



COMMUNE DE GASSIN

**RECALIBRAGE DU RUISSEAU LE BELIEU ET
CONSTRUCTION D'UN OUVRAGE D'ART**

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

CCTP



SIEGE

6, Rue Grolée
69289 LYON Cédex 02

Téléphone : 04-72-32-56-00
Télécopie : 04-78-38-37-85

E-mail : cabinet-merlin@cabinet-merlin.fr

IMPLANTATION REGIONALE

Agence de Toulon
VALPARC 2 – Avenue de Rome
83500 LA SEYNE SUR MER

Téléphone : 04-90-10-48-90
Télécopie : 04-90-10-48-99

E-mail : cm-toulon@cabinet-merlin.fr



INTERVIA ETUDES
ZI DU SALAISON
500, AVENUE DES BIGOS
34740 VENDARGUES
TEL. : 04.67.91.29.90
FAX : 04.67.91.29.98

GRUPE MERLIN/Réf doc : 115856 - 132 - DCE - TP - 1 – 030 C

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	S. FEDERIGHI / G.RENAUX	S.LENA	23/12/11	
B	G.RENAUX / N.CATROUX	S.LENA	3/07/12	
C	N.CATROUX	S.LENA	4/04/13	
D	N.CATROUX	S.LENA	23/05/13	

SOMMAIRE

1	DISPOSITIONS GENERALES-DESCRIPTION DE L'OUVRAGE	7
1.1	OBJET DU MARCHE	7
1.2	CONSISTANCE DES TRAVAUX	7
1.3	DONNEES GENERALES	7
1.3.1	PLANIMETRIE ET ALTIMETRIE	7
1.3.2	DONNEES GEOTECHNIQUES	7
1.3.3	DONNEES HYDRAULIQUES	7
1.3.4	RESEAUX DE CONCESSIONNAIRES	8
1.3.5	CONTEXTE CLIMATIQUE ET ENVIRONNEMENTAL	8
1.3.6	DUREES DE VIE, DE SERVICE ET D'UTILISATION	9
1.3.7	ASPECT ARCHITECTURAL	9
1.4	DONNEES GEOMETRIQUES ET FONCTIONNELLES	9
1.4.1	PROFIL EN TRAVERS	9
1.4.2	TRACE EN PLAN	9
1.4.3	PROFIL EN LONG	9
1.4.4	GABARITS A RESPECTER	9
1.5	DESCRIPTION DE L'OUVRAGE TERMINE	9
1.5.1	GENERALITES	9
1.5.2	DESCRIPTION DE L'OUVRAGE TERMINE	9
1.5.3	TRAITEMENT DES PARTIES VUES	10
1.5.4	TRAITEMENTS DE SURFACE	10
1.5.5	SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE	10
1.6	EQUIPEMENTS DE L'OUVRAGE	10
1.6.1	ETANCHEITE PRINCIPALE	10
1.6.2	DISPOSITIFS DE RETENUE	10
1.6.3	FOURREAUX	10
1.6.4	BORDURES SOUS OUVRAGE DE TROTTOIR	11
1.6.5	COUCHE DE ROULEMENT	11
1.6.6	REMBLAI CONTIGU	11
1.7	TRAVAUX DE GENIE VEGETAL	11
1.7.1	GENERALITES	11
1.7.2	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES	11
1.7.3	CONSISTANCE DES TRAVAUX	12
1.7.4	GARANTIE ET ENTRETIEN	17
1.7.5	RECEPTION DES TRAVAUX	19
1.8	TRAVAUX DIVERS	19
1.8.1	DEBROUSSAILLAGE ET DEGAGEMENT DES EMPRISES	19
1.8.2	DEVOIEMENT DU BELIEU	19
1.8.3	CANALISATION AEP DIAM 250	20
1.8.4	FOURREAUX EN TRANCHEE OU SUR OUVRAGE	20
1.8.5	ENROCHEMENT BETONNE	21
1.8.6	RACCORDEMENT DU FOSSE AU BELIEU	21
1.8.7	REALISATION DE MURETS EN PIERRES SECHES	21
1.8.8	REALISATION DE MURETS EN AGGLO ENDUITS FINITION FROTASSE	22
1.8.9	BANDES RUGUEUSES SUR VOIRIE	22
1.8.10	INSTALLATION DE GLISSIERES BOIS T18	22
1.8.11	REMPLACEMENT DES BUSES BETON EXISTANTES	22
1.9	CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER	23
1.9.1	CONDITIONS D'ACCES AU SITE	23
1.9.2	RESEAUX	23
1.9.3	PHASAGE DES TRAVAUX ET ORDRE D'EXECUTION	23
1.9.4	MAINTIEN DE CIRCULATIONS ET SIGNALISATION DU CHANTIER	23
1.9.5	ENGINS LOURDS DE CHANTIER	23
1.9.6	DECHETS	23
1.9.7	EVACUATION DES EAUX DE CHANTIER	23
2	PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER	24
2.1	STIPULATIONS PRELIMINAIRES	24
2.2	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR	24
2.2.1	DISPOSITIONS GENERALES	24
2.2.2	LISTE DES DOCUMENTS A FOURNIR	24

2.3	PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX	25
2.4	SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE	25
2.5	PLAN QUALITE - GENERALITES.....	25
2.5.1	COMPOSITION GENERALE DU PLAN QUALITE.....	25
2.5.2	POINTS D'ARRET ET POINTS CRITIQUES.....	26
2.6	DOCUMENT D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER.....	27
2.7	PROCEDURES D'EXECUTION	28
2.7.1	LISTE DES PROCEDURES D'EXECUTION.....	28
2.7.2	DOCUMENTS ANNEXES AUX PROCEDURES D'EXECUTION	28
2.7.3	ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES IMPLANTATIONS	28
2.7.4	ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES PIEUX EN BETON COULES EN PLACE.....	28
2.7.5	MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR LES OUVRAGES PROVISOIRES.....	29
2.7.6	MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR LES BETONS.....	30
2.7.7	MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR LES ACIERS POUR BETON ARME.....	32
2.7.8	ASSURANCE DE LA QUALITE POUR L'ETANCHEITE.....	32
2.7.9	ASSURANCE DE LA QUALITE RELATIVE A LA PROTECTION CONTRE LA CORROSION	32
2.7.10	ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES DISPOSITIFS DE RETENUE	32
2.7.11	ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES ENROCHEMENTS	33
2.7.12	ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES EPREUVES	33
2.8	SCHEMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ELIMINATION DES DECHETS.....	33
2.9	DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTROLE INTERNE.....	34
2.10	PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION	34
2.11	ETUDES D'EXECUTION - GENERALITES	34
2.12	BASES DES ETUDES D'EXECUTION.....	34
2.13	TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCUL SELON REGLES EUROPEENNES.....	34
2.14	ACTIONS ET SOLLICITATIONS SELON REGLES EUROPEENNES.....	35
2.14.1	CHARGES PERMANENTES	35
2.14.2	RETRAIT ET FLUAGE	36
2.14.3	CHARGES D'EXPLOITATION.....	36
2.14.4	CHARGES POUR LA VERIFICATION A LA FATIGUE.....	36
2.14.5	ACTIONS EN COURS D'EXECUTION AUTRES QUE LES ACTIONS PERMANENTES ET THERMIQUES	36
2.14.6	ACTIONS THERMIQUES.....	37
2.14.7	ACTIONS PARTICULIERES SUR LES APPUIS DANS L'EAU.....	37
2.14.8	POIDS ET POUSSEE DES TERRES EN CONTACT AVEC L'OUVRAGE.....	37
2.14.9	CHARGES D'EXPLOITATION SUR LES REMBLAIS D'ACCES ET LES APPUIS D'EXTREMITE	38
2.15	COMBINAISONS D'ACTIONS SELON REGLES EUROPEENNES	38
2.15.1	RAPPEL DES NOTATIONS ADOPTEES.....	39
2.15.2	COMBINAISONS D'ACTIONS A L'ETAT LIMITE DE SERVICE	39
2.15.3	COMBINAISONS D'ACTIONS A L'ETAT LIMITE ULTIME DE RESISTANCE	40
2.15.4	EQUILIBRE STATIQUE.....	40
2.16	JUSTIFICATION DU TABLIER SELON REGLES EUROPEENNES	42
2.16.1	GENERALITES.....	42
2.16.2	JUSTIFICATION DU TABLIER DU PONT-CADRE	42
2.17	JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS SELON REGLES EUROPEENNES	42
2.17.1	GÉNÉRALITÉS.....	42
2.17.2	HYPOTHESES POUR LES FONDATIONS	43
2.18	JUSTIFICATION DES EQUIPEMENTS.....	44
2.18.1	GARDE-CORPS.....	44
2.19	JUSTIFICATION DES MURS DE SOUTÈNEMENT EN BETON ARME SELON REGLES EUROPEENNES.....	44
2.19.1	CLASSES D'EXPOSITION ET ENROBAGES DES ACIERS PASSIFS DES MURS DE SOUTÈNEMENT	44
2.19.2	JUSTIFICATIONS.....	44
2.20	JUSTIFICATION DES BLINDAGES DES FOUILLES.....	46
2.20.1	GENERALITES.....	46
2.20.2	PRISE EN COMPTE DES NIVEAUX D'EAU	46
2.21	JUSTIFICATION DES BATARDEAUX	46
2.21.1	GENERALITES.....	46
2.21.2	PRISE EN COMPTE DES NIVEAUX D'EAU	46
2.22	DOSSIER DE RECOLEMENT DE L'OUVRAGE	47
3	PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX.....	48
3.1	GENERALITES.....	48
3.1.1	GENERALITES.....	48
3.1.2	CONFORMITE AUX NORMES, MARQUES ET AVIS TECHNIQUES FRANÇAIS.....	48
3.2	DECHETS.....	49

3.3	REMBLAIS DES FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS AUX OUVRAGES.....	49
3.3.1	ORIGINE DES REMBLAIS DES FOUILLES ET DES REMBLAIS CONTIGUS.....	49
3.3.2	SPECIFICATIONS APPLICABLES AUX REMBLAIS PROVENANT D'APPORTS EXTERIEURS	49
3.4	REPERES DE NIVELLEMENT	49
3.5	PRODUITS METALLIQUES POUR PIEUX.....	49
3.5.1	TUBES D'AUSCULTATION, DE CAROTTAGE OU D'INJECTION	50
3.6	TRAITEMENTS DE SURFACE.....	50
3.6.1	BADIGEON POUR PAROIS EN CONTACT AVEC LES TERRES.....	50
3.7	ACIERS POUR BETON ARME.....	50
3.7.1	GENERALITES.....	50
3.7.2	TREILLIS SOUDES.....	50
3.7.3	RONDS LISSES.....	50
3.7.4	ARMATURES A HAUTE ADHERENCE.....	50
3.7.5	PROTECTION CONTRE LA CORROSION DES ARMATURES	51
3.7.6	DISPOSITIFS DE RABOUTAGE POUR ARMATURES DE BETON ARME.....	51
3.8	BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES.....	51
3.8.1	DEFINITION DES BETONS.....	51
3.8.2	CONSTITUANTS DES MORTIERS ET BETONS	53
3.8.3	ETUDE DES BETONS.....	55
3.8.4	EPREUVES DE CONVENANCE	58
3.8.5	FABRICATION, TRANSPORT ET MANUTENTION DES BETONS	58
3.9	PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES METALLIQUES : SPECIFICATIONS COMMUNES.....	59
3.9.1	PROCESSUS DE MISE EN ŒUVRE DE TYPE INDUSTRIEL	60
3.9.2	PROCESSUS DE MISE EN ŒUVRE DE TYPE GENIE CIVIL	61
3.10	ETANCHEITE PRINCIPALE	62
3.10.1	GENERALITES.....	62
3.10.2	ASSURANCE DE LA QUALITE.....	62
3.11	GARDE-CORPS.....	62
3.11.1	GENERALITES.....	62
3.11.2	QUALITE DES MATERIAUX.....	62
3.11.3	PROTECTION CONTRE LA CORROSION.....	63
3.12	FOURREAUX	63
3.13	BORDURES SOUS OUVRAGE DE TROTTOIR.....	63
3.14	BETON BITUMINEUX.....	63
3.15	MATERIAUX TERREUX DE REMBLAIEMENT DES BERGES	63
3.16	MATERIAUX TERREUX DE REMBLAIEMENT DES BERGES	63
3.17	MATERIAUX TERREUX DE REMBLAIEMENT DES BERGES	63
3.18	BLOCS POUR ENROCHEMENTS LIBRES	64
3.18.1	MORPHOLOGIE.....	64
3.18.2	QUALITE - BLOCOMETRIE DES ENROCHEMENTS.....	64
3.19	GEOTEXTILES SYNTHETIQUES NON TISSES.....	64
3.20	GEOTEXTILES BIODEGRADABLES.....	65
3.21	FIL DE FER RECUIT	65
3.21.1	FIL DE FER.....	65
3.21.2	PROVENANCE DES VEGETAUX	65
3.21.3	PEPINIERE DE PROVENANCE DES ARBUSTES.....	65
3.21.4	LIEU DE PROVENANCE DES BRANCHES DE SAULES	65
3.22	QUALITE DES VEGETAUX.....	66
3.22.1	GENERALITES.....	66
3.22.2	ARBRES ET ARBUSTES A RACINES NUES	66
3.22.3	COUCHES DE BRANCHES ET FASCINES.....	67
3.22.4	PIEUX MORTS	67
3.23	LISTES DE PLANTES.....	67
3.23.1	FOURNITURES DE VEGETAUX POUR COUCHES DE BRANCHES	67
3.23.2	FOURNITURES DE VEGETAUX POUR FASCINES DE SAULES.....	68
3.23.3	FOURNITURE D'ARBRES ET ARBUSTES POUR PLANTATION	69
3.24	RECEPTION DES VEGETAUX ET MISE EN JAUGE	69
3.25	PROVENANCE ET QUALITE DES MELANGES GRAINIERS	69
3.26	ALIMENTATION EN EAU	70
3.26.1	MORPHOLOGIE.....	70
3.26.2	QUALITE - BLOCOMETRIE DES ENROCHEMENTS.....	70
3.27	GEOTEXTILES SYNTHETIQUES NON TISSES.....	71
3.28	GEOTEXTILES BIODEGRADABLES.....	71
3.29	FIL DE FER RECUIT	71

