ou d'éléments de liaison de fondations profondes.

Pour les fouilles réalisées sans blindage, le volume pris en compte est celui d'une pyramide tronquée définie comme suit :

- la surface de la petite base est l'emprise en plan théorique du fond de fouille,
- la surface de la grande base est définie à partir de la surface de la petite base en considérant une pente de talus égale à 1/1 lorsque la hauteur dépasse 1,50m ; dans le cas contraire, elle correspond également à l'emprise en plan du fond de fouille,
- la hauteur est la différence entre le niveau du terrain naturel et la cote de fond de fouille.

Il n'est pas tenu compte des suppléments de terrassement exécutés dans le simple but de donner plus de commodité au chantier.

Tous les produits des fouilles sont récupérés et transportés pour être soit mis en dépôt en un lieu désigné par le maître d'œuvre, soit évacués, conformément aux prescriptions du SOGED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

Aucune plus-value ne sera accordée à l'entreprise vis-à-vis des contraintes particulières des terrassements.

4.4.1.2. Fouilles courantes

L'emprise en plan des fouilles est celle des semelles de fondation augmentée de 25cm pour chacune des faces. Le coffrage des semelles est donné sur les plans joints au présent CCTP.

Les parois des fouilles sont protégées contre les eaux de ruissellement ou les eaux d'infiltration par un procédé soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Compte tenu de la profondeur des terrassements, les parois des fouilles ne seront pas blindées et seront protégées contre les eaux de ruissellement ou les eaux d'infiltration par un procédé soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Il est prévu la mise en œuvre d'un dispositif d'épuisement des eaux de fouilles.

4.4.2. Remblaiement des fouilles

(NF P 94-093, NF P 98-331, art. 5.8 du fasc. 2 du CCTG, art. 3.2 et 6.4 du fasc. 68 du CCTG)

Le titulaire propose dans le cadre de son PAQ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais des fouilles, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats des semelles des appuis (engins de compactage lourd, plaques vibrantes, etc.).

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes 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.

Le niveau de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q3 au sens de l'article 6.2.5 de la norme NF P 98-331.

Le volume du remblai des fouilles est le volume des fouilles diminué du volume des maçonneries.

4.4.3. Tolérances

(art. 11 du fasc. 68 du CCTG)

La fouille libère l'espace fixé par les plans. Aucun écart par défaut n'est admis. Les sur-profondeurs des divers points du fond de fouille par rapport aux niveaux fixés sont inférieures à 5 cm. Les écarts en plan par excès doivent être inférieurs à 10 cm.

4.4.4. Spécifications particulières relatives aux éléments de liaison de fondations profondes

Les articles 10 à 14 du chapitre II du fascicule 68 du CCTG sont rendus applicables également aux éléments de liaison de fondations profondes (semelles ou radiers).

4.4.5. Spécifications particulières relatives aux fondations directe sur le sol

(chapitre II du fasc. 68 du CCTG)

4.4.5.1. Généralités

Les niveaux du fond de fouille portés sur les plans joints au présent CCTP n'ont qu'un caractère indicatif. Les niveaux définitifs sont arrêtés en tenant compte :

- des niveaux déterminés par les études d'exécution,
- en cas de particularités géotechniques rencontrées pendant les travaux, des propositions du titulaire acceptées par le maître d'œuvre.

4.4.5.2. Essais et contrôles

(art.13 du fasc. 68 du CCTG)

Des essais sont prévus en fond de fouille. Ces essais sont effectués au titre du contrôle interne.

Le nombre, la nature et les modalités d'exécution des essais effectués au titre du contrôle extérieur sont fixés par le maître d'œuvre en cours d'exécution.

ARTICLE 4.5. MICROPIEUX

(NF EN 14199, chapitre IV du fasc. 68 du CCTG)

Les dispositions de la norme NF EN 14199 s'appliquent dans la mesure où elles ne sont pas contradictoires avec le chapitre IV du fascicule 68 du CCTG et avec les dispositions du présent article.

4.5.1. Dispositions constructives

(annexe A.9 de la NF P 94-262 COMPIL 1)

4.5.1.1. Généralités

Les trous de forage sont remplis de coulis sur toute la longueur du micropieu. Les éléments de fondations sont scellés par injection sur la longueur portée sur les plans joints au présent CCTP.

Les longueurs d'ancrage portées sur les plans joints au présent CCTP ont un caractère indicatif et sont arrêtées après étude d'exécution et éventuellement essais à la charge du titulaire en dérogation à l'article 38 du CCAG Travaux.

Les armatures et le tube à manchettes sont d'abord noyés dans un coulis de remplissage, puis scellés au terrain avec du coulis de ciment, grâce à une injection au moyen d'un obturateur double par le tube à manchettes.

La liaison de chaque micropieu avec la maçonnerie est réalisée par encastrement des aciers du micropieu munis d'une platine d'ancrage.

La procédure d'exécution doit indiquer le phasage adopté pour les forages et injections de l'ensemble des micropieux.

4.5.1.2. Réalisation du forage

Le forage du micropieu est effectué avec enregistrement des paramètres : vitesse d'avancement, pression sur l'outil et pression du fluide de foration.

Une fiche de forage est établie pour chaque micropieu. Outre les enregistrements des paramètres de forage, la fiche indique la nature et l'épaisseur des couches de terrains traversés.

Le forage est réalisé sous tubage.

Le titulaire procède, dès le forage terminé, à l'équipement du trou de forage et à la mise en œuvre du coulis de gaine.

4.5.1.3. Réalisation des injections

L'injection de scellement doit être effectuée à faible débit (400 à 500 l/h) dans un délai compatible avec les caractéristiques du coulis de gaine mis en œuvre.

La procédure doit indiquer la pression de refus prévue en fonction de la nature du terrain, ainsi que les dispositions prévues pour garantir le claquage du coulis de gaine.

Au cours de l'injection, un enregistrement analytique et numérique de tous les paramètres doit être effectué : pression d'injection, débit instantané et volume cumulé.

Une fiche d'injection est établie pour chaque micropieu.

Pour chaque micropieu de type III, cette fiche précise le volume injecté et la pression d'injection.

4.5.2. Implantation

L'implantation des micropieux donnée sur les plans joints au présent CCTP n'a qu'un caractère indicatif. L'implantation précise est arrêtée en tenant compte :

- des études d'exécution réalisées par l'entreprise,

- en cas de particularités géotechniques rencontrées pendant les travaux, des propositions du titulaire, après acceptation par le maître d'œuvre.

Les tolérances d'implantation maximales sont les suivantes :

Micropieux	A terre
En plan	5 cm
Micropieux verticaux, défaut de verticalité	2 cm/m

Avant tout démarrage des travaux de forage des micropieux, le titulaire devra procéder à un piquetage précis de l'ensemble des réseaux présents à proximité de la zone d'intervention (profondeurs et distances aux micropieux).

4.5.3. Mise en œuvre

Les niveaux de pied des micropieux portés sur les plans joints au présent CCTP n'ont qu'un caractère indicatif. Les niveaux définitifs sont arrêtés en tenant compte :

- des niveaux déterminés par les études d'exécution et les essais définis ci-après,
- en cas de particularités géotechniques rencontrées pendant les travaux, des propositions du titulaire acceptées par le maître d'œuvre.

Avant tout démarrage des travaux de forage des micropieux, le titulaire devra procéder à un piquetage précis de l'ensemble des réseaux présents à proximité de la zone d'intervention (profondeurs et distances aux micropieux).

4.5.4. Essais et contrôles

4.5.4.1. Micropieux d'essai statique à la rupture

(NF EN ISO 22477-1, art. 8.9 de la NF P 94-262 COMPIL 1)

Le titulaire procède à ses frais et avant le démarrage du chantier à un essai de chargement statique sur des micropieux d'essai non utilisés dans la structure. Cet essai est exécuté en respectant les stipulations de l'article 8.9 de la norme NF P 94-262 COMPIL 1, et de la norme NF P 94-150-1 et porte sur :

- les micropieux d'essai simple non instrumentés, de mêmes dimensions en plan et forme que ceux prévus sous les écrans.

4.5.4.2. Essais de contrôle sur les micropieux définitifs

Les contrôles de chaque micropieu portent sur :

- l'implantation du forage et sa direction ;
- la longueur de l'ancrage ;

- les paramètres de forage ;
- les dosages pour la constitution des coulis ;
- les caractéristiques des coulis (résistance, densité, viscosité, décantation) ;
- les quantités de coulis d'injection ;
- les pressions d'injection.

Le matériel de forage et d'injection doit être conforme à celui prévu dans la procédure d'exécution. Le matériel d'injection doit comporter impérativement un malaxeur à haute turbulence, un manographe et un totalisateur de quantités injectées.

4.5.4.3. Essais de chargement sur micropieux définitifs

(NF EN ISO 22477-1, art. 8.9 de la NF P 94-262 COMPIL 1)

Le titulaire procède à ses frais à des essais de chargement statique sur des micropieux utilisés dans la structure. Ces essais sont exécutés en respectant les stipulations de l'article 8.9 de la norme NF P 94-262 COMPIL 1, et de la norme NF EN ISO 22477-1 et porte sur 3 micropieux définitifs.

ARTICLE 4.6. COFFRAGES

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

4.6.1. 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).

4.6.1.1. Épreuve de convenance

(art. 8.8.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

Le titulaire doit effectuer à ses frais une épreuve de convenance destinée à contrôler la régularité et l'aspect des parements fins 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.

4.6.1.2. 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.

4.6.2. Coffrages pour parements fins

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

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

Dans le cas de l'utilisation de contreplaqué non peint, le réemploi des panneaux est interdit.

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

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

Il est prévu la mise en œuvre d'un film anti-bullage.

4.6.3. 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.

4.6.4. Réparations d'imperfections et de non-conformités

(NF EN 13670/CN, art. 8.8.4 du fasc. 65 du CCTG)

Dans le cadre de la préparation du chantier, le titulaire doit fournir une note précisant les conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles.

Pendant le chantier, le titulaire est tenu de signaler au maître d'œuvre tous les défauts qu'il constate au moment du décoffrage. Pour ceux pour lesquels une réparation est décidée, cette dernière est mise en œuvre conformément à la note évoquée ci-dessus à l'aide d'un produit de réparation titulaire de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique, offrant un aspect proche de celui du parement à réparer.

ARTICLE 4.7. TRAITEMENTS DE SURFACE

4.7.1. 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.

4.7.2. Produit anti-graffiti et anti-affiches

La mise en œuvre du produit anti-graffiti et anti-affiches s'effectue conformément aux recommandations du fabricant et aux conclusions de l'épreuve de convenance. Les parements à traiter, qui doivent avoir au moins vingt-huit jours, bénéficient au minimum d'un nettoyage au jet à

haute pression. Les graffitis éventuels sont enlevés. Le traitement est arrêté sur un joint de coffrage horizontal, sur une cannelure s'il en est prévu ou sur un profilé horizontal provisoire garantissant une limite supérieure nette.

ARTICLE 4.8. 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 .

4.8.1. 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.

4.8.2. 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.

4.8.3. 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.

4.8.4. 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.

4.8.5. 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, le maître d'œuvre se réservant le droit d'effectuer ses propres mesures et contrôles.

ARTICLE 4.9. BÉTONS

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

4.9.1. Béton de propreté

Sans objet.

4.9.2. 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.

4.9.2.1. 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.

Après une interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démolé et repris selon les mêmes précautions qu'en cas de reprises accidentelles.

4.9.2.2. 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.

4.9.3. 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.

4.9.4. 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.

4.9.5. 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.

4.9.6. Décoffrage

Le décoffrage ne peut avoir lieu moins de 24 heures après la fin du bétonnage. La résistance du béton au moment du décoffrage doit être d'au moins 18 MPa.

ARTICLE 4.10. MISE EN OEUVRE DE L'ECRAN

L'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre, préalablement à toute exécution, un programme détaillé de montage.

La méthode de pose précisera les moyens mis en œuvre pour assurer la stabilité des éléments, tant en phase provisoire qu'en phase définitive.

Les prescriptions du fabricant figurant dans la notice de pose devront être strictement respectées.

Les éléments reposeront sur des supports les isolant du sol et, lorsqu'ils sont protégés des intempéries, les dispositifs retenus devront permettre la libre circulation de l'air.