3.29.1	FIL DE FER.....	71
3.30	PROVENANCE DES VEGETAUX.....	71
3.30.1	PEPINIERE DE PROVENANCE DES ARBUSTES.....	71
3.30.2	LIEU DE PROVENANCE DES BRANCHES DE SAULES.....	71
3.31	QUALITE DES VEGETAUX.....	72
3.31.1	GENERALITES.....	72
3.31.2	ARBRES ET ARBUSTES A RACINES NUES.....	72
3.31.3	COUCHES DE BRANCHES ET FASCINES.....	73
3.31.4	PIEUX MORTS.....	73
3.32	LISTES DE PLANTES.....	73
3.32.1	FOURNITURES DE VEGETAUX POUR COUCHES DE BRANCHES.....	73
3.32.2	FOURNITURES DE VEGETAUX POUR FASCINES DE SAULES.....	74
3.32.3	FOURNITURE D'ARBRES ET ARBUSTES POUR PLANTATION.....	75
3.33	RECEPTION DES VEGETAUX ET MISE EN JAUGE.....	75
3.34	PROVENANCE ET QUALITE DES MELANGES GRAINIERS.....	76
3.35	ALIMENTATION EN EAU.....	76
3.35.1	MORPHOLOGIE.....	76
3.35.2	QUALITE - BLOCOMETRIE DES ENROCHEMENTS.....	76
3.36	GEOTEXTILES SYNTHETIQUES NON TISSES.....	77
3.37	GEOTEXTILES BIODEGRADABLES.....	77
3.38	FIL DE FER RECUIT.....	77
3.38.1	FIL DE FER.....	77
3.39	PROVENANCE DES VEGETAUX.....	77
3.39.1	PEPINIERE DE PROVENANCE DES ARBUSTES.....	78
3.39.2	LIEU DE PROVENANCE DES BRANCHES DE SAULES.....	78
3.40	QUALITE DES VEGETAUX.....	78
3.40.1	GENERALITES.....	78
3.40.2	ARBRES ET ARBUSTES A RACINES NUES.....	78
3.40.3	COUCHES DE BRANCHES ET FASCINES.....	79
3.40.4	PIEUX MORTS.....	79
3.41	LISTES DE PLANTES.....	79
3.41.1	FOURNITURES DE VEGETAUX POUR COUCHES DE BRANCHES.....	80
3.41.2	FOURNITURES DE VEGETAUX POUR FASCINES DE SAULES.....	80
3.41.3	FOURNITURE D'ARBRES ET ARBUSTES POUR PLANTATION.....	81
3.42	RECEPTION DES VEGETAUX ET MISE EN JAUGE.....	82
3.43	PROVENANCE ET QUALITE DES MELANGES GRAINIERS.....	82
3.44	ALIMENTATION EN EAU.....	82
3.45	ENROCHEMENTS BETONNES OU NON.....	82
4	EXECUTION DES TRAVAUX.....	84
4.1	TRAVAUX PREPARATOIRES.....	84
4.1.1	INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	84
4.1.2	CLOTURES.....	85
4.1.3	REPERES DE NIVELLEMENT.....	85
4.1.4	IMPLANTATION, PIQUETAGE.....	85
4.1.5	ATELIER METEO.....	85
4.2	DEBROUSSAILLEMENT - DEMOLITIONS - DECAPAGE.....	85
4.2.1	DEBROUSSAILLEMENT, ABATTAGE D'ARBRES, ESSOUCHEMENT.....	85
4.2.2	DEMOLITIONS DE CONSTRUCTIONS.....	86
4.3	SEMELLES ET RADIERS DE FONDATION.....	86
4.3.1	FOUILLES POUR FONDATIONS.....	86
4.3.2	REMBLAIEMENT DES FOUILLES.....	87
4.3.3	IMPLANTATION.....	87
4.3.4	SPECIFICATIONS PARTICULIERES RELATIVES AUX FONDATIONS DIRECTES SUR LE SOL.....	87
4.3.5	SPECIFICATIONS PARTICULIERES RELATIVES AUX ELEMENTS DE LIAISON DE FONDATIONS PROFONDES.....	88
4.4	FONDATIONS PAR PIEUX EXECUTES EN PLACE ET PUITS.....	88
4.4.1	DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES.....	88
4.4.2	IMPLANTATION.....	88
4.4.3	MISE EN ŒUVRE.....	88
4.4.4	ESSAIS ET CONTROLES.....	89
4.5	OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES, DISPOSITIFS SPECIAUX.....	90
4.5.1	CLASSEMENT DES OUVRAGES PROVISOIRES.....	90
4.5.2	EXECUTION DES OUVRAGES PROVISOIRES.....	90

4.5.3	FLECHES ET DEFORMATIONS	90
4.6	COFFRAGES	91
4.6.1	EPREUVE DE CONVENANCE	91
4.6.2	OBLIGATION DE RESULTATS	91
4.6.3	COFFRAGES POUR PAREMENTS FINIS	91
4.6.4	PROTECTIONS DES PAREMENTS	91
4.6.5	REPARATIONS D'IMPERFECTIONS ET DE NON CONFORMITES	91
4.7	TRAITEMENTS DE SURFACE	92
4.7.1	BADIGEON POUR PAROIS EN CONTACT AVEC LES TERRES	92
4.8	MISE EN ŒUVRE DES ACIERS POUR BETON ARME	92
4.8.1	FAÇONNAGE DES ARMATURES	92
4.8.2	ENROBAGE DES ARMATURES SELON REGLES EUROPEENNES	92
4.8.3	DISPOSITIFS DE RABOUTAGE POUR ARMATURES	92
4.9	MISE EN ŒUVRE DES BETONS	92
4.9.1	BETON DE PROPRETE	92
4.9.2	BETONNAGE SOUS CONDITIONS CLIMATIQUES EXTREMES	92
4.9.3	REPRISES DE BETONNAGE	93
4.9.4	CURE	94
4.9.5	DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES A LA REACTION SULFATIQUE INTERNE	94
4.9.6	DECOFFRAGE DE LA TRAVERSE DU TABLIER	94
4.10	ETAT DE SURFACE DU TABLIER	94
4.11	ETANCHEITE PRINCIPALE	95
4.11.1	GENERALITES	95
4.11.2	PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES AU FASCICULE 67 TITRE I DU CCTG	95
4.11.3	PROTECTION PROVISOIRE DE L'ETANCHEITE PRINCIPALE	95
4.12	GARDE-CORPS	95
4.12.1	DESSINS D'EXECUTION DES OUVRAGES	95
4.12.2	FABRICATION ET MONTAGE	96
4.12.3	RECONDITIONNEMENT DES SURFACES PROTEGEES	96
4.13	FOURREAUX	96
4.14	BORDURES DE TROTTOIR	96
4.15	FABRICATION, TRANSPORT ET MISE EN ŒUVRE DU BETON BITUMINEUX	97
4.16	CANALISATIONS ET OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT	97
4.16.1	REGARDS	97
4.17	REMBLAIS CONTIGUS	97
4.17.1	MISE EN ŒUVRE DES REMBLAIS CONTIGUS	97
4.18	ENROCHEMENTS	97
4.19	TOLERANCES GEOMETRIQUES DE L'OUVRAGE FINI	98
4.19.1	TOLERANCES GENERALES SUR L'IMPLANTATION ET LES DIMENSIONS GENERALES DES OUVRAGES	98
4.19.2	TOLERANCES ELEMENTAIRES	98
4.20	REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL	100
4.21	EPREUVES DE L'OUVRAGE	100
4.21.1	GENERALITES	100
4.21.2	EPREUVES PAR POIDS MORT ET POIDS ROULANT	100
5	ANNEXE 1 : CCTP ROUTE	102

1 DISPOSITIONS GENERALES-DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

1.1 OBJET DU MARCHE

Les travaux faisant l'objet du présent marché concernent la démolition et reconstruction de l'Ouvrage de la VC n°6 dit du Bourrian, sur la Commune de Gassin. **L'ouvrage est du type PICF.**

Associé à cet ouvrage, le recalibrage du Bélieu fait partie du Marché. Ce recalibrage consiste en la rectification du ruisseau sur 90ml environ et comblement de l'actuel lit de la rivière.

1.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX

D'une manière générale, l'entreprise comprend toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des ouvrages objets du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition de l'entrepreneur 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 interne,
- les ouvrages provisoires ou éléments provisoires et tous les ouvrages mis au marché et qui ne font pas partie de l'ouvrage proprement dit : le soutènement provisoire.
- la fourniture et la mise en œuvre des panneaux de signalisation verticale (seules la fourniture et la mise en œuvre des dispositifs d'ancrage de ces panneaux sont comprises dans le marché),
- le revêtement de chaussée,
- la fourniture et la pose des différents réseaux (réseau AEP et fourreaux) empruntant l'ouvrage, le câblage et raccordement sont réalisés par les concessionnaires,
- La rectification du Bélieu avec mise en place d'une geonatte et enrochement sur une partie des rives créées
- Comblement de l'actuel tracé du Bélieu avec une partie des déblais

1.3 DONNEES GENERALES

1.3.1 PLANIMETRIE ET ALTIMETRIE

1.3.1.1 Planimétrie

Tous les points sont repérés en coordonnées planes NTF-Lambert zone 3.

1.3.1.2 Altimétrie

Tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGF-IGN 1969 (nouveau système des altitudes françaises) et toutes les altitudes sont exprimées en mètres.

1.3.2 DONNEES GEOTECHNIQUES

(art. A.2.2 du fasc. 62 titre V du CCTG, art.2 du fasc. 68 du CCTG)

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

1.3.3 DONNEES HYDRAULIQUES

Tous les renseignements hydrauliques relatifs aux travaux faisant l'objet du présent marché sont consignés dans l'étude hydraulique jointe au présent CCTP.

1.3.4 RESEAUX DE CONCESSIONNAIRES

Les réseaux à passer sur l'ouvrage sont les suivants :

- EDF (3 Ø 160 métallique dans l'enrobé et 5 Ø 160 sous accotement) ;
- AEP (Ø 250 futur et Ø 500 existant dans la substitution) ;
- FT (4 Ø 90 dans le trottoir et sous accotement).

Les concessionnaires font leur affaire du dévoiement du réseau et raccordement sur les réseaux existants. L'entreprise met en place les canalisations (réseau AEP diam 2350mm) et fourreaux décrits.

Un sondage préliminaire sera réalisé en période de préparation pour confirmer l'emplacement exact du réseau AEP diam 500mm.

1.3.5 CONTEXTE CLIMATIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

1.3.5.1 Classes d'exposition à l'environnement climatique

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

Pour la prescription des bétons, les classes d'exposition définies à l'article 4.1 de la norme NF EN 206-1 et auxquelles sont soumises les différentes parties de l'ouvrage, sont précisées à l'article intitulé "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre 3 du présent 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 du tablier selon règles européennes" et "Justification des appuis et fondations selon règles européennes" du chapitre 2 du présent CCTP.

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

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

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

1.3.5.3 Niveau de prévention des risques liés à la réaction sulfatique interne

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

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

Catégorie d'ouvrage

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

Classes d'exposition XH

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

1.3.5.4 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 intitulé "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre 3 du présent CCTP. Le gel étant faible ou modéré et le salage peu fréquent, il n'est prévu aucun béton du type "G" ou "G+S".

1.3.5.5 Contexte sismique

L'ouvrage est situé en zone de sismicité 2 d'après l'annexe des articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les Décret no 2010-1254 et no 2010-1255 du 22 octobre 2010 ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010

1.3.6 DUREES DE VIE, DE SERVICE ET D'UTILISATION

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

1.3.7 ASPECT ARCHITECTURAL

Le projet n'a pas fait l'objet d'une étude architecturale soignée.

1.4 DONNEES GEOMETRIQUES 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.

1.4.1 PROFIL EN TRAVERS

Le profil en travers de l'ouvrage est constitué comme suit :

- un garde-corps S8 0,30 m ,
- un trottoir de 1,40 m,
- 2 voies de 3,00 m,
- un garde-corps S8 0,30 m ,

1.4.2 TRACE EN PLAN

Le tracé en plan de l'ouvrage est circulaire (courbe R = 200).

1.4.3 PROFIL EN LONG

Le profil en long de l'ouvrage est rectiligne, penté à 0,45%.

1.4.4 GABARITS A RESPECTER

L'intrados de l'ouvrage doit dégager une section libre de 6,00 m d'ouverture et de 2,90 m de hauteur libre.

1.5 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE TERMINE

1.5.1 GENERALITES

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

Les zones occupées par le chantier seront remises en état à l'initial.

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

1.5.2 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE TERMINE

L'ouvrage est un pont en cadre fermé en béton armé, de 6,00 mètres d'ouverture.

Il est complété par des murs en retour indépendants.

L'ouvrage est fondé profondément sur des pieux verticaux. Ces pieux sont des pieux en béton armé coulés en place.

Ils ont des diamètres de 600 mm.

1.5.3 TRAITEMENT DES PARTIES VUES

(art. 62 du fasc. 65 du CCTG)

Les différents parements (surfaces de béton visibles) de l'ouvrage sont classés comme suit :

Partie d'ouvrage	Classe de parement
Toutes les faces vues	Parements soignés fins
Toutes les faces non vues	Parements soignés simples

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.

1.5.5 SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE

La signalisation horizontale sera réalisée par l'entreprise conformément au plan. Elle sera de classe R3 ; Q2 ; S3 ; P5 au sens du référentiel NF2.

Des panneaux verticaux compléteront la signalisation. L'ensemble des fournitures et la pose des différents panneaux seront intégrées par l'entreprise.

Il est prévu la fourniture et la pose de 2 panneaux B14, un panneau AB3a + M9vc et un panneau AB25.

Le support de signalisation permettant la pose de ces panneaux sera réalisé par l'entreprise, il comprend :

- la confection d'un massif de béton destiné à recevoir un support de 80x40 ou 80x80 y compris 4 tiges filetées au gabarit prévu pour le mât, les fouilles en terrain de toute nature et évacuation des déblais suivant les dimensions indiquées sur les plans d'exécution à fournir,
- la fourniture et la mise en place d'un support acier galvanisé 80x40 ou 80x80 dans un fourreau en acier galvanisé noyé dans le massif en béton, et suivant les indications fournies sur les plans,
- la fourniture et la mise en place d'un mât y compris sabot, les mâts seront anodisés à facette avec des colliers anodisés.