Les moyens de levage devront être conformes aux documents et procédures définis dans les études de méthodes.

Tous les sciages, usinages et assemblages seront étudiés de manière à limiter au maximum les risques de rétention d'eau.

Les panneaux seront glissés dans les ailes des profilés et reposeront, en partie basse, sur les longrines en béton.

Lors de la pose, l'entreprise prendra toutes les précautions nécessaires afin de préserver l'intégrité des joints d'étanchéité acoustiques.

Le blocage des panneaux sera assuré par serrage sur la face arrière. La pression de serrage sera conforme aux documents validés par le maître d'œuvre.

Les panneaux ne seront pas équipés de couverture métallique. Les têtes de panneaux présenteront une finition soignée et une pente destinée à limiter les risques de stagnation de l'eau et, par conséquent, sa pénétration dans la tête des panneaux.

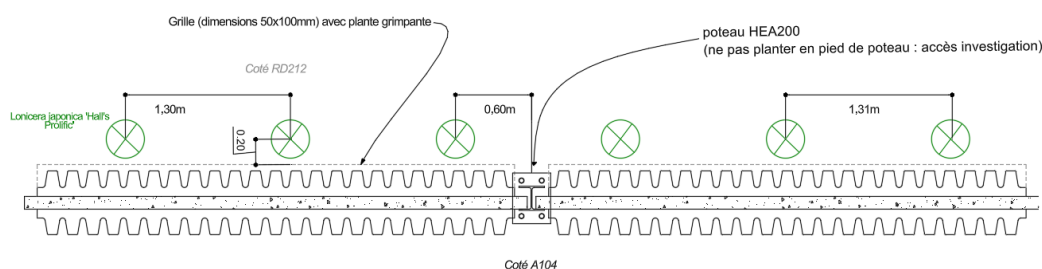
ARTICLE 4.11. MISE EN OEUVRE DE GRILLES DE VEGETALISATION

4.11.1. Dispositions générales

La mise en œuvre des grilles de végétalisation sera réalisée sur l'écran acoustique en béton bois absorbant double face, côté RD212, conformément aux plans du marché, aux prescriptions du présent CCTP et aux recommandations du fabricant.

L'entreprise devra prendre en compte les contraintes spécifiques liées à l'ouvrage support (écran acoustique), notamment en termes de stabilité, de charges rapportées (poids propre, végétalisation, vent) et de préservation de l'intégrité de l'ouvrage.

La grille est discontinue et s'interrompt à l'extrémité du panneau en béton, comme illustré sur la figure ci-dessous.



4.11.2. Implantation et préparation

Avant toute intervention, l'entreprise devra :

- vérifier la géométrie, l'état et la capacité portante de l'écran acoustique,
- repérer les éléments structuraux (poteaux, cadres, longrines) afin d'y fixer prioritairement les dispositifs,
- s'assurer de l'absence d'interférences avec les équipements existants.

Les implantations devront garantir l'alignement, le niveau et la continuité de l'ouvrage.

Toute adaptation liée aux conditions réelles du support devra être soumise à l'approbation du maître d'œuvre.

4.11.3. Fixation

Les grilles seront installées à une distance minimale de 5 cm de la façade à l'aide d'un système composé de pattes de fixation et de vis à bois.

Le nombre de pattes de fixation sera de 4 par mètre carré, chaque patte devant être fixée sur l'habillage en béton-bois à l'aide d'au moins deux vis à bois.

ARTICLE 4.12. AMENAGEMENTS PAYSAGERS

4.12.1. La mise en œuvre des plantes grimpantes

L'entreprise devra respecter dans la phase plantation des végétaux :

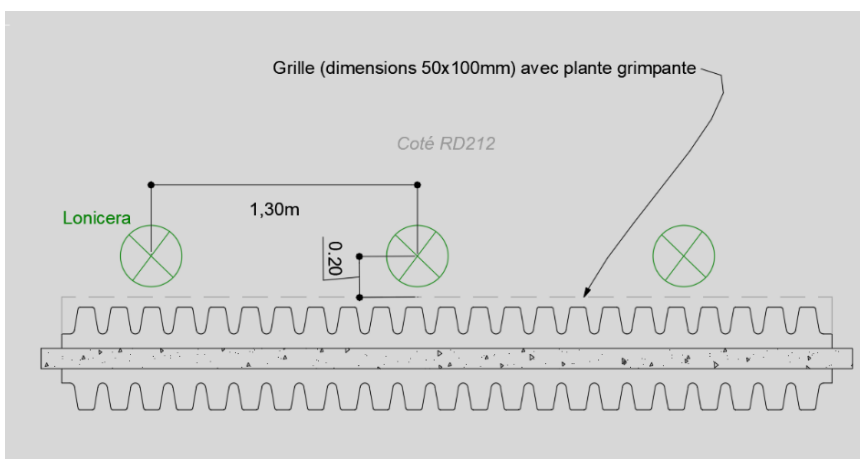
- **Implantation piquetage interdistance : 1.30m – éloignement pied de mur 20cm mini**
- **Période de la plantation du 'LONICERA' :** février à avril et septembre à décembre.
- Dans le cadre des travaux préparatoires, terrassements de la zone de plantation par décaisser du sol en place avec la réservation suffisante à la plantation (profondeur : 0.30m sur 0.60m de large).
- Décompactage du fond de forme sans compactage de la zone.
- Apport de la terre végétale amendée à raison de 5L / m². **Il pourra être demandé davantage par le MOE suite au retour de l'analyse de sol.**
- Un travail de sol de la terre végétale amendée sur 30cm d'épaisseur et sur une largeur minimum de 60cm. Un travail d'hersage devra donc être fait dans les emprises des plantations le long du mur acoustique. A l'aide d'une motobineuse, fraise tractée ou équivalent. En respectant le nivellement de sol projeté avec raccordement à l'existant et conforme aux préconisations du mur acoustique.
- Veiller au bon état de la motte du végétal et bon état sanitaire des racines.
- Création du trou de plantation de dimensions 0.40m x 0.40m x P 0.30m.
- Remblaiement en terre végétale amendée du trou au pied de la motte avec son ancrage dans les règles de l'art.
- Mise en œuvre du paillage peuplier défibré sur ép.8cm au pied des plantation sur une emprise minimum de 50cm x 50cm
- Lors de la mise en œuvre des végétaux, **veiller à l'attache des plants sur la grille à l'aide d'attache (biodégradable)** afin de favoriser la croissance et développement sur le support de la grille. Mise en place avec collet au niveau du terrain fini. Plombage à l'eau nécessaire lors de la plantation, volume 10L par plant. *(Mise en œuvre dans le respect du fascicule 35 du CCTP travaux paysagers).*

Nota : Plant → motte homogène, bien enracinée et partie aérienne en très bon état végétatif.

- Régalage de la terre végétale dans les raccordements à l'existant soigné.

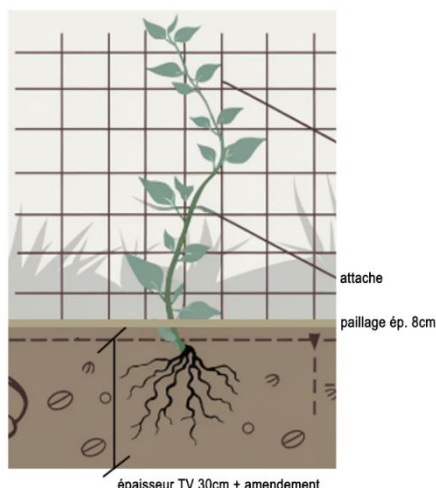
L'entreprise est garant d'un bon résultat sur le support des grilles. Les plantations devront présenter un bon état sanitaire, une reprise satisfaisante et permettre, à terme, un écran végétal homogène et esthétique sans entretien lourd. → voir chapitre travaux de finalisations.

Schéma plantation grimpante :



lières - Fascicule2

à



4.12.2. Travaux de finalisations

Les travaux de finalisation débutent à partir de la réception des travaux de création et s'étendent sur une période de 2 ans. Ils comprennent les travaux nécessaires à l'installation et au bon développement des végétaux.

L'entrepreneur présentera un planning d'intervention comprenant une périodicité d'intervention concernant l'arrosage et le maintien des espaces végétalisés sans adventices.

Pour chaque opération d'entretien incluse dans la période de finalisation, le prestataire adressera au maître

d'œuvre un document d'intervention indiquant :

- La liste des prestations de finalisation réalisées
- La date et les lieux d'interventions

Pour ce faire, en début de période de finalisation, l'entreprise fournira au Maître d'œuvre un planning prévisionnel d'intervention et de localisation de toutes les prestations comprises dans les travaux de finalisation permettant un suivi de l'arrosage à la fois géographique et quantitatif. : arrosage, binage, désherbage, remplacement des végétaux, contrôle des fixations ...

Dans le cadre des travaux de finalisation l'entreprise a un devoir d'information auprès du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage. Ainsi, il devra faire part de toute anomalie qu'il pourrait observer lors des opérations de finalisation, que ce soit des dépérissements de végétaux, d'acte de vandalisme, d'un mauvais fonctionnement du réseau d'arrosage etc...

Si les végétaux meurent pendant la période de finalisation, il sera alors constaté leur état au moment du constat de reprise et dans tous les cas avant la réception définitive.

A | Constats

Dans le cadre des travaux de plantation de végétaux, l'entreprise devra les travaux de finalisation et la **garantie de reprise des végétaux. Chaque constat donne lieu à un procès-verbal (EXE).**

Différents constats en dehors de la période de réception auront lieu en présence de l'entreprise, du maître d'œuvre et / ou du maître d'ouvrage.

Le constat de réalisation des prestations : il est réalisé sur les conseils du maître d'œuvre par le maître d'ouvrage ou son représentant et en présence du titulaire du marché. Cf article J24.c du CCTG fascicule 35.

Le constat de conformité variétale et de reprise des végétaux : Il est réalisé par le maître d'œuvre et/ou le maître d'ouvrage (sous son initiative) au cours du mois d'avril suivant les travaux de plantation (première période de développement végétatif). Il donne lieu à un procès-verbal. Les fiches et étiquettes attachées aux végétaux ne peuvent être enlevées qu'après établissement du constat contradictoire de leur conformité variétale (sauf demande préalable du maître d'œuvre et/ou du maître d'ouvrage de les retirer avant. Cf article J24.e du CCTG fascicule 35.

Dans le cadre du projet et de la recherche de qualité de rendu, il sera demandé par le MOE/MOA un résultat de 95% de reprise des plantes grimpantes sur l'ensemble du linéaire, au moment de la réception.

B | Fiches des entretiens

➤ Obligation de l'entrepreneur

L'entreprise sera tenue de transmettre impérativement au MOA et MOE une fiche des entretiens et à chaque intervention. En annexe au présent CCTP, un modèle de fiche qui pourra être utilisé.

Au-delà d'assurer un suivi des opérations des entretiens réalisées par l'entreprise, cette fiche constitue un journal de chantier "des entretiens", ainsi les incidents, accidents, vandalisme, etc...constatés et solutions éventuellement apportées, doivent être renseignés.

Le paiement des postes prévus aux travaux de finalisations sera conditionné à la bonne réception des fiches complétées et présentées à l'avancement des travaux.

4.12.2.1. Travaux de finalisation année 1 (N1)

Définition des travaux de finalisation 1ere année (N1)

Pendant la période de finalisation, les travaux d'entretien suivants incombent au prestataire :

➤ Surveillance globale du site

Les prestations qui incombent au prestataire seront conformes au chapitre J 29.3 du CCTG fascicule 35. La fréquence de surveillance sera de **3 passages à l'année**.

A l'issue des visites de surveillance globale du site, l'entreprise réalisera et transmettra un compte rendu au MOA et MOE des points dont elle a la surveillance :

- L'observation des végétaux,
- L'évaluation des besoins en arrosage des végétaux,
- Le suivi phytosanitaire,
- La vérification de l'état des paillages,
- L'évaluation des besoins en désherbage,
- La surveillance de l'apparition de plantes envahissantes,
- La constatations d'éventuelles dégradations.
- Le bon maintien des attaches sur la grille

L'arrosage non-automatique comprend **12 interventions à l'année** (à adapter selon les conditions météorologiques). L'ensemble des espaces plantés (hors espaces pourvus d'un réseau d'arrosage automatique et s'il existe) sont concernés et la rémunération est prévue au marché au m² d'espace végétalisé ou unité de végétaux.