1.6 EQUIPEMENTS DE L'OUVRAGE

1.6.1 ETANCHEITE PRINCIPALE

(fasc. 67 titre I du CCTG)

L'étanchéité principale est assurée au moyen de feuilles préfabriquées bitumineuses mono-couches.

1.6.2 DISPOSITIFS DE RETENUE

Les garde-corps sont conformes aux plans joints au présent CCTP et à la norme XP P 98-405.

1.6.3 FOURREAUX

Des fourreaux sont prévus dans la chaussée et sous l'ouvrage.

- 4 Ø 90 TPC dans le trottoir et sous accotement;
- 3 Ø 160 fourreau métallique dans la chaussée et 5 Ø 160 sous accotement ;

- Ø 250 en fonte dans la substitution.

1.6.4 BORDURES SOUS OUVRAGE DE TROTTOIR

(fasc. 31 du CCTG)

Les bordures de trottoir sont préfabriquées et de type T2 au sens du tableau 1 de la norme NF P 98-340/CN.

1.6.5 COUCHE DE ROULEMENT

Une couche de roulement en béton bitumineux de 7 cm mini d'épaisseur est prévue sur la traverse de l'ouvrage.

1.6.6 REMBLAI CONTIGU

Le volume des remblais contigus à l'ouvrage sera calculé par rapport aux plans du marché.

1.7 TRAVAUX DE GENIE VEGETAL

1.7.1 GENERALITES

Les travaux concernent la réhabilitation des berges du fleuve côtier « le Béliu ».

Ils seront conformes à l'arrêté préfectoral déclarant d'intérêt général et autorisant les travaux au titre de la loi sur l'eau.

Après les travaux conséquents de terrassements routiers et de recalibrage du Béliu, les travaux de stabilisations des berges seront réalisés par génie végétal et génie mixte (génie civil + génie végétal).

Les travaux se situent en bordure du cours d'eau « le Béliu » avec tous les aléas hydraulique que cela implique.

Les travaux sont réalisés sur des cours d'eau dont le régime de crue peut-être très rapide et violent. Ces caractéristiques sont à prendre en compte par l'Entrepreneur, notamment pour la prévention des crues en phase chantier.

1.7.2 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

1.7.2.1 Sécurité

Avant le commencement des travaux, l'Entrepreneur est tenu d'habiliter son personnel, de l'informer sur les conditions de sécurité à respecter et de prendre et faire appliquer les mesures correspondantes, notamment en ce qui concerne les risques de crues.

1.7.2.2 Environnement, protection du cours d'eau, prévention des pollutions

L'Entrepreneur prendra toutes précautions utiles pour éviter des déversements polluants dans la rivière ou dans la nappe alluviale lors des travaux et sur les zones de stockage des matériels.

Les rejets d'huile, de graisse ou d'hydrocarbure sont interdits sur tout le chantier. Aucun matériel, matériaux, produit ou objet ne doit être jeté ou tombé dans le cours d'eau.

Toutes les mesures seront prises afin de ne pas porter atteinte aux espèces protégées susceptibles d'être présentes dans le cours d'eau.

Les travaux de terrassement mettront en suspension un nombre important de vases et de particules fines, afin d'éviter le colmatage du lit du Béliu situé à l'aval, un dispositif de filtrage des eaux sera mis en place. Il prendra la forme d'un barrage de bottes de paille disposées en quinconce et en nombre suffisant afin d'assurer un filtrage optimum. Il devra recevoir l'approbation du Maître d'œuvre avant le démarrage des travaux. A la fin du chantier, le curage des fines sera réalisé avant l'enlèvement du dispositif.

Des kits de dépollution devront être en permanence présents sur le chantier.

1.7.2.3 Essences exotiques

Si dans l'emprise des travaux se trouvent des essences exotiques indésirables telles que le gynérium, le raisin d'Amérique et la canne de Provence, toutes les mesures nécessaires devront être prises pour l'élimination de ces essences dans l'emprise du chantier. En aucun cas ces végétaux et les terres souillées par ces derniers ne devront être mélangés avec les terres destinées à être remise sur site ou évacués avec les matériaux sains. Les végétaux et terres souillées devront être évacués vers une décharge ou éventuellement vers un site de compostage si ce dernier accepte ces végétaux.

1.7.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.7.3.1 Préliminaires

Tous les travaux seront exécutés conformément aux règles de l'art et suivant les meilleures techniques en usage. Il ne pourra être utilisé que du matériel de premier choix pour les fournitures. Les travaux et fournitures devront satisfaire aux normalisations, spécifications et règles techniques en vigueur.

Le Béliu possède un régime hydraulique de type méditerranéen. Le cours d'eau gonfle rapidement sous l'effet d'orages violents. A la période des travaux, le risque de crue est modéré mais des mesures de surveillances doivent être mises en place.

L'Entrepreneur devra mettre en œuvre un dispositif d'alerte contre les crues, afin d'assurer la sécurité du personnel et du matériel présent sur le chantier dans l'emprise de la zone inondable.

La plupart des terrains riverains étant en zone rouge du PPRI, les matériaux destinés à être évacués le seront dans les plus brefs délais, les matériaux destinés à être réutilisés seront mis en dépôt dans un laps de temps le plus réduit possible.

L'Entrepreneur étudiera lui-même les dispositions à adopter pour travailler hors d'eau.

Il devra prendre toutes les dispositions pour assurer le libre écoulement des eaux.

1.7.3.2 Principes d'aménagement

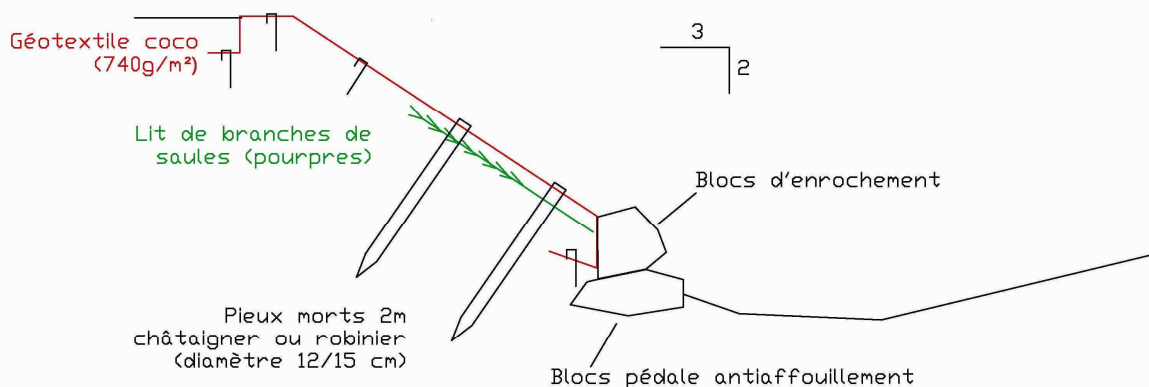
La berge sera restaurée et stabilisée par l'emploi des techniques suivantes :

- Le traitement d'essences exotiques (gynérium, raisins d'Amérique et cannes de Provence),
- La fourniture et la mise en œuvre d'enrochements libres,
- La fourniture et mise en œuvre de géotextiles biodégradables et synthétiques,
- La fourniture et mise en œuvre de pieux morts ligaturés par un fil de fer recuit,
- La fourniture et mise en œuvre de fascine de saules,
- La fourniture et mise en œuvre de couches de branches,
- La fourniture et mise en œuvre de pieux morts,
- La fourniture et mise en œuvre de boutures, pieux vivants et plants à racines nues et baliveau,
- La fourniture et mise en œuvre d'un ensemencement.

1.7.3.3 Mode d'exécution des travaux

1.7.3.3.1 Terrassement et génie civil

Profil type génie mixte



Profil type génie mixte au droit de l'ancien ruisseau en amont de l'ouvrage.

1.7.3.3.2 Reprofilage de berges

Ces travaux correspondent au reprofilage de l'ensemble des berges. Ils comprennent :

- La mise en forme des surfaces et la réalisation des pentes de berges conformément aux indications des plans et du Maître d'œuvre.
- La préparation de la banquette en pied de berge permettant d'accueillir la fascine de saules,

Le chargement éventuel des matériaux extraits et leur transport jusqu'à pied d'œuvre.

1.7.3.3.3 Mise en place de géotextiles synthétique

Les enrochements seront disposés sur un géotextile synthétique fourni par l'entrepreneur. Ce dernier sera déroulé sur le fond de forme préalablement réalisé et ancré dans le talus par le haut. Les enrochements seront déposés sur ce géotextile.

1.7.3.3.4 Mise en œuvre des enrochements

Les enrochements en contact avec les matériaux fins de la berge seront disposés sur un géotextile synthétique.

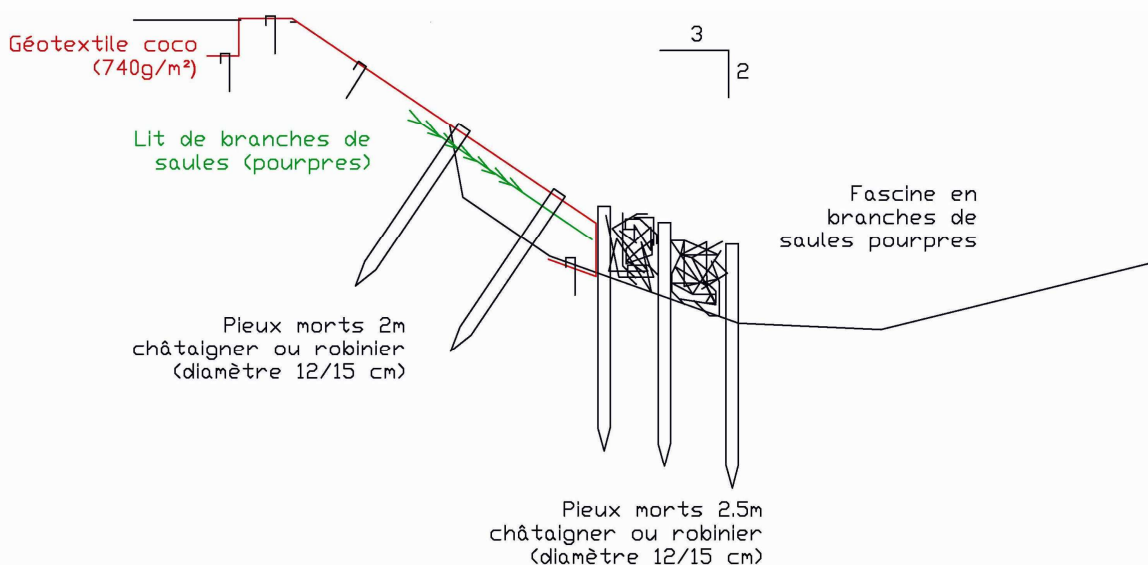
La mise en place des enrochements se fera à l'aide d'une pelle hydraulique en procédant couche par couche. L'appareillage des blocs sera soigné, notamment au niveau du sabot de l'enrochement mis en place pour prévenir l'affouillement de l'ouvrage réalisé.

Les blocs d'enrochements seront disposés de manière qu'il subsiste le minimum de vide.

Les blocs seront disposés de telle façon qu'ils soient coincés les uns avec les autres et qu'en aucune façon les blocs ne puissent bouger.

1.7.3.4 Mise en œuvre des matériaux et végétaux

Profil type génie végétal

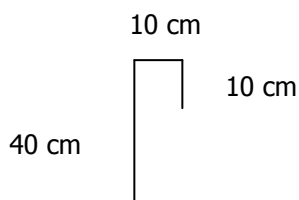


Profil type génie végétal.

1.7.3.4.1 Mise en place de géotextiles biodégradables

Mise en place :

Un recouvrement d'environ vingt centimètres est suffisant entre les lés de géotextiles. Elles ne peuvent être cousues entre elles et doivent être plaquées au talus à l'aide d'agrafes confectionnées en fer à béton (densité 1 unité/ 1.5 m²).



Type d'agrafe à utiliser pour la fixation de géotextile coco

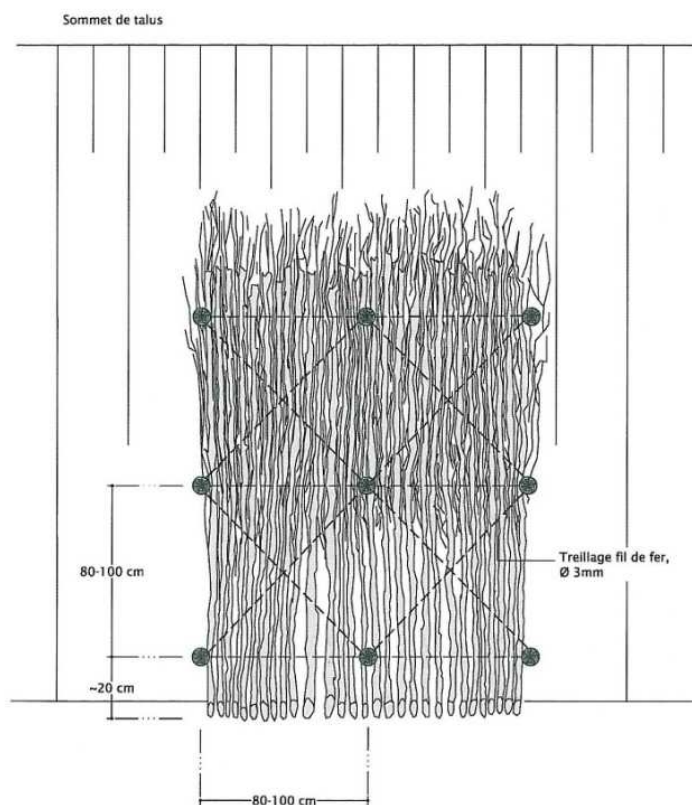
L'ancrage s'effectue dans une tranchée de 50 cm de profondeur par 50 cm de large, le géotextile est fixé au fond de la tranchée par des agrafes.

Le prix de fourniture de ces agrafes est compris dans le prix de fourniture des géotextiles.

1.7.3.4.2 Mise en place de couches de branches

Mise en place :

Elles doivent être déposées sur le talus de manière homogène (entre 15 et 20 unités au m^l) avec l'extrémité du feuillage coté talus, leur base doit être insérée sous le fil d'eau afin d'assurer leur reprise, leur longueur doit être > 2 m. Le lit de branches doit ensuite être recouvert sur une épaisseur de 5 cm avec des remblais de terre végétale. Ensuite, l'entreprise doit poser le filet coco et doit enfoncer des pieux morts de diamètre 6 à 10 cm et > 2 m de longueur avec une maille de 0,80 x 0,80 m. Le lit de branches et le filet coco doivent être plaqués au talus avec un treillage en croix avec de fil de fer recuit galvanisé relié aux piquets. En finale, les piquets bois doivent être battus pour améliorer le plaquage.