- L'eau sera fournie par l'entreprise et amenée par tonne à eau avec pompe.
- Le nombre d'arrosage (hors arrosage à la plantation) est estimé sur la base de 12 interventions annuelles incluses dans le prix de finalisation entre le 15 avril et le 15 octobre. (Au besoin un arrosage pourra être demandé en mars ou début avril ou fin octobre). Il sera

à adapter en fonction des conditions météorologiques, des indications transmises dans le bilan hebdomadaire en cas de présence de sondes.

- **Quantité estimative par intervention d'arrosage : 10l par plante grimpante**

Les travaux d'arrosage manuels devront dans tous les cas répondre aux prescriptions suivantes :

- L'état de l'humidité du sol devra être vérifié à la tarière au préalable.
- Les temps d'arrosage devront intégrer une infiltration progressive de l'eau.
- Dans le cas de sols compactés, l'entreprise procédera aux travaux de bêchage et d'entretien du sol nécessaires à une bonne percolation.

L'entrepreneur veillera à n'apporter que les quantités d'eau nécessaire à la reprise des végétaux. Il portera une attention particulière aux excès d'eau et par conséquent aux risques d'asphyxie pour les racines qui peuvent provoquer un dépérissement des végétaux. Les quantités d'eau apportées manuellement sont systématiquement contrôlées par des débits mètres quel que soit le mode d'apport : tuyau relié à une bouche d'arrosage manuel, tonne à eau sur camion.

Nota : l'entreprise sera vigilance au besoin en eau pendant les travaux selon le phasage travaux arbitré en réunion de préparation. **La MOE pourra demander 5 passages supplémentaires si évolution du phasage travaux.**

➤ **Entretien post-plantation des grimpantes :**

Les prestations qui incombent au prestataire seront conformes au chapitre du CCTG fascicule 35.

Les types de tailles seront à définir avec le MOE et futur gestionnaire mais de préférence les tailles en forme naturelle seront conduites.

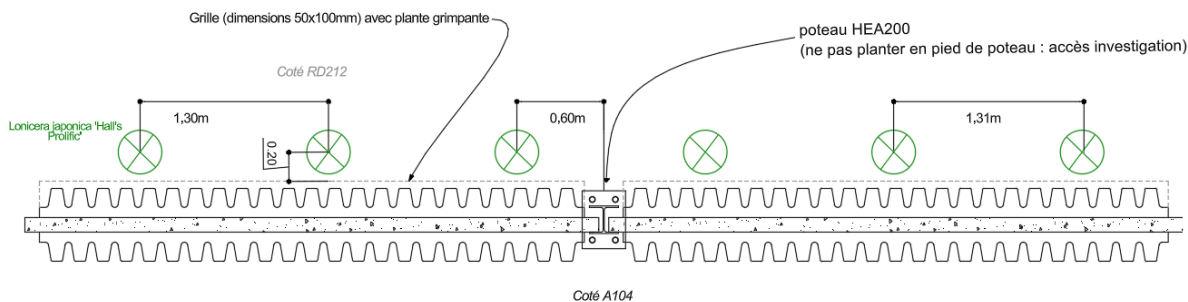
L'entretien inclue :

- L'apport d'engrais au cours de l'année ni nécessaire selon le poste surveillance du site.
- La taille des tiges mortes
- Le maintien d'attaches (biodégradable) tout au cours de l'année afin de favoriser la croissance du « Lonicera » sur le support de la grille.
- Si végétaux malade (champignon, parasites, etc...), traitement non chimique mais naturel.
- La taille des végétaux lors d'interfaces avec certaines émergence liées au mur acoustique.

Schéma à titre indicatif de l'implantation des grimpantes :

- *Conserver un espacement au niveau de chaque poteau afin de rendre possible les inspections.*
- *En protocole : dans le cas d'une forte croissance des grimpantes, il sera possible de dégager le pied du poteau et mur par une taille du végétal. L'essence « Lonicera » supporte très bien la taille. Procéder à la taille à l'aide d'un sécateur/cisaille dans l'espace de travail nécessaire à l'inspection.*

(Vigilance : ne pas arracher le pied de la plante).



➤ Désherbage des espaces plantés

9 opérations de désherbage minimum / année

L'entretien inclue :

- 8 dés herbages manuels et griffage en période végétative (mars, avril, mai, juin, juillet, Août, septembre, octobre),
- 1 dés herbage manuel et griffage éventuels en période de repos végétatif,
- Un bêchage du pied des végétaux sur une profondeur de 15cm minimum afin d'émietter la terre et lui donner un aspect régulier.

Les travaux de dés herbage des plantations comprennent l'arrachage, le ramassage et l'évacuation des plantes adventices, ainsi que des papiers et débris rencontrés.

Le dés herbage sera effectué pour chaque plante grimpante sur l'ensemble du linéaire. Sur une surface de 0.80m x 0.80m au pied de chaque plante grimpante afin de limiter la prolifération des adventices en compétition avec le chèvrefeuille.

➤ Réapprovisionnement du paillage

Cette opération permet un bon développement des plantes grimpantes et limiter la poussée d'adventices.

L'entretien inclue :

- L'apport de paillage de peuplier défibré en complément sur 3cm d'épaisseur au pied de chaque plante grimpante. Sur une surface de 0.50m x 0.50m.
- Fréquence : 1 rechargement à l'année

4.12.2.2. Travaux de finalisation année 1 (N2)

Définition des travaux de finalisation en N2

Pendant la période de finalisation, les travaux d'entretien suivants incombent au prestataire :

➤ Surveillance globale du site

Les prestations qui incombent au prestataire seront conformes au chapitre J 29.3 du CCTG fascicule 35. La fréquence de surveillance sera de **3 passages à l'année**.