1.7.3.4.3 Mise en place de fascine de saules

Mise en place :

Le calage de la fascine se fera en disposant l'ouvrage le plus proche possible de la ligne d'eau à l'étiage des cours d'eau. Le Maître d'œuvre demandera la reprise de tout ouvrage calé trop haut.

Les pieux bois seront battus à l'aide d'une pelle munie d'un godet de battage. La tête du pieu sera protégée par une cloche en acier. Les pieux sont distants de 60 cm longitudinalement et de 40 - 50 cm latéralement. Dans le cas où l'entreprise n'arriverait pas à battre les pieux, elle pourra réaliser un ameublissement du sol avec un godet de faible largeur, puis, après enfoncement des pieux, un compactage de la zone ameublie. Les pieux seront recoupés en tête de manière à ne pas offrir de point susceptible de bloquer les corps flottants.

Les branches avec ramilles seront posées sur un fond de forme incliné transversalement de 10° côté talus. La base des branches sera ancrée par enfoncement en terre par retour au sein du talus. Les branches seront disposées entre les pieux à raison de 25 pièces au ml, en incorporant du matériel gravelot-terreux au sein de la fascine toutes les 6 à 8 branches. L'ensemble doit former un ouvrage compact et compris entre 40 et 50 cm de hauteur.

Les branches seront mise en place de manière à plaquer les branches sur le fond du lit. Il est recommandé d'utiliser une planche disposée en travers de la fascine et de les comprimer avec le godet de la pelle. Les branches sont maintenus comprimées par du fil de fer recuit (diam > 3mm) dont les nœuds font au moins une fois et demi le tour de chaque pieux.

Ces nœuds sont situés à l'intérieur de la fascine et n'offrent pas de prise aux flottants. Par ailleurs, un crampillon vient arrimer fermement le fil recuit sur chaque pieu. Les pieux sont ensuite rebattus afin de plaquer l'ouvrage sur la berge et les pieux découpés en biais de manière à offrir un minimum de prise aux flottants. Le filet coco destiné à couvrir le talus en arrière de la fascine est disposé à l'arrière de l'ouvrage en formant une « chaussette », celle ci est fixée à chaque pieu au moyen de crampillons. L'ensemble de la fascine est copieusement arrosé.

1.7.3.4.4 Plantations

Mise en place :

Les arbustes à racines nues offrent un meilleur taux de reprise, les espèces doivent être choisies en fonction de ce qui est déjà présent sur site. En l'occurrence des chênes blancs et des lauriers nobles.

Ils devront être plantés en période hivernale afin de garantir la meilleure reprise possible. Les chênes seront plantés tous les cinq mètres et 2 unités de lauriers seront plantées entre eux.

Alimentation en eau :

Les travaux de plantations d'arbustes comprennent le déchargement des végétaux fournis, la distribution sur le chantier, toutes sujétions de mise en place, l'ouverture du trou, la préparation du sujet, la plantation, le complément du trou avec de la terre fine, le plombage à l'eau et toutes sujétions.

1.7.3.4.5 Ensemencement

L'ensemencement des mélanges grainiers sera réalisé manuellement sur l'ensemble des surfaces travaillées selon une densité de 30 g/m².

Dans les endroits où un treillis de géotextile biodégradable est mis en place, l'ensemencement interviendra avant la pose de ce dernier, de manière manuelle.

L'entrepreneur est garant du pouvoir germinatif des graines employées et pourra si nécessaire être amené à renouveler l'ensemencement à ses frais.

Caractéristiques :

L'entreprise proposera une composition herbacée à l'agrément du Maître d'œuvre. La composition devra correspondre aux spécificités méditerranéennes et locales. La base suivante est proposée :

Espèces	Variétés	Pourcentage
Graminées		
Agrostide	Highland	5 %
Anthoxanthum odoratum	Flouve odorante	10 %
Crételle des prés	Cynosorus cristatus	5 %
Dactyle	Amba / Lyra	5 %
Fétuque des prés	Comolit	15 %
Fétuque rouge traçante	Reverent	15 %
Fromental Arrh. Eliatus	Arone	5 %
Ray gras anglais	Nui / Maja	15 %
Holcus lanatus	Houlque laineuse	9 %
Légumineuses		
Lotier corniculé	Baco/Léo/Gran San Gabriele	6 %
Trèfle blanc Nain	Haifa	7 %
Minette	Virgo	3%
TOTAL		100 %

Le mélange grainier sera néanmoins susceptible d'être accepté s'il porte la mention « spécial berges ».

Chaque emballage doit comporter une étiquette indiquant :

- la provenance
- le nom et la référence du mélange
- le poids
- la date de conditionnement
- la composition du mélange (espèce, variété et pourcentage)

Mise en place :

- Il doit être effectué en deux temps :
- avant la pose du tapis coco
 - après la pose du tapis coco

La densité semée est alors d'environ de 55g/m². Le mélange grainier doit être composé d'espèces adaptées développant des systèmes racinaires denses et profonds.

Il sera effectué un constat de reprise de l'enherbement au mois de septembre suivant la période des travaux d'ensemencement.

1.7.4 GARANTIE ET ENTRETIEN

1.7.4.1 Durée et nature de la garantie

La durée de la garantie est de trois ans, elle se décompose en deux périodes sur les deux années succédant la date de réception des travaux :

- 1) depuis le constat de parfait achèvement en fin de chantier, jusqu'à la réception.

- 2) garantie de reprise de la végétation sur trois ans.

Cette garantie porte sur :

- la reprise des aménagements végétaux, arbustes et ensemencements,
- l'entretien des végétaux et leur traitement contre différentes maladies,
- la charge des risques de crue pour toute installation ou partie d'ouvrages exécutée, à la fois pendant la réalisation et durant la période de garantie, l'arrosage des aménagements,
- la lutte contre d'éventuelles espèces exotiques envahissantes,

1.7.4.2 Garantie de reprise des aménagements végétaux

L'Entrepreneur remplace annuellement les plantes mortes, manquantes, gravement mutilées ou visiblement dépérissantes et restaure les ensemencements.

Le pourcentage de reprise exigé est de 95% pour autant que les pertes ne concernent pas une seule et même espèce végétale.

Tout plant noté mort ou en mauvais état sanitaire quelle qu'en soit la raison sera remplacé aux frais de l'Entrepreneur.

1.7.4.3 Entretien des végétaux

Les opérations seront menées en évitant toutes blessures aux plantations, les interventions ne seront pas seulement faites dans un souci horticole, mais également dans un souci esthétique de propreté permanente.

L'entreprise soumettra ses techniques de travaux aux Maîtres d'œuvre, elle sera responsable des dégâts éventuels causés par une mauvaise utilisation des produits. L'emploi de désherbants chimiques est interdit.

1.7.4.4 Arrosage

Pour favoriser la reprise, il est prévu de réaliser des arrosages de sauvegarde des végétaux. Ces arrosages seront faits à la manche à raison au minimum de 150 l par arbre, 100 l par cépées, 50 l par baliveaux, 25 l par arbuste, 5 l par vivaces et réalisés en deux passages consécutifs dans la même journée, le premier distribuant 1/3 de la quantité d'eau, le deuxième 2/3.

La fourniture d'eau est à la charge de l'entreprise.

Le nombre d'arrosage est fixé à 10 durant les travaux de confortement.

1.7.4.5 Ensemencements

Les fauches seront faites 1 fois par an. Les produits des fauches seront évacués du site au fur et à mesure, ceci étant compris dans le prix de l'entretien et de garantie.

Un soin particulier sera porté afin de ne pas endommager l'écorce des rejets et arbustes par une méthode inadaptée de fauchage. L'utilisation d'un fil dans les surfaces plantées est interdite.

1.7.4.6 Garantie de reprise

A la fin du mois d'octobre il sera fait un relevé contradictoire, Entrepreneur / Maître d'œuvre, des végétaux morts. A la fin du mois de novembre qui suit, tous ces végétaux seront remplacés. Ce poste comprend la fourniture et la mise en place de tous les accessoires (collerettes, fixations, tuteurs, dalles de paillage...) détruits par l'arrachage des végétaux morts et non récupérables dans de bonnes conditions pour le remplaçant. Il est rémunéré par un forfait égal au pourcentage du chapitre Plantations estimé et fixé par l'entrepreneur lui-même dans son offre du fait de sa connaissance du milieu, des plantes demandées et de sa façon de travailler.

Quel que soit l'importance de la mortalité, l'entrepreneur remplace tous les végétaux morts dans les conditions ci-dessus, et est rémunéré par ledit forfait.

1.7.5 RECEPTION DES TRAVAUX

A la fin de l'ensemble des travaux, il sera procédé au constat de parfait achèvement des travaux de végétalisation. Il sera procédé à la réception des ouvrages avec une période de réserve allant jusqu'au mois de septembre suivant, pour la reprise des végétaux.

1.8 TRAVAUX DIVERS

1.8.1 DEBROUSSAILLAGE ET DEGAGEMENT DES EMPRISES

Le débroussaillage et dégagement des emprises comprend la zone du pont et celle du Bélieu sur la partie recalibrée.

Le débroussaillage et dégagement des emprises consiste en :

- l'enlèvement de la végétation, herbes, broussailles, arbuste de moins de 60 cm de circonférence à 1 ml du sol et détritux divers suivant les prescriptions du C.C.T.P. ;
- l'arrachage, le dessouchage, la destruction sur place ou l'évacuation en dépôt définitif ;
- l'extraction des souches de circonférence inférieure ou égale au collet à 1 ml avec évacuation en dépôt ainsi que les détritux ;
- l'élimination des branches après abattage ;
- la dépose des clôtures ne devant pas être ré-utilisées ;
- la dépose de panneau de signalisation ;
- la dépose de candélabres ;
- la démolition de maçonnerie et regard existant ;
- la démolition des trottoirs ;
- la dépose de barrières.

Il sera tenu compte par l'entreprise de toutes les sujétions résultant des mesures de sécurité prescrites par les services responsables.

1.8.2 DEVOIEMENT DU BELIEU

Pendant la réalisation des travaux, il sera nécessaire de dévier le Bélieu.

Pour cela un batardeau sera mise en place à base soit :

- d'un merlon de terre,
- de parois berlinoises,
- de toutes autres solutions proposées par l'entreprise à l'agrément du Maître d'Oeuvre pour réalisation des fondations et de l'ouvrage cadre.

L'entreprise prévoira notamment:

- les pistes d'accès;
- l'ensemble des fournitures (matériaux et matériels) nécessaire à la complète exécution du batardeau ainsi que leurs mises en oeuvre;

- l'amenée, le repli, les mises en station des matériels;
- la fourniture et la mise en oeuvre des buses provisoires nécessaires;
- les notes de calculs justificatives et les plans d'exécution;
- le démontage et l'évacuation des matériels et matériaux après réalisation de la pile;
- toutes sujétions liées au respect de l'écoulement des débits du cours d'eau;
- les mesures pour éviter la pollution du fleuve

1.8.3 CANALISATION AEP DIAM 250

L'entreprise mettra en place une canalisation fonte ductile PN16 verrouillée avec pose d'un grillage avertisseur à 40 cm de profondeur conformément au plan.

Cette canalisation sera posée lors de la réalisation de l'ouvrage dans la substitution.

Des bouchons seront mis en place afin d'éviter l'entrée d'éléments extérieurs.

1.8.4 FOURREAUX EN TRANCHEE OU SUR OUVRAGE

Des fourreaux seront mis en place afin de permettre le dévoiement des réseaux (à la charge des concessionnaires).

La prestation de pose des fourreaux comprend :

- la fourniture du fourreau de couleur adaptée au réseau à accueillir,
- la mise en oeuvre du fourreau suivant les normes et recommandations en vigueur dans la tranchée technique, saignée commune ou unitaire,
- y compris le raccordement par manchons, coudes et tés appropriés et l'aiguillage de la gaine par filin acier ou drisse nylon,
- la mise en oeuvre d'un bouchon à l'extrémité du fourreau,
- la fourniture et la pose du grillage avertisseur de couleur appropriée,
- toutes sujétions de pose.
- l'implantation de la tranchée,
- le décaissement du revêtement existant éventuel, y compris les découpes latérales,
- l'exécution des déblais en terrain de toute nature, nécessaires à la réalisation d'une tranchée technique conforme aux réglementations en vigueur, suivant le nombre et la qualité des réseaux à recevoir et après accord du Maître d'œuvre,
- le chargement et l'évacuation en décharge des déblais, à la charge de l'Entrepreneur, ou la mise en dépôt provisoire sur le chantier suivant les conditions spécifiées par le C.C.T.P.,
- l'équipement, le boisage ou l'étalement des fouilles,
- la fourniture et la mise en oeuvre de sable pour constitution d'un lit de pose de 10 cm d'épaisseur, de l'enrobage et d'une couverture de 20 cm d'épaisseur au-dessus de la génératrice supérieure,
- la fourniture et la mise en oeuvre d'un béton C16/20 d'épaisseur 20 cm minimum, pour enrobage ou dalle de protection des fourreaux, en cas de traversée de chaussée ou manque de couverture,
- la fourniture et mise en oeuvre d'un grillage avertisseur détectable de couleur adaptée au réseau concerné, autant que de réseaux différents,
- le remblaiement de la tranchée avec des matériaux d'apport GNT 0/315 suivant les indications du Maître d'Oeuvre,
- le réglage et le compactage des matériaux de couverture par couches successives de 20cm sur la hauteur

restante en tenant compte de l'épaisseur de la structure minérale éventuelle,

- la fourniture, le transport sur site, le déchargement, le stockage éventuel et la pose d'un lit de terre végétale en surface pour les zones d'espaces verts,
- la réfection de surface en terre végétale pour les zones d'espaces verts,
- la fourniture et la mise en œuvre de matériaux en enrobé pour réfection provisoire des chaussées existantes, conformément au CCTP,
- toutes les sujétions liées aux croisements de réseaux souterrains,
- les pertes de rendement engendrées par la réalisation de traversée par demi-chaussée et par les opérations de tranchée effectuée à la main de l'homme,
- toutes sujétions de mise en œuvre de faible longueur,
- les chambres de tirage nécessaires au raccordement.