A l'issue des visites de surveillance globale du site, l'entreprise réalisera et transmettra un compte rendu au MOA et MOE des points dont elle a la surveillance :

- L'observation des végétaux,
- L'évaluation des besoins en arrosage des végétaux,
- Le suivi phytosanitaire,
- La vérification de l'état des paillages,
- L'évaluation des besoins en désherbage,
- La surveillance de l'apparition de plantes envahissantes,
- La constatations d'éventuelles dégradations.
- Le bon maintien des attaches sur la grille

L'arrosage non-automatique comprend **9 interventions à l'année** (à adapter selon les conditions météorologiques). L'ensemble des espaces plantés (hors espaces pourvus d'un réseau d'arrosage automatique et s'il existe) sont concernés et la rémunération est prévue au marché au m² d'espace végétalisé ou unité de végétaux.

- L'eau sera fournie par l'entreprise et amenée par tonne à eau avec pompe.
- Le nombre d'arrosage (hors arrosage à la plantation) est estimé sur la base de 9 interventions annuelles incluses dans le prix de finalisation entre le 15 avril et le 15 octobre. (Au besoin un arrosage pourra être demandé en mars ou début avril ou fin octobre). Il sera à adapter en fonction des conditions météorologiques, des indications transmises dans le bilan hebdomadaire en cas de présence de sondes.
- **Quantité estimative par intervention d'arrosage : 10l par plante grimpante**

Les travaux d'arrosage manuels devront dans tous les cas répondre aux prescriptions suivantes :

- L'état de l'humidité du sol devra être vérifié à la tarière au préalable.
- Les temps d'arrosage devront intégrer une infiltration progressive de l'eau.
- Dans le cas de sols compactés, l'entreprise procèdera aux travaux de bêchage et d'entretien du sol nécessaires à une bonne percolation.

L'entrepreneur veillera à n'apporter que les quantités d'eau nécessaire à la reprise des végétaux. Il portera une attention particulière aux excès d'eau et par conséquent aux risques d'asphyxie pour les racines qui peuvent provoquer un dépérissement des végétaux. Les quantités d'eau apportées manuellement sont systématiquement contrôlées par des débits mètres quel que soit le mode d'apport : tuyau relié à une bouche d'arrosage manuel, tonne à eau sur camion.

Nota : l'entreprise sera vigilance au besoin en eau pendant les travaux selon le phasage travaux arbitré en réunion de préparation. **La MOE pourra demander 5 passages supplémentaires si évolution du phasage travaux.**

➤ **Entretien post-plantation des grimpante :**

Les prestations qui incombent au prestataire seront conformes au chapitre du CCTG fascicule 35.

Les types de tailles seront à définir avec le MOE et futur gestionnaire mais de préférence les tailles en forme naturelle seront conduites.

L'entretien inclue :

- L'apport d'engrais au cours de l'année ni nécessaire selon le poste surveillance du site.
- La taille des tiges mortes
- Le maintien d'attaches (biodégradable) tout au cours de l'année afin de favoriser la croissance du « Lonicera » sur le support de la grille.
- Si végétaux malade (champignon, parasites, etc...), traitement non chimique mais naturel.
- La taille des végétaux lors d'interfaces avec certaines émergence liées au mur acoustique.

➤ **Désherbage des espaces plantés**

9 opérations de désherbage minimum / année

L'entretien inclue :

- 8 dés herbages manuels et griffage en période végétative (mars, avril, mai, juin, juillet, Août, septembre, octobre),
- 1 dés herbage manuel et griffage éventuels en période de repos végétatif,
- Un bêchage du pied des végétaux sur une profondeur de 15cm minimum afin d'émietter la terre et lui donner un aspect régulier.

Les travaux de dés herbage des plantations comprennent l'arrachage, le ramassage et l'évacuation des plantes adventices, ainsi que des papiers et débris rencontrés.

Le dés herbage sera effectué pour chaque plante grimpante sur l'ensemble du linéaire. Sur une surface de 0.80m x 0.80m au pied de chaque plante grimpante afin de limiter la prolifération des adventices en compétition avec le chèvrefeuille.

➤ **Réapprovisionnement du paillage**

Cette opération permet un bon développement des plantes grimpantes et limiter la poussée d'adventices.

L'entretien inclue :

- L'apport de paillage de peuplier défibré en complément sur 3cm d'épaisseur au pied de chaque plante grimpante. Sur une surface de 0.50m x 0.50m.
- Fréquence : 1 rechargement à l'année

ARTICLE 4.13. PISTE DE CHANTIER

La piste de chantier, conçue pour être porteuse et stable, doit permettre la circulation d'engins lourds sans engendrer de tassements, tout en limitant les sollicitations sur les réseaux enterrés. Elle sera réalisée en matériaux granulaires reposant sur un géotextile étanche, une solution couramment adoptée en zones sensibles (présence de réseaux, sols compressibles, etc.) pour sa capacité à assurer une meilleure répartition des charges.

Les principales étapes de réalisation de la piste (plateforme de travail) sont les suivantes :

- Décapage léger de la végétation et des terres meubles sur 15 cm maximum, de manière à ne pas s'approcher des réseaux. Ce décapage superficiel permet d'éliminer les matériaux organiques instables (racines, terre végétale) et d'obtenir un support homogène, tout en évitant les terrassements profonds susceptibles d'endommager les réseaux enterrés. Cette limite de profondeur garantit également la préservation de la portance des couches sous-jacentes non perturbées.
- Pose d'un géotextile étanche, avec un recouvrement minimal de 50 cm, permettant de diffuser les contraintes. La mise en place du géotextile permet de limiter le poinçonnement des granulats dans le sol et d'assurer une répartition homogène des charges induites par la circulation des engins. Le recouvrement minimal de 50 cm garantit la continuité mécanique du dispositif et évite l'apparition de zones de faiblesse sous chargement.
- Mise en place d'une couche de granulats non traités d'une épaisseur de 30 cm, réalisée en deux passes de 15 cm avec un compactage léger et progressif. La réalisation en deux couches successives assure une meilleure homogénéité, limite les risques de ségrégation et permet d'obtenir un compactage adapté à la présence de réseaux, sans générer d'efforts excessifs pouvant les endommager. Les granulats non traités garantissent une bonne portance temporaire, un bon drainage de la plateforme et une facilité de mise en œuvre.
- Mise en œuvre de plaques de répartition, en acier ou en tout autre matériau proposé par l'Entreprise en charge des travaux, au droit des réseaux, sur les zones d'alignement des roues et dans la zone de rotation de la grue. Ces plaques permettent de répartir localement les pressions transmises au sol et aux réseaux sensibles en augmentant la surface d'appui, limitant ainsi les risques d'écrasement, de flambage ou de déformation des ouvrages enterrés lors du passage d'engins lourds ou de la rotation de la grue, où les charges dynamiques sont plus importantes.