1.8.5 ENROCHEMENT BETONNE

Aux endroits susceptibles d'être érodée par l'action du Béliu, un enrochement à la place de la géonatte sera prévu avec une berge de pente 1/1.

Pour la réalisation de cette protection de berge, la mise en œuvre des blocs devra être précédée d'un terrassement du fond du lit ou du pied de la berge pour créer une bêche de calage afin de constituer une assise à l'ouvrage.

La profondeur de cette bêche dépendra de la nature du fond du lit et des processus érosifs (1 à 3 mètres).

Les blocs seront positionnés soigneusement un par un et bétonnés les uns aux autres en 2 ou 3 couches, de manière à obtenir une surface la plus homogène possible et à réduire au maximum les interstices entre les blocs.

Les vides entre les blocs seront comblés par de plus petits éléments ou des déchets de carrière (brut de minage) liés au béton.

Un feutre de géotextile synthétique non tissé sera placé sous les enrochements sur les sols afin d'éviter le lessivage des particules fines.

La crête de l'ouvrage de protection du pied de berge en enrochements devra être régulière et la plus plane possible.

1.8.6 RACCORDEMENT DU FOSSE AU BELIEU

Le fossé situé côté gauche du Béliu sera raccordé au Béliu via une canalisation en béton diamètre 400 mm mini. L'extrémité de la canalisation sera équipée d'un coude permettant de guider les effluents dans le sens d'écoulement du Béliu.

1.8.7 REALISATION DE MURETS EN PIERRES SECHES

L'entrepreneur prévoit dans son offre la réalisation de murets de pierres sèches de hauteur 1m20. Le muret comporte deux faces vues. Il sera réalisé selon les techniques traditionnelles de construction de murs en pierres sèches y compris terrassement, réalisation de fondations en béton armé et toutes sujétions.

Le couronnement du muret s'effectuera par grandes dalles posées à plat. Les dalles devront avoir une bonne assise, être calées et serrées les unes contre les autres. L'entrepreneur fera en sorte que le couronnement soit de niveau et régulier. Une pose sur lit de mortier peut s'envisager pour assurer une meilleure solidité de l'ouvrage. Les murets seront à réaliser sur une longueur totale de 20 m.

1.8.8 REALISATION DE MURETS EN AGGLO ENDUITS FINITION FROTASSE

L'entrepreneur prévoit dans son offre la réalisation de murets en agglo de 15 cm d'épaisseur et de hauteur 1m20. Le muret comporte deux faces vues. Il sera réalisé selon les techniques traditionnelles de construction y compris terrassement, réalisation de fondations en béton armé et toutes sujétions.

Un enduit fin sera réalisé en 2 passes successives finition frottassé. Le choix de la teinte sera réalisé par le maître d'œuvre sur proposition de l'entreprise suivant nuancier fourni (12 teintes minimum). Les murets seront à réaliser sur une longueur totale de 50 m.

1.8.9 BANDES RUGUEUSES SUR VOIRIE

Pour ralentir la circulation sur la nouvelle voie, il sera installé des bandes rugueuses du côté du domaine du Bourrian. Elles seront disposées en séries de onze, réparties en quatre groupes, respectivement dans le sens de circulation : 1, 2, 3 puis 5. De plus, elles seront signalées par des panneaux de danger A2a accompagnés d'un panonceau M9. 1 panneau double (A2a+M9) est à prévoir dans chaque sens de circulation.

L'épaisseur des bandes sera de quelques millimètres, la largeur de 50 cm, le tout sur une demi-largeur de voie. La rugosité des bandes sera obtenue par des gravillons à module élevé fixés par des liants bitumeux ou synthétique. Ces bandes seront de couleur différente de la chaussée existante. (Rouge ou autre).

Nota : les bandes rugueuses seront réalisées en dehors de l'emprise du chantier sur une chaussée existante. L'entrepreneur prévoit dans son offre la signalisation provisoire nécessaire (alternat manuel) ainsi que le nettoyage de la chaussée existante ainsi que l'application d'une couche d'accroche avant réalisation des bandes rugueuses.

1.8.10 INSTALLATION DE GLISSIERES BOIS T18

L'entrepreneur prévoit dans son offre la fourniture et pose de glissières en bois T18 conformes aux exigences de la norme **EN 1317 1 et 2**.

Rondin diamètre 180, Longueur 2.00 m,

Renforcé d'un fer en U sur l'arrière.

Support métallique C100 en 2.00 m avec écarteur bois encastrable.

Un poteau tous les 2.00 m.

Bois traité en autoclave sans chrome ni arsenic

Ces glissières seront équipées d'un écran de protection motard (anti-encastrement) réalisé en tôle d'acier galvanisée.

La glissière (y compris écran de protection des motards) sera installée sur une longueur de 100 m au total.

1.8.11 REMPLACEMENT DES BUSES BETON EXISTANTES

Il est prévu dans le cadre du marché le remplacement de 2 buses en béton DN 600 mm de 2m50 chacune. Les travaux comprennent le piquetage et sondage si nécessaire, la dépose des 2 buses existantes (y compris évacuation en décharge agréée), les terrassements complémentaires, la mise en œuvre d'un lit de pose e grain de riz, la fourniture et mise en œuvre des 2 buses en béton armé neuves DN 600 mm, le remblaiement et compactage suivant CCTG ainsi que la remise en état du sol (GNT 0/31.5 ou/ et terre végétal si nécessaire).

1.9 CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER

1.9.1 CONDITIONS D'ACCES AU SITE

Le chantier est accessible par la VC n°6.

1.9.2 RESEAUX

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur l'existence de réseaux concessionnaires détaillés dans les plans joints au présent CCTP.

Les réseaux suivants sont maintenus en exploitation pendant les travaux : ERDF – AEP.

1.9.3 PHASAGE DES TRAVAUX ET ORDRE D'EXECUTION

Le phasage de réalisation proposé est le suivant :

1. Terrassements,
2. Réalisation des fondations,
3. Pose des réseaux,
4. Réalisation de l'ouvrage,
5. Intervention des concessionnaires pour dévier les réseaux
6. Réalisation de la voirie,
7. Rectification du Béliu (avec stockage des terres)
8. Comblement du Béliu

1.9.4 MAINTIEN DE CIRCULATIONS ET SIGNALISATION DU CHANTIER

Les circulations suivantes sont maintenues pendant les travaux :

– circulation automobile : VC n°6 sur 1 voie

L'entrepreneur doit tenir compte des maintiens de circulation conformément à l'article 8.4 du CCAP.

L'entrepreneur fournira et entretiendra le matériel de signalisation nécessaire pendant toute la phase de chantier ainsi que les GBA provisoires. Si nécessaire, l'entreprise mettra en œuvre un marquage provisoire.

L'entreprise garantira l'exploitation et la surveillance de la signalisation de jours comme de nuit.

En fin de travaux, les lieux et marquage seront remis en état.

1.9.5 ENGINS LOURDS DE CHANTIER

Le passage d'engins de chantier est interdit sur l'ouvrage.

1.9.6 DECHETS

L'entrepreneur doit mettre en œuvre un schéma d'organisation et de gestion de l'élimination des déchets (SOGED), selon les modalités définies au chapitre 2 du présent CCTP.

1.9.7 EVACUATION DES EAUX DE CHANTIER

L'entrepreneur assurera l'assainissement permanent et définitif des fouilles nécessaires à la construction des ouvrages.

Les eaux seront menées jusqu'à l'exutoire naturel le plus proche au moyen de fossé et / ou de tranchées avec fourreaux.

2 PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

2.1 STIPULATIONS PRELIMINAIRES

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

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

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

2.2 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

(chapitre 3 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1 et III.14 du fasc. 66 du CCTG, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T et annexe C de la norme NF EN 1090-2).

2.2.1 DISPOSITIONS GENERALES

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

- les notes de calculs, par dérogation à l'article 29 du CCAG-T,
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2ème catégorie,
- les documents de suivi du contrôle interne dont seul le cadre est soumis à son acceptation,
- le dossier de récolement.

2.2.2 LISTE DES DOCUMENTS A FOURNIR

L'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur, 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 des travaux,
- le plan qualité (PQ),
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- le schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED),
- le plan d'assurance de la protection de l'environnement (PAPE),
- les documents de suivi de contrôle interne,
- le programme des études d'exécution,
- les études d'exécution,
- le dossier de récolement de l'ouvrage.

2.3 PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

(art. 28.2 du CCAG-T, art. 33 et 35 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1.3 et III.1.4. du fasc. 66 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- le calendrier prévisionnel des travaux,
- la description générale des matériels et méthodes à utiliser,
- le projet des installations de chantier.

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

2.4 SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

(art. 28.3 du CCAG-T, loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

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

2.5 PLAN QUALITE - GENERALITES

(art. 34 du fasc. 65 du CCTG, art. I.2.1 et annexe A1 du fasc. 66 du CCTG, art. 1.6, 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 7 du fasc. 68 du CCTG et annexe C de la norme NF EN 1090-2).

2.5.1 COMPOSITION GENERALE DU PLAN QUALITE

Conformément aux dispositions des articles 34 du fascicule 65, 1.6 du fascicule 56 et 7 du fascicule 68 du CCTG, le Plan Qualité est constitué :

- du document d'organisation générale du chantier,
- des procédures d'exécution,
- des cadres des documents de suivi d'exécution.

Par complément aux dispositions de cette dernière et par homogénéité avec les dispositions de l'article 34.2.1 du fascicule 65 du CCTG, les documents de suivi d'exécution ne sont pas soumis au visa. Seul le cadre de ces documents fait partie du PQ et est soumis au visa du maître d'œuvre, en même temps que les documents préalables à l'exécution.

2.5.2 POINTS D'ARRET ET POINTS CRITIQUES

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

Phase des travaux	Points d'arrêt
Implantation de l'ouvrage	- Acceptation du piquetage complémentaire
Fondations sur pieux exécutés en place	- Acceptation du forage et des armatures d'un pieu avant mise en place de celles-ci et bétonnage - Acceptation des pieux d'un appui après auscultation - Acceptation des fondations profondes d'un appui après recépage et acceptation des fouilles d'élément de liaison une fois le béton de propreté mis en œuvre
Batardeaux	- Acceptation du niveau et du fond de fouille - Acceptation du batardeau avant la mise en place des armatures des fondations
Bétonnages	Réception des centrales à béton - Autorisation de réaliser les épreuves de convenue - Acceptation de l'épreuve de convenue - Acceptation de l'élément témoin de convenue - Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage - Autorisation de décintrement d'un tronçon de tablier
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

Equipements	<ul style="list-style-type: none"> - Acceptation de l'ensemble des documents et résultats d'essais permettant de montrer la conformité de la chape d'étanchéité aux exigences du fascicule 67 titre I du CCTG - Acceptation du support de l'étanchéité - Acceptation de l'étanchéité et autorisation de mise en œuvre de la couche de roulement - Acceptation du bon positionnement des dispositifs de retenue avant serrage définitif et scellement des ancrages ou des montants
Traverse	<ul style="list-style-type: none"> - Acceptation de l'état de surface du tablier
Etanchéité	<ul style="list-style-type: none"> - Acceptation des résultats des épreuves de convenance - Réalisation par le maître d'œuvre des épreuves prévues à l'article 12 du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG
Enrochements	<ul style="list-style-type: none"> - Autorisation de mise en place des enrochements après acceptation des terrassements et des blocs
Epreuves	<ul style="list-style-type: none"> - Autorisation de réaliser les épreuves de chargement

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

2.6 DOCUMENT D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER

(art. 34.2.2 du fasc. 65 du CCTG, annexe A1 du fasc. 66 du CCTG, art. 7.1 du fasc. 68 du CCTG, art. 1.6.2.1 du fasc. 56 du CCTG)

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

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

- calendrier de fourniture 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.

2.7 PROCEDURES D'EXECUTION

2.7.1 LISTE DES PROCEDURES D'EXECUTION

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 et battages pour fondations,
- réalisation des ouvrages provisoires de première catégorie,
- coffrages et parements,
- ferraillements,
- bétonnage,
- réalisation des enrochements,
- réalisation des ouvrages de soutènement,
- équipements du tablier (étanchéité, dispositifs de retenue, couche de roulement),
- programme des épreuves établi par l'entrepreneur suivant les prescriptions de l'article intitulé "Epreuves de l'ouvrage" du chapitre 4 du présent CCTP.

2.7.2 DOCUMENTS ANNEXES AUX PROCEDURES D'EXECUTION

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,
- la note de calculs des épreuves de l'ouvrage.

2.7.3 ASSURANCE DE LA QUALITE 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 déports.

2.7.4 ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES PIEUX EN BETON COULES EN PLACE

Le PAQ définit :

- les modalités de réalisation des pieux de l'essai statique,
- la nature et les performances du matériel de forage,
- l'origine et la qualité des constituants (armatures, béton, chemise,...),
- le mode de forage,
- les dispositions pour le bétonnage,
- les hypothèses de base du calcul de la portance (profil du terrain théorique avec les valeurs de résistances prises en compte).

2.7.5 MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR LES OUVRAGES PROVISOIRES

(art. 53 du fasc. 65 du CCTG)

2.7.5.1 Généralités

Le projet des ouvrages provisoires doit fournir le phasage détaillé et précis des opérations de mise en œuvre et de chargement.

Le projet doit faire apparaître clairement la conception en ce qui concerne les descentes de charges, les contreventements, le montage et le démontage, il doit également faire apparaître et justifier les profils utilisés, avant et après déformation, tant du point de vue de la conformité et de l'aspect de l'ouvrage fini que du comportement mécanique de l'ouvrage provisoire et de l'ouvrage lui-même.

Les ouvrages provisoires sont dimensionnés en prenant en compte toutes les actions exercées dans les diverses phases de la construction.

2.7.5.2 Dessins des ouvrages provisoires

(art. 53.2 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les spécifications de l'article 53.2 du fascicule 65 du CCTG, les dessins définissent :

- les types et modules normalisés de tous les profils à utiliser, les épaisseurs de tubes et non pas seulement leurs diamètres extérieurs,
- les pièces qui, du fait de la pente ou du dévers de l'intrados de l'ouvrage, devraient avoir leur plan de résistance principal non vertical, ainsi que les surfaces d'appui des pièces qui doivent comporter des boîtes à sable ou des cales d'épaisseur variable en vue d'assurer un contact correct des pièces (surface sur surface et non ligne sur ligne ou point sur point),
- les niveaux théoriques d'appui de tous les éléments verticaux,
- les précautions prévues pour pallier l'hétérogénéité des conditions d'appuis,
- en cas d'appui direct sur le sol, la pression admissible exigée du sol dans les conditions d'utilisation : en l'absence de sondages menés par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre, la contrainte maximale supportée par le sol de fondation (quel qu'il soit) ne dépasse pas 0,1 MPa,
- les précautions prévues pour pallier l'instabilité d'une zone d'appui en pente,
- les diverses phases d'exécution en précisant, pour chaque phase, les actions appliquées,
- les manœuvres par lesquelles commencent le montage et le démontage des ouvrages provisoires,
- l'emplacement des boîtes à sable, coins ou vérins,
- les zones de circulation du personnel et les réservations pour la fixation de tous les dispositifs de retenue.

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

2.7.5.3 Règles de calcul

Les ouvrages provisoires sont calculés conformément aux indications de l'article 59 du fascicule 65 et de l'annexe A2 du fascicule 66 du CCTG.

2.7.5.4 Contreflèches des ouvrages provisoires

Les contreflèches à donner aux ouvrages provisoires tiennent compte :

- du profil requis de l'ouvrage,

- de la déformation des ouvrages provisoires sous l'action des charges permanentes appliquées lors de la construction,
- des déformations différées éventuelles de l'ouvrage à vide en service.

2.7.6 MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR LES BETONS

(art. 810 du fasc. 65 du CCTG)

2.7.6.1 Nature et qualité des différents constituants

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

Pour les granulats (normes NF EN 12620 et XP P 18-545), le Plan Qualité indique par dérogation au fascicule 65 du CCTG :

- leur provenance,
- leurs caractéristiques :
 - granularité et teneur en fines des gravillons, des sables et graves (norme NF EN 933-1),
 - module de finesse des sables et graves (normes NF EN 12620 et NF EN 13139), – propreté des sables et graves (normes NF EN 933-8 et NF EN 933-9),
 - polluants organiques (norme NF EN 1744-1),
 - coefficient d'absorption d'eau (norme NF EN 1097-6),
 - impuretés prohibées,
 - soufre total, sulfates solubles dans l'acide et chlorures (norme NF EN 1744-1),
 - coefficient d'aplatissement (norme NF EN 933-3),
 - teneur en éléments coquilliers des granulats d'origine marine (norme NF EN 933-7),
 - Los Angeles (norme NF EN 1097-2),
 - friabilité des sables (norme P 18-576),
 - niveau de réactivité vis-à-vis de la réaction alcali-silice (normes XP P 18-594, FD P 18-542 et mode opératoire LPC n°37),
 - sensibilité au gel-dégel (normes NF EN 1097-6 et NF EN 1367-1).

L'emploi de granulats recyclés ou artificiels est interdit. Celui de granulats provenant de la récupération du béton frais sur l'installation de production est possible mais dans les conditions précisées au paragraphe "Granulats" du sous-article "Constituants des mortiers et bétons" du chapitre 3 du présent CCTP.

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

2.7.6.2 Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons

2.7.6.2.1 Alkali-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'alkali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alkali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

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

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

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), tous les résultats des essais visés par les chapitres 5, 6 ou 8 du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alkali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994 doivent être joints au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à l'effet de pessimum (PRP), le dossier d'étude des bétons doit comporter tous les résultats des essais permettant de justifier que les conditions 1 et 2 du chapitre 9 du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alkali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994 sont vérifiées.

Dispositions concernant les procédures de bétonnage

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats mais en présence d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, toutes les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des documents de suivi du contrôle interne effectué par le producteur de granulats et l'entrepreneur 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 visés par les chapitres 5, 6 ou 8 du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alkali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994. 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 visés par les chapitres 5, 6 ou 8 du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alkali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994. 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.

2.7.6.2.2 Réaction sulfatique interne

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

2.7.6.3 Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

Le Plan Qualité précise les dispositions à prendre en cas de bétonnage lorsque la température ambiante est négative ou durablement supérieure à +35°C et lorsque la température du béton est supérieure à +32°C pendant sa mise en œuvre. 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.

2.7.6.4 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 " édité par le LCPC en décembre 2003.

2.7.7 MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR LES ACIERS POUR BETON ARME

(art. 74 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions en matière de maîtrise de la conformité pour les aciers pour béton armé sont établies conformément à l'article 74 du fascicule 65 du CCTG.

En complément des stipulations du sous-article 74.1 du fascicule 65 du CCTG, le Plan Qualité précise les caractéristiques et la provenance des dispositifs de raccordement des aciers pour béton armé (manchons).

Le Plan Qualité explicite les dispositions adoptées pour assurer la protection contre la corrosion, en phase provisoire, des aciers définies au sous-article intitulé "Protection contre la corrosion des armatures" de l'article intitulé "Aciers pour béton armé" du chapitre 3 du présent CCTP.

2.7.8 ASSURANCE DE LA QUALITE POUR L'ETANCHEITE

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

2.7.9 ASSURANCE DE LA QUALITE RELATIVE A LA PROTECTION CONTRE LA CORROSION

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

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

Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

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

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

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

2.7.10 ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES DISPOSITIFS DE RETENUE

Le PAQ traite les points suivants :

- la définition du lot en relation avec les approvisionnements d'acier (avec les certificats de conformité de la qualité des aciers),
- la consistance de l'examen visuel,
- les essais (visuel, ressuage ou magnétoscopie, pesée, conformité de la galvanisation, etc.),
- les fiches de suivi du contrôle interne et externe,
- le traitement des non-conformités,

2.7.11 ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES ENROCHEMENTS

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

- les travaux préparatoires sur le sol support ainsi que les contrôles effectués pour l'acceptation du support,
- le phasage général de mise en place des enrochements.

2.7.12 ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES EPREUVES

Le programme détaillé des épreuves, établi conformément aux prescriptions du chapitre 4 du présent CCTP, comporte au moins les éléments suivants :

- pour chaque cas de charge, une fiche de suivi qui récapitule sur un croquis les positions des charges sur l'ouvrage,
- les endroits où les flèches doivent être mesurées, avec le rappel des flèches théoriques correspondantes.

Une fois les épreuves réalisées, ces fiches de suivi sont intégrées au procès-verbal des épreuves.

La levée du point d'arrêt pour la réalisation des épreuves est subordonnée aux éléments suivants :

- acceptation des documents préalables à la réalisation des épreuves (programme des épreuves visé par le maître d'œuvre),
- acceptation des échafaudages et des passerelles (conformément au programme de charge),
- acceptation des dispositifs de mesure, des échafaudages et des passerelles (conformément au programme de charge),
- acceptation des fiches de pesée des véhicules.

2.8 SCHEMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ELIMINATION DES DECHETS

Pendant la période de préparation, l'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets (SOSED) dans lequel il 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 "DECHETS" 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.

2.9 DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTROLE INTERNE

La liste des documents de suivi est définie au PAQ pour chaque procédure.

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

2.10 PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION

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

2.11 ETUDES D'EXECUTION - GENERALITES

(art. 29.1 du CCAG-T, art. 42 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1.2. 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...).

2.12 BASES DES ETUDES D'EXECUTION

(art. 42 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1.2.3. 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 de l'entrepreneur.

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

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

2.13 TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCUL SELON REGLES EUROPEENNES

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

- les normes NF EN 1990 et NF EN 1990/A1 et leurs annexes nationales, les normes NF P06-100-2 et NF EN 1990/A1/NA,
- les normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-3 à NF EN 1991-1-7 ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF P06-111-2 et NF EN 1991-1-3/NA à NF EN 1991-1-7/NA,
- la norme NF EN 1991-2 et son annexe nationale, la norme NF EN 1991-2/NA,

– la circulaire n° R/EG3 du 20 juillet 1983 : "Transports exceptionnels, définition des convois types et règles pour la vérification des ouvrages d'art" publiée par la Direction des Routes, – les normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-2 et leurs annexes nationales, les normes NF

EN 1992-1-1/NA et NF EN 1992-2/NA,

– la norme NF EN 1997-1 et son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA, ainsi que, en l'absence des normes nationales complémentaires visées par cette dernière, le fascicule 62 titre V du CCTG,

– le guide AFPS 92 pour la protection parasismique des ponts, édité par l'Association Française du Génie Parasismique, publié aux presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées,

– la norme homologuée NF P 06-013, plus couramment appelée "Règles de construction parasismiques - règles applicables aux bâtiments - PS92", pour ce qui concerne les fondations,

– le décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique et l'arrêté du 15 septembre 1995 relatif à la classification et aux règles de construction parasismiques applicables aux ponts de la catégorie dite "à risque normal".

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que l'utilisation de ces textes déroge aux documents suivants:

- le fascicule 61 titre IV section II du CCTG,
- le fascicule 61 titre II du CPC,
- les sections I et II du fascicule 62 titre 1 du CCTG,
- le fascicule 61 titre V du CPC.

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

2.14 ACTIONS ET SOLLICITATIONS SELON REGLES EUROPEENNES

2.14.1 CHARGES PERMANENTES

2.14.1.1 Poids propre des structures (normes NF EN 1991-1-1 et NF P06-111-2)

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

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

2.14.1.2 Equipements du tablier

(normes NF EN 1991-1-1 et NF P06-111-2)

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

Equipement	Poids volumique en kN/m ³	Poids linéique en kN/ml	Coef. Majorateur	Coef. Minorateur
Chape d'étanchéité	24	-	1,2	0,8
Couche de roulement	24	-	1,4	0,8

Longrines d'ancrage, bordures, contrebordures	25	-	1,0	1,0
Câbles dans fourreaux	-	A définir	1,2	0,8
Garde corps	-	A définir	1,0	1,0

2.14.2 RETRAIT ET FLUAGE

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

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

2.14.3 CHARGES D'EXPLOITATION

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

2.14.3.1 Charges routières normales

L'ouvrage à construire est un pont route. Il supporte un trafic de classe 2 au sens de l'article 4.2.2 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA. La largeur de sa chaussée, telle que définie par l'article 4.2.3 de ces normes, est de 6,00 m.

2.14.3.2 Charges routières exceptionnelles

L'ouvrage ne doit supporter aucun convoi exceptionnel.

2.14.3.3 Autres charges routières

L'ouvrage ne doit supporter ni convois militaires, ni engins de chantier.

2.14.4 CHARGES POUR LA VERIFICATION A LA FATIGUE

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

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

2.14.5 ACTIONS EN COURS D'EXECUTION AUTRES QUE LES ACTIONS PERMANENTES ET THERMIQUES

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

En construction, l'entrepreneur considère au minimum les charges caractéristiques de construction suivantes :

- une charge Q_{ca} représentant le personnel et le petit outillage modélisée par une charge uniformément répartie $q_{ca,k}$ de 1,0 kN/m² ;

2.16.9. Charge accidentelle sur les trottoirs

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

Un poids lourd étant susceptible de rouler sur les trottoirs de l'ouvrage, la charge définie par l'article 4.7.3.1 de la norme NF EN 1991-2 doit être considérée. Il convient ainsi de prendre en compte l'action accidentelle de l'essieu du tandem de la voie 2 du modèle de charge LM1 pondéré par son coefficient d'ajustement, sans aucune autre action variable, et de placer l'essieu de la façon la plus défavorable possible, en respectant une distance minimale de 0,50m entre l'axe d'une roue et le nu avant du dispositif de retenue.

2.14.6 ACTIONS THERMIQUES

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

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

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

Pour le calcul des variations de longueur du pont, le coefficient de dilatation thermique est fixé à $1,2 \cdot 10^{-5}$ m/m/C pour tous les matériaux structuraux, conformément à l'alinéa (3) de l'article 5.4.2.5 de la norme NF EN 1994-2.

2.14.6.1 Variations uniformes de la température

Conformément aux normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA, l'ouvrage étant situé dans le département du Var (83), les efforts dans la structure dus aux variations uniformes de température sont calculés avec les températures extrêmes définies par le BET. :

2.14.6.2 Gradient thermique dans le tablier

Il est rappelé que seuls les gradients thermiques verticaux linéaires sont négligeables.

2.14.6.3 Action caractéristique de la température

L'action caractéristique de la température T_k est obtenue en combinant l'effet d'une variation uniforme de température (positive ou négative et notée VUT ci-après) et l'effet d'un gradient thermique (positif ou négatif et noté GT ci-après) de la façon suivante :

$$T_k = VUT + 0,75 \cdot GT \text{ ou } T_k = GT + 0,35 \cdot VUT$$

2.14.7 ACTIONS PARTICULIERES SUR LES APPUIS DANS L'EAU

La poussée hydrostatique de l'eau est prise en compte en considérant les niveaux des plus basses et des plus hautes eaux définies ci-dessus. Pour former les combinaisons d'actions, cette poussée est considérée comme une action permanente, son caractère variable étant pris en compte par l'intermédiaire des différentes situations de projet pour lesquelles les niveaux d'eau sont à définir. Dans les combinaisons de type ELU fondamental, son effet doit être pondéré par 1,20 s'il est défavorable et par 1,00 dans le cas contraire.

2.14.8 POIDS ET POUSSEE DES TERRES EN CONTACT AVEC L'OUVRAGE

Sauf proposition différente et justifiée de l'entrepreneur, les caractéristiques des terres et remblais en contact avec l'ouvrage sont les suivantes :

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

- coefficient de poussée des terres derrière les piédroits compris entre 0,25 et 0,50 (calcul en fourchette),
- coefficient de poussée des terres derrière les murs en retour et les murs en aile égal à 0,33.

2.14.9 CHARGES D'EXPLOITATION SUR LES REMBLAIS D'ACCES ET LES APPUIS D'EXTREMITÉ

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

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

- sur la chaussée, le modèle de charge LM1 pris en valeur caractéristique réduite de 30% et dont les charges des tandems peuvent être réparties uniformément sur un rectangle de 3m de large et 2,20m de long,

Conformément aux articles 4.9 et 5.9 de la norme NF EN 1991-2, tous les murs de l'ouvrage doivent résister aux effets des charges verticales suivantes :

- sur la chaussée, le modèle de charge LM1 pris en valeur caractéristique réduite de 30% et dont les charges des tandems peuvent être réparties uniformément sur un rectangle de 3m de large et 2,20m de long,
- sur les autres surfaces, une charge verticale uniformément répartie de 5kN/m².