Ces plaques auront les dimensions minimales suivantes :

1,50 m x 2,00 m x 0,03 m (largeur x longueur x épaisseur).

ARTICLE 4.14. PISTE D'EXPLOITATION DEFINITIVE

La piste provisoire réalisée dans le cadre des travaux est conçue dès l'origine pour être intégrée à l'aménagement définitif en tant que piste d'exploitation.

À l'issue des travaux, cette piste sera maintenue et adaptée afin de garantir durablement la traficabilité des engins d'exploitation et de maintenance, conformément aux exigences fonctionnelles de l'ouvrage.

À ce titre, l'entreprise devra assurer, pendant toute la durée du chantier, le suivi de l'état de la piste et procéder, si nécessaire, aux travaux de remise en état suite aux dégradations liées à l'usage ou aux conditions climatiques (orniérage, affaissements, dégradations de surface ou de structure).

Avant réception des travaux, la piste fera l'objet d'une remise en état générale comprenant notamment :

- la reconstitution des couches de structure si nécessaire,
- le reprofilage et la remise à niveau de la plateforme,
- le traitement des zones dégradées,
- la pose d'un enduit d'imprégnation avec cloutage sur les rampes pour le chemin d'exploitation,
- le réglage final permettant d'assurer une surface homogène et conforme aux exigences d'exploitation.

L'ensemble de ces prestations devra permettre d'obtenir une piste conforme aux performances attendues en phase définitive, tant en termes de portance que de durabilité.

Ce dispositif vise à assurer une continuité fonctionnelle entre les phases chantier et exploitation, tout en optimisant les ressources et en limitant les interventions ultérieures.

ARTICLE 4.15. GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

Les conditions de mise en œuvre sont détaillées dans le fascicule 1 du CCTP (prescriptions techniques relatives aux travaux d'exploitation sous chantier et aux équipements de la route).

ARTICLE 4.16. SÉPARATEURS EN BÉTON

Les conditions de mise en œuvre sont détaillées dans le fascicule 1 du CCTP (prescriptions techniques relatives aux travaux d'exploitation sous chantier et aux équipements de la route).

ARTICLE 4.17. ANCRAGES POUR ÉCRANS ACOUSTIQUES

Le bon positionnement des tiges d'ancrage est garanti par un gabarit de pose. Ce dernier est conçu pour que l'erreur entre la position réelle de chaque tige après décoffrage et sa position théorique au sein du carré ou rectangle d'ancrage soit inférieure à ± 1 mm sur toute la hauteur de la tige. L'erreur entre l'inclinaison réelle de la tige et son inclinaison théorique est en outre limitée à $\pm 3^\circ$.

En outre, la tolérance sur l'entraxe de deux groupes d'ancrage consécutifs est limitée à ± 5 mm.

ARTICLE 4.18. GRAVE NON TRAITÉE

Les conditions de mise en œuvre sont détaillées dans le fascicule 1 du CCTP (prescriptions techniques relatives aux travaux d'exploitation sous chantier et aux équipements de la route).

ARTICLE 4.19. REMBLAIS

4.19.1. Volume des remblais

Les remblais concernés proviennent de la reprise sur stock des déblais réutilisables issus des travaux de terrassement. Ils sont destinés, d'une part, à la préparation des sols préalablement à la plantation des espèces grimpantes, après tri et validation par la maîtrise d'œuvre, et, d'autre part, au comblement des fouilles nécessaires à la réalisation des longrines.

Le volume de remblais réutilisables destiné à la préparation des sols est déterminé sur la base d'une longueur de 448 m, d'une largeur de 0,60 m et d'une épaisseur de 0,30 m.

Le volume de remblais destiné au comblement des fouilles est déterminé sur la base d'une longueur de 448 m, d'une largeur de 0,50 m et d'une épaisseur de 0,30 m.

4.19.2. Mise en œuvre des remblais

La mise en œuvre des remblais dans le cadre de travaux préparatoires pour la plantation des espèces grimpantes est détaillée dans l'article 4.12 de la présente CCTP.

ARTICLE 4.20. TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES DE L'OUVRAGE FINI

(art. 10 du fasc. 65 du CCTG, art. 11 du fasc. 66 du CCTG)

4.20.1. Tolérances générales sur l'implantation et les dimensions générales de l'ouvrage

La tolérance de l'ouvrage en état définitif par rapport au profil en long théorique est limitée à ± 10 mm en tout point.

La tolérance d'implantation de l'ouvrage en état définitif par rapport au tracé en plan théorique est limitée à ± 10 mm en tout point.

La tolérance d'implantation des axes d'appuis est limitée à ± 10 mm, par rapport à leur implantation théorique.

L'erreur de positionnement d'un appui quelconque par rapport à un autre appui est limitée à ± 10 mm.

ARTICLE 4.21. REMISE EN ÉTAT 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.

Les dispositions complémentaires sont détaillées dans le fascicule 1 du CCTP (prescriptions techniques relatives aux travaux d'exploitation sous chantier et aux équipements de la route) :

ARTICLE 4.22. ESSAIS DE RECEPTION ACOUSTIQUE SUR L'OUVRAGE

4.22.1. Réception acoustique de l'ouvrage sur site

La réception définitive de l'écran acoustique est conditionnée par la vérification de ses performances acoustiques réelles une fois installé sur site. Ces mesures seront réalisées par un organisme tiers indépendant, aux frais du Titulaire, selon les protocoles définis ci-après.

Des mesures de réception des performances intrinsèques de l'écran in situ, après la fin des travaux, doivent être réalisées. Les défauts d'étanchéité pouvant engendrer des transmissions parasites et une baisse de performance globale de l'ouvrage, une attention particulière devra être portée aux assemblages et aux jonctions :

- entre éléments acoustiques (étanchéité verticale et horizontale),
- entre poteaux et éléments acoustiques (étanchéité verticale),
- entre longrines et éléments acoustiques (étanchéité horizontale).