Les effets des véhicules lourds de chantier ou des véhicules spéciaux autorisés à circuler sur l'ouvrage sont aussi à prendre en compte le cas échéant.

L'étude du ferrailage des piédroits et des murs en construction doit prendre en compte l'effet du compactage des remblais. Cette action est modélisée par une charge uniformément répartie de 20 kN/m², appliquée sur toute la surface des terres retenues.

2.15 COMBINAISONS D'ACTIONS SELON REGLES EUROPEENNES

(normes NF EN 1990, NF EN 1990/A1, NF P06-100-2 et NF EN 1991/A1/NA)

2.15.1 RAPPEL DES NOTATIONS ADOPTEES

Actions générales

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

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

Gset : effet défavorable des tassements d'appui

Pk : effet de la précontrainte considérée avec sa valeur caractéristique Pm : effet de la précontrainte considérée avec sa valeur probable

Tk : effet de la température considérée avec sa valeur caractéristique

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

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

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

Fwk : effet du vent considéré avec sa valeur caractéristique Fwk,trafic : effet du vent concomitant à la circulation

Fa : effet d'une action accidentelle

We : effet du vent en cours d'exécution

Qc : effet des charges de construction

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

Actions spécifiques aux ouvrages en béton mis en place par poussage Da : effet des dénivellations d'appuis parasites en phase de poussage Pouss : effet du poussage

Trc : effet d'un gradient thermique de 10°C en cours de poussage Fwkp : effet du vent en cours de poussage

Actions spécifiques aux ouvrages en béton construits par encorbellements successifs

Gkj,sup : effet de la partie déstabilisatrice du poids du fléau calculé à partir des plans d'exécution

Gkj,inf : effet de la partie stabilisatrice du poids du fléau calculé à partir des plans d'exécution Qwk : effet du vent vertical ou horizontal agissant sur un demi-fléau

QcR : effet des charges réduites de construction, la réduction provenant d'une pondération par 0,2 de la seule charge Qca

Ad : effet de la chute accidentelle d'un équipement mobile rempli de béton frais, considéré avec un coefficient dynamique égal à 2

2.15.2 COMBINAISONS D'ACTIONS A L'ETAT LIMITE DE SERVICE

En service, combinaisons caractéristiques L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes :

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + gr1a-c + 0,6.Tk Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + gr1a-c + 0,6.Fwk,trafic
Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + gr1b-c

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + gr2-c + 0,6.Tk Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + gr3-c + 0,6.Tk Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + Tk + gr1a-a Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + Fwk

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

2.15.2.1 En service, combinaisons fréquentes

L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes :

$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr_{1a-fq} + 0,5.T_k$ $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr_{1b-fq}$

$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + 0,6.T_k$

$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + 0,2.F_{wk}$

$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr_{5-fq}$

2.15.2.2 En service, combinaisons quasi permanentes L'entrepreneur considère la combinaison d'actions suivantes :

$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + 0,5.T_k$

2.15.2.3 En phase de construction

L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes :

$G_{k,sup} + G_{k,inf} + P_m + F_{wk} + Q_c$

$G_{k,sup} + G_{k,inf} + P_m + T_k + Q_c$

2.15.3 COMBINAISONS D'ACTIONS A L'ETAT LIMITE ULTIME DE RESISTANCE

2.15.3.1 Combinaisons fondamentales, en service L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes :

$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr_{1a-c} + 1,50.(0,6.F_{wk,trafic})$

$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr_{1b-c}$ $1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr_{2-c}$ $1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr_{3-c}$ $1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,5.T_k + 1,35.gr_{1a-a}$ $1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,50.F_{wk}$ $1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr_{5-c}$

2.15.3.2 Combinaisons fondamentales, en phase de construction

L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes : $1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + P_m + 1,50.F_{wk} + 1,35.Q_c$

$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + P_m + 1,50.T_k + 1,35.Q_c$

2.15.3.3 Combinaisons accidentelles

L'entrepreneur considère la combinaison d'actions suivante : $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_m + F_a + 0,5.T_k$

L'ouvrage étant situé en zone sismique, les combinaisons définies au 4.3.1.2 du document intitulé "Ponts courants en zone sismique - Guide de conception" édité par le Sétra et la SNCF en janvier 2000 doivent également être prises en compte.

2.15.4 EQUILIBRE STATIQUE

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

$1,05.G_{k,sup} + 0,95.G_{k,inf} + P_m + 1,35.Q_c$

dans laquelle $G_{k,sup}$ et Q_c sont la fraction de poids propre et la fraction de charges en cours d'exécution défavorables à l'équilibre et $G_{k,inf}$ est la fraction de poids propre favorable à l'équilibre.

Dans tous les cas, en phase de lancement de l'ossature, l'entrepreneur prend une erreur de positionnement longitudinal du tablier d'un mètre.

2.18.6. Combinaisons d'actions à l'état limite ultime de fatigue

(norme NF EN 1992 -1-1)

L'entrepreneur considère la combinaison d'actions suivante : $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + 0,6T_k + FLM3$

A cet effet, il considère les deux bornes de la combinaison de base non cyclique $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + 0,6T_k$ et y ajoute ensuite, séparément, l'effet de FLM3.

2.16 JUSTIFICATION DU TABLIER SELON REGLES EUROPEENNES

2.16.1 GENERALITES

2.16.1.1 Classes d'exposition et enrobages des aciers passifs du tablier

(normes NF EN 206-1, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA)

Les classes d'exposition des différents parements de la traverse ainsi que l'enrobage des aciers passifs associés à ces parements seront définies suivant les normes NF EN 206-1, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA.

2.16.1.2 Règles relatives au tablier en béton armé

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

Les justifications du tablier en béton armé sont menées conformément aux normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA et avec les hypothèses complémentaires suivantes :

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

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

Par ailleurs, les parties du tablier soumises à des efforts concentrés sont justifiées comme indiqué dans le guide « Diffusion des efforts concentrés, efforts de précontrainte et des appareils d'appui » édité par le Sétra en novembre 2006.

2.16.2 JUSTIFICATION DU TABLIER DU PONT-CADRE

L'entrepreneur considère les deux valeurs limites du coefficient de Rankine suivantes : 0,25 pour le coefficient minimal et 0,50 pour le coefficient maximal.

Le biais géométrique de l'ouvrage étant supérieur ou égal à 65 grades, les efforts que l'entrepreneur a déterminés selon la fibre longitudinale la plus sollicitée, sont supposés régner sur toute la largeur du tablier.

Les calculs justificatifs complémentaires sont conduits suivant les recommandations du document "Ponts-cadres en béton armé - Programme de calcul PICEF-EL - Guide d'emploi" édité par le Sétra en décembre 1991.

2.17 JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS SELON REGLES EUROPEENNES

2.17.1 GÉNÉRALITÉS

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

2.17.1.1 Classes d'exposition et enrobages des aciers passifs des appuis

Les classes d'exposition des différents parements des appuis ainsi que l'enrobage des aciers passifs associés à ces parements seront définies suivant les normes NF EN 206-1, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA.

2.17.1.2 Règles générales relatives au calcul des appuis

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

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

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

Par ailleurs, les justifications relatives aux fondations vis-à-vis des critères géotechniques sont menées conformément aux normes NF EN 1997 et NF EN 1997/NA et, en l'absence des normes nationales complémentaires visées dans cette dernière, du fascicule 62 titre V du CCTG.

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 rapport géotechnique joint au présent CCTP.

2.17.2 HYPOTHESES POUR LES FONDATIONS

Le projet ayant été établi sur la base des normes NF EN 1990 à 1992 et de leurs annexes nationales, la justification des fondations de l'ouvrage s'effectue conformément aux indications de la norme NF EN 1997-1 et de son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA. Toutefois, en l'absence des normes nationales complémentaires visées dans cette dernière, la justification des fondations de l'ouvrage s'effectue sur la base du fascicule 62 titre V du CCTG et selon les modalités détaillées précisées dans l'annexe "Justifications des fondations" jointe au présent CCTP.

2.17.2.1 Fondations profondes

Les fondations considérées comme profondes sont les suivantes : les pieux Ø 600 mm.

En l'absence de normes nationales complémentaires, les justifications des fondations profondes sont menées conformément aux règles décrites dans le fascicule 62 titre V du CCTG. Il est notamment effectué un calcul avec prise en compte des réactions du sol pour la détermination des efforts et des déplacements des fondations.

Les fondations sont supposées encastrées dans les semelles.

En pied, l'entrepreneur suppose les fondations encastrées et bloquées en translation suivant leur axe.

Elles font l'objet d'un calcul de type programme PSH du Sétra avec prise en compte des réactions élastiques du sol.

Les hypothèses pour le calcul des fondations profondes sont conformes aux prescriptions du fascicule 62 titre V du CCTG et sont proposées par l'entrepreneur en fonction des éléments présents dans les éléments du rapport géotechnique joints au présent CCTP. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Les hypothèses de sol à prendre en compte pour les calculs des fondations profondes sont données dans le rapport géotechnique.

2.18 JUSTIFICATION DES EQUIPEMENTS

2.18.1 GARDE-CORPS

Les garde-corps pour piétons sont soumis aux conditions normales et courantes d'utilisation, conformément à la norme XP P 98-405.

2.19 JUSTIFICATION DES MURS DE SOUTÈNEMENT EN BETON ARME SELON REGLES EUROPEENNES

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

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

2.19.1 CLASSES D'EXPOSITION ET ENROBAGES DES ACIERS PASSIFS DES MURS DE SOUTÈNEMENT

Les classes d'exposition des différents parements des murs de soutènement ainsi que l'enrobages des aciers associés à ces parements seront définies suivant les normes NF EN 206-1, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA s.

2.19.2 JUSTIFICATIONS

Les justifications des murs en béton armé sont menées selon les règles précisées dans les normes citées ci-dessus et avec les hypothèses complémentaires suivantes :

- pour les calculs aux ELS, le coefficient d'équivalence acier/béton est pris égal à $n=15$,
- la contrainte de compression du béton est limitée à $0,45f_{ck}$ sous combinaisons quasi permanentes et à $0,60f_{ck}$ sous combinaisons caractéristiques et fréquentes,
- pour la justification de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XD ou XS, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.2mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- pour la justification de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XC, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.3mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- la contrainte des armatures de béton armé est limitée à 300MPa sous combinaisons caractéristiques.

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

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 rapport géotechnique joints au présent CCTP.

L'entrepreneur applique les principes de calcul donnés dans le document "Les ouvrages de soutènement : Guide de conception générale" édité par le Sêtra en 1998 pour justifier la stabilité externe des murs de soutènement et les indications ci-dessus pour justifier leur ferrailage.

L'entrepreneur retient en particulier les hypothèses suivantes :

- les caractéristiques des terres et des remblais derrière les murs sont celles précisées dans le sous-article intitulé "Efforts transmis par les terres en contact avec l'ouvrage" de l'article intitulé "Actions et sollicitations selon règles européennes" du chapitre 2 du présent CCTP ;
- les charges sur les remblais derrière les murs sont celles précisées dans le sous-article intitulé "Charges d'exploitation sur les remblais d'accès et les appuis d'extrémité" de l'article intitulé "Actions et sollicitations selon règles européennes" du chapitre 2 du présent CCTP ;

En complément aux exigences définies par le document "Ouvrages de soutènement – Guide de conception générale" édité par le Sêtra en 1998, il est étudié deux types de combinaisons d'actions ELU fondamentales supplémentaires, les combinaisons C1 et C2.

Dans les combinaisons de type C1, dans lesquelles il est considéré que les charges verticales ont un caractère défavorable, le poids du mur et celui du remblai qui surmonte le talon de la semelle (entre le voile et l'écran vertical fictif) sont pondérés par 1,35. Il en est de même pour les charges d'exploitation sur remblai, qui sont à disposer au plus près du parement, s'il y a lieu.

Dans les combinaisons de type C2, dans lesquelles il est considéré que les charges verticales ont un caractère favorable, le poids du mur et celui du remblai qui surmonte le talon de la semelle (entre le voile et l'écran vertical fictif) sont pondérés par 1,00. Les charges d'exploitation sont par ailleurs à disposer au-delà de l'écran vertical fictif.

Dans tous les cas, les poussées ont un caractère défavorable.

Les combinaisons C1 sont généralement déterminantes pour les justifications vis-à-vis de la résistance de la structure (STR) et pour celles vis-à-vis de la portance (GEO). Les combinaisons C2 peuvent également être déterminantes vis-à-vis de la portance et le sont généralement toujours vis-à-vis du glissement (GEO).

Les justifications menées avec ces combinaisons sont effectuées en adoptant les dispositions suivantes :

- le coefficient de sécurité vis-à-vis de la portance est pris égal à 1,4 ;
- le coefficient de sécurité vis-à-vis du glissement est pris égal à 1,1 ;
- la largeur (ou surface) comprimée sous la semelle doit être supérieure ou égale à 10% de la largeur (ou surface) de celle-ci (cette justification couvre généralement la justification EQU de perte d'équilibre statique).

En complément à ces exigences, le pourcentage de la largeur (ou surface) de sol comprimé sous la semelle sous combinaisons ELS caractéristiques ne peut être inférieur à 50% de la largeur (ou surface) de celle-ci si la combinaison envisage un choc de véhicule sur un dispositif de retenue disposé en tête du mur, et à 75% dans les autres cas.

Toujours en complément aux exigences définies par le document cité ci-dessus, le pourcentage de semelle comprimée sous combinaisons ELS caractéristiques ne peut être inférieur à 50% si la combinaison envisage un choc sur le dispositif de retenue en tête de mur et à 75% dans tous les autres cas.

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

Le mur étant situé en zone sismique, la prise en compte de l'action dynamique des terres sur les murs est réalisée par application de la méthode de Mononobe-Okabe décrite au 4.2.8 du document intitulé "Ponts courants en zone sismique - Guide de conception" édité par le Sêtra et la SNCF en janvier 2000.

2.20 JUSTIFICATION DES BLINDAGES DES FOUILLES

2.20.1 GENERALITES

Les hypothèses de sol à prendre en compte dans les justifications des blindages des fouilles sont proposées par l'entrepreneur, sur la base des éléments du rapport géotechnique joints au présent CCTP. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre avant établissement de la note de calcul du blindage.

Les hypothèses de sol à prendre en compte dans les justifications des blindages des fouilles sont proposées par l'entrepreneur, sur la base des éléments du rapport géotechnique joints au présent CCTP et de la reconnaissance géotechnique complémentaire. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre avant établissement de la note de calcul du blindage.