Pour toutes ces jonctions, l'usage de joints adéquats (à cellules fermées, dimensionnés en épaisseur et compressibilité) est obligatoire afin de garantir une étanchéité optimale. Tout défaut d'étanchéité constaté entraînera le refus de réception de la section concernée.

Une attention particulière sera portée sur la répartition et le nombre de mesures.

Programme minimal des essais :

- Au moins une série de mesures par zone d'écran (à minima 3 zones distinctes). Les zones seront définies par le MOE ou le contrôle extérieur;
- Au moins une mesure d'isolation en milieu de travée (DLSI, E) ;
- Au moins une mesure d'isolation devant poteau (DLSI, P) ;
- Au moins une mesure d'isolation en liaison basse / au sol (DLSI,G)
- Au moins une mesure de réflexion par tronçon continu d'écran ;

Au moins une série de mesures par famille de singularité (jonctions d'écrans, etc.).

En cas d'insuffisance, l'entreprise sera tenue de mettre en œuvre à ses frais toutes les dispositions nécessaires pour atteindre et respecter les exigences minimales. Si les mesures in situ révèlent que les seuils minimaux de performance définis aux articles 1.10.2.1(DLSI>28 dB et 1.10.2.2. DLRI >7 dB) ne sont pas atteints sur l'une des positions de mesure l'entreprise devra procéder aux corrections nécessaires (travaux de mise en conformité) jusqu'à obtention des performances contractuelles, puis faire réaliser à sa charge une nouvelle campagne de mesures de réception. »

Les frais correspondants aux essais sont à la charge de l'entreprise.

Les mesures de réception in situ (NF EN 1793-5 et NF EN 1793-6) seront réalisées par un organisme indépendant du Titulaire et du fabricant.

Cet organisme devra :

- soit être accrédité COFRAC Essais (ou équivalent européen EA) selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 sur le programme d'essai correspondant ;
- soit démontrer qu'il dispose d'un système de management de la qualité conforme aux exigences de la norme NF EN ISO/CEI 17025 et fournir les certificats de calibrage et d'étalonnage de moins d'un an (délivrés par un laboratoire de métrologie agréé) pour l'intégralité de la chaîne de mesure utilisée (générateur de signal, amplificateur, microphones, système de positionnement géométrique de la grille).

Les références de l'organisme et le protocole de mesure détaillé (incluant le calcul des incertitudes de mesure) seront soumis à l'agrément écrit du Maître d'Œuvre sous forme de point d'arrêt au moins 4 semaines avant le début de la campagne d'essais.

4.22.1.1. Performance en isolation acoustique

Les mesures de réception acoustique in situ seront réalisées selon la norme NF EN 1793-6. Il convient de noter que la norme utilisée pour les mesures in situ (NF EN 1793-6) est différente de celle utilisée pour la qualification (NF EN 1793-2). Les résultats obtenus selon ces deux méthodes de mesure ne sont donc pas directement corrélables, des seuils de performance distincts sont appliqués entre la fiche de marquage CE (labo) et la réception sur site.

En conséquence, la performance d'isolation aux bruits aériens mesurée in situ sur l'ouvrage fini, exprimée par l'indice DLSI selon la norme NF EN 1793-6, devra impérativement être égale ou supérieure à 28 dB (toutes positions confondues : élément, poteau, sol). »

4.22.1.2. Performance en absorption acoustique

Les mesures de réception acoustique de la réflexion (faces exposées aux trafics) seront réalisées selon la norme NF EN 1793-5.

Il convient de noter que la méthode de mesure in situ diffère de la méthode de qualification de l'absorption en laboratoire (NF EN 1793-1). En conséquence, l'indice DLRI, caractérisant la performance de réflexion acoustique évalué selon la norme NF EN 1793-5, devra en tout point de l'écran, être égal ou supérieur à 7 dB

ARTICLE 4.23. CONTROLE QUALITE EN USINE ET VALIDATION AVANT POSE

Cet article constitue un point d'arrêt .

4.23.1. Contrôle qualité de production (usine)

Le Titulaire intégrera dans son Plan d'Assurance Qualité (PAQ) les dispositions relatives au contrôle de fabrication des panneaux béton-bois.

Ce PAQ précisera notamment :

- la méthodologie de contrôle de la masse surfacique des panneaux ;

- la fréquence des contrôles (systématiques ou par échantillonnage justifié) ;
- les modalités de traçabilité des résultats.

Le contrôle qualité devra inclure a minima :

- la masse volumique et l'homogénéité du matériau béton-bois ;
- le contrôle des défauts internes (fissuration, porosité anormale, défaut de compaction) ;
- le contrôle de stabilité dimensionnelle des panneaux après fabrication.

Chaque panneau devra être identifié individuellement ou par lot, avec traçabilité vers le registre de fabrication et vers la zone de pose sur site.

Tout panneau présentant une non-conformité dimensionnelle, une masse surfacique insuffisante ou un défaut structurel susceptible d'altérer les performances acoustiques sera refusé et écarté du chantier.

Les documents de contrôle qualité et registres de production devront être tenus à disposition du Maître d'Œuvre sur demande.

4.23.2. Travée témoin et validation initiale

Avant le démarrage de la pose en série, une travée témoin représentative sera réalisée par le Titulaire.

Cette travée comprendra a minima :

- deux poteaux,
- les panneaux associés,
- les dispositifs de joints verticaux et de liaison au sol.

Cette travée témoin constitue un point d'arrêt.

Sur cette base, le Maître d'Œuvre pourra faire réaliser une campagne de mesures in situ selon les normes NF EN 1793-5 et NF EN 1793-6, aux frais du Titulaire.

La conformité de la travée témoin conditionne la poursuite des travaux. Toute non-conformité sur un des points de mesure ou d'étanchéité entraînera une suspension de la pose jusqu'à correction.

En cas de non-conformité aux exigences contractuelles, le Titulaire devra analyser les causes des écarts, proposer des mesures correctives et procéder à une nouvelle campagne de validation.

La levée du point d'arrêt est conditionnée à la conformité des résultats obtenus.