Les hypothèses de sol à prendre en compte dans les justifications des blindages des fouilles sont définies dans le rapport géotechnique.

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

2.20.2 PRISE EN COMPTE DES NIVEAUX D'EAU

Les calculs doivent prendre en compte les niveaux d'eau maximal et minimal de part et d'autre du blindage ou du soutènement.

Ces niveaux sont précisés sur les plans d'exécution.

Dans le cas d'un pompage avec circulation d'eau dans le sol, les calculs doivent :

- fournir une estimation des débits de pompage attendus compte tenu de la perméabilité du sol,
- vérifier les conditions de renard,
- prendre en compte les gradients hydrauliques dans les justifications de la stabilité de l'ouvrage.

L'entrepreneur fait de son affaire de l'épuisement d'eau sans limitation de débit.

2.21 JUSTIFICATION DES BATARDEAUX

2.21.1 GENERALITES

Les hypothèses de sol à prendre en compte dans les justifications des batardeaux sont proposées par l'entrepreneur, sur la base des éléments du rapport géotechnique joints au présent CCTP. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre avant établissement de la note de calcul des batardeaux.

Les hypothèses de sol à prendre en compte dans les justifications des batardeaux sont proposées par l'entrepreneur, sur la base des éléments du rapport géotechnique joints au présent CCTP et de la reconnaissance géotechnique complémentaire. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre avant établissement de la note de calcul des batardeaux.

Les hypothèses de sol à prendre en compte dans les justifications des batardeaux sont celles du rapport géotechnique.

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

2.21.2 PRISE EN COMPTE DES NIVEAUX D'EAU

Les calculs doivent prendre en compte les niveaux d'eau maximal et minimal de part et d'autre du batardeau.

Ces niveaux sont précisés sur les plans d'exécution.

Dans le cas d'un pompage avec circulation d'eau dans le sol, les calculs doivent :

- fournir une estimation des débits de pompage attendus compte tenu de la perméabilité du sol,

- vérifier les conditions de renard,
- prendre en compte les gradients hydrauliques dans les justifications de la stabilité de l'ouvrage.

2.22 DOSSIER DE RECOLEMENT DE L'OUVRAGE

(art. 40 du CCAG-T, art. 36 et 43.6 du fasc. 65 du CCTG, art. III.14 du fasc. 66 du CCTG) Le dossier de récolement comprend :

- le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux,
- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant,
- le PAQ accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers,
- une notice de visite et d'entretien comprenant le suivi géométrique de l'ouvrage et les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit du document "Surveillance et entretien des ouvrages d'art - Instruction technique" édité par le Sétra et la Direction des Routes en 1979.
- la procédure prévisionnelle pour la réalisation de la précontrainte additionnelle, conformément aux stipulations du sous-article 111.3 du fascicule 65 du CCTG,
- les plans et notes de calculs mis à jour.

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

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

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

3 PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

3.1 GENERALITES

3.1.1 GENERALITES

(art. II.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 21 à 25 du CCAG-T)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. L'entrepreneur 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 l'entrepreneur 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 interne, 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 interne,
- 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 interne, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-T.

3.1.2 CONFORMITE AUX NORMES, MARQUES ET AVIS TECHNIQUES FRANÇAIS

(recommandations T1-99)

3.1.2.1 Possibilités d'équivalence

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

L'entrepreneur peut proposer d'autres produits ou services à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres Etats membres de l'espace économique européen 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 produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation émis par un organisme public français (Sétra, LCPC, CSTB, etc.).

L'entrepreneur peut proposer d'autres produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient de modes de preuves en vigueur dans d'autres états membres de l'espace économique européen attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits "E.A." ou, à défaut, fournissant la preuve de leur conformité aux normes de la série NF EN 40. Ces produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

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

En complément à l'article 23 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un 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 produit ou service proposé au produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge de l'entrepreneur 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 produit. 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 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 de l'entrepreneur, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

3.2 DECHETS

Les déchets au sens de la circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets seront évacués dans le cadre des travaux, objets du présent marché.

3.3 REMBLAIS DES FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS AUX OUVRAGES

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

3.3.1 ORIGINE DES REMBLAIS DES FOUILLES ET DES REMBLAIS CONTIGUS

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

3.3.2 SPECIFICATIONS APPLICABLES AUX REMBLAIS PROVENANT D'APPORTS EXTERIEURS

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

- classification : classes B3, D2, R21 ou R22 telles que définie au 5 de la norme NF P 11- 300,
- dimensions maximales des plus gros éléments : 50 mm.

L'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre les fiches techniques d'identification des matériaux proposés.

L'entrepreneur peut également proposer des sols naturels traités à la chaux et/ou aux liants hydrauliques. Dans ce cas, il doit soumettre à l'agrément du maître d'œuvre la fiche technique du sol, l'étude de traitement et la justification de la stabilité de l'ouvrage à court et à long terme.

3.4 REPERES 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.

3.5 PRODUITS METALLIQUES POUR PIEUX

(art. 16.1 du fasc. 68 du CCTG)

L'entrepreneur soumet à l'acceptation du maître d'œuvre l'origine et les caractéristiques des produits métalliques pour pieux.

3.5.1 TUBES D'AUSCULTATION, DE CAROTTAGE OU D'INJECTION

Les tubes d'auscultation sont des tubes métalliques de type chauffage, de dénomination usuelle 50/60 mm (ou 2") et 102/114 mm (ou 4"). Ils sont constitués d'éléments de 6 mètres de longueur, filetés au pas du gaz à leur extrémité et obligatoirement raccordés entre eux par des manchons vissés. Leurs extrémités inférieure et supérieure sont fermées hermétiquement par des bouchons coiffants en PVC vissés.

Le nombre de tubes d'auscultation est de pour des pieux de 600 mm de diamètre:

- 2 tubes 50/60
- 1 tube 102/114

3.6 TRAITEMENTS DE SURFACE

(art. 64 du fasc. 65 du CCTG)

3.6.1 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.

3.7 ACIERS POUR BETON ARME

(art. 71 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-016-1, NF A 35-016-2, NF A 35-019-1 et NF A 35-019-2)

3.7.1 GENERALITES

Toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de la norme NF A 35-017 est ainsi interdit.

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

3.7.2 TREILLIS SOUDES

(normes NF A 35-016-2, NF A 35-019-2)

L'utilisation de treillis soudés ou de fils tréfilés est interdite sauf pour les pièces secondaires pour lesquelles elle est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

3.7.3 RONDS LISSES

(norme NF A 35-015)

Tous les aciers lisses utilisés sont conformes à la norme NF A 35-015. Leur utilisation est limitée aux :

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

3.7.4 ARMATURES A HAUTE ADHERENCE

(normes NF A 35-016-1 et A 35-019-1)

Toutes les armatures à haute adhérence sont conformes aux normes NF A 35-016-1 et NF A 35-019-1 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci.

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

Les armatures à haute adhérence doivent en outre présenter une résistance à la fatigue conforme aux dispositions de la norme NF A 35-019-1 et de l'article 7.3.3 de la norme NF A 35- 016-1.

3.7.5 PROTECTION CONTRE LA CORROSION DES ARMATURES

Le dispositif de protection contre la corrosion des armatures de béton armé est proposé par l'entrepreneur et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

3.7.6 DISPOSITIFS DE RABOUTAGE POUR ARMATURES DE BETON ARME

(normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-2)

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont admis à la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

Les dispositifs de raboutage permettent d'obtenir une liaison pouvant 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. Cette aptitude est attestée par des essais de fatigue réalisés, aux frais de l'entrepreneur, conformément aux indications du 5.3 de la norme NF A 35-020-2.

3.8 BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

(art. 81 à 83 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1)

Les essais relatifs aux épreuves (études, convenances, contrôles) doivent être réalisés sur chacun des bétons de classe de résistance supérieure à C25/30 prévus au marché. La notion de famille définie dans la norme NF EN 206-1 n'est pas retenue pour ce qui concerne les études, convenances et contrôles.

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

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

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12390-1.

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, les désignations, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206-1, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau ci-après.

La classe de chlorure pour chacune des parties d'ouvrage est définie en référence au tableau NA 5.2.7 de la norme NF EN 206-1, à l'exception des bétons précontraints par prétension pour lesquels la classe de chlorure retenue est 0,15.

3.8.1 DEFINITION DES BETONS

(art. 81 à 83 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1)

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206-1 complétées par les indications des articles suivants en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage.

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Béton de fondation profonde	XC2	C25/30	385kg			0,55	RAG
Béton de l'ouvrage	XC4	C30/37	385kg			0,50	RAG
Béton des murs	XC4	C30/37	385kg			0,45	RAG
Béton de trottoir	XC4	C20/25	385kg			0,5	RAG

3.8.1.1 Mortiers

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

3.8.1.2 Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

Les additions en substitution de ciment ne sont admises que pour les parties d'ouvrage où la nature du ciment n'est pas imposée. Il est alors rappelé que dans ce cas, le ciment utilisé doit être un ciment CEM I. La nature et la quantité maximale de ces additions sont données dans le tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206-1.

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

Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

- caractéristique complémentaire "RAG" :

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

- caractéristique complémentaire "Bs", "Cs", ou "Ds" :

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

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

3.8.1.3 Consistance des bétons

La consistance de tous les bétons est proposée par l'entrepreneur 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 classes de consistance S1 à

S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12350-5 pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués.

Pour les bétons des pieux coulés en place, la classe de consistance doit être supérieure ou égale à S4.

3.8.2 CONSTITUANTS DES MORTIERS ET BETONS

(art. 82 du fasc. 65 du CCTG)

3.8.2.1 Granulats

(art. 82.2 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 12620, XP P 18-545, FD P 18-542)

Pour chaque formule de béton, la dimension nominale supérieure du plus gros granulat est proposée et justifiée par l'entrepreneur dans son PAQ. Dans tous les cas, elle est limitée à 25mm 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 et XP P 18-545.

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

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.

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

Lors de la livraison des granulats sur le lieu d'utilisation, l'entrepreneur doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des granulats.

3.8.2.1.1 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 0-0,315mm, par l'essai cinétique visé par la norme XP P 18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au paragraphe "Additions pour bétons" du même sous-article du présent CCTP.

Les granulats doivent être qualifiés non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994 soient vérifiées.

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

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

- Condition 1 : La formulation satisfait à un critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 5 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.
- Condition 2 : La formulation satisfait à un critère de performance (essais de gonflement) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 6 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.

– Condition 3 : Sur la base des prescriptions du chapitre 7 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994, le maître d'œuvre juge que la formulation offre des références d'emploi suffisamment convaincantes.

– Condition 4 : Le béton proposé contient des additions minéralogiques inhibitrices en proportions suffisantes, eu égard aux prescriptions du chapitre 8 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.

3.8.2.2 Ciments

(art. 82.1 du fasc. 65 du CCTG, normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-302, NF P 15-317, NF P 15-318, NF P 15-319)

Pour chaque lot de fourniture, l'entrepreneur procède à une vérification des emballages et bordereaux de livraison.

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

L'ensemble des opérations de transport et de stockage des liants, à partir du lieu de livraison jusqu'à la mise en œuvre, doit être conçu de manière à éviter toute cause d'atteinte à leur qualité (cf. article 1 de l'annexe B au Fascicule 65 du CCTG).

Contrôle interne

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, l'entrepreneur 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 85.1B 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 de l'entrepreneur 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.

3.8.2.2.1 Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne Réaction alcali-silice RAG

Contrôle interne

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 chapitre 5 du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalin réactif des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2. 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 de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire effectuer sur les prélèvements de ciment des mesures de taux d'alcalins et de teneurs en laitier.

Réaction sulfatique interne RSI

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

3.8.2.3 Adjuvants pour bétons

(art. 82.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 934-2)

En début d'utilisation, l'entrepreneur effectue un prélèvement conservatoire.

3.8.2.4 Additions pour bétons

(art. 82.6 du fasc. 65 du CCTG, normes NF P 18-506, NF P 18-508, NF P 18-509, NF EN 450, NF EN 13263-1+A1)

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

Les fillers siliceux ne sont admis que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse à un critère de performance (essai de gonflement) conformément aux prescriptions du chapitre 6 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.

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 chapitre 6 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.

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 l'entrepreneur choisit de justifier sa formulation en effectuant un bilan des alcalins, ce dernier est effectué conformément aux prescriptions du chapitre 5 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994, les alcalins des additions étant pris en compte dans le bilan avec le coefficient d'activité 0,17 pour les pouzzolanes, les cendres volantes et les fumées de silice et avec le coefficient 0,5 pour les laitiers, les fines siliceuses et les fines calcaires. Si au contraire, l'entrepreneur 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.

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

3.8.2.5 Eau

(art. 82.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

En l'absence d'étude appropriée, l'eau de récupération de l'industrie du béton ne peut pas être employée. Une étude particulière est notamment nécessaire pour une utilisation en béton architectural, béton précontraint, béton avec air entraîné et béton en environnement agressif. En tout état de cause, seule l'eau décantée ayant atteint une masse volumique inférieure à 1,02 et déshuilée peut être utilisée.

3.8.3 ETUDE DES BETONS

(art. 85.1 du fasc. 65 du CCTG)

Il est précisé que les dispositions de l'article 85.1 du fascicule 65 du CCTG s'appliquent en considérant qu'un prélèvement comporte trois éprouvettes.

3.8.3.1 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 document "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles internes 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, l'entrepreneur 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), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais visés par les chapitres 5 ou 6 ou 8 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons tous les résultats des essais permettant de vérifier que les conditions 1 et 2 du chapitre 9 du guide "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994 sont vérifiées. Ces essais sont réalisés à ses frais.

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

3.8.3.2 Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne Généralités

Dans le cadre des épreuves d'étude, l'entrepreneur 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 l'entrepreneur - respecte la température maximale fixée dans le document intitulé «Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne» édité par le LCPC en août 2007.

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 l'entrepreneur, à ses frais, pour valider la formule proposée et pour définir la température maximale du béton à la livraison.

Température maximale pour le niveau de prévention Bs

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

- le ciment utilisé est conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO₃ n'excède pas 3% et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C₃A n'excède pas 8% ;
- le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20 % sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206-1. Les teneurs en C₃A (rapportée au ciment) et en SO₃ sont respectivement inférieures ou égales à 8% et 3% ;
- vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels ;

– pour les éléments préfabriqués, le couple béton/échauffement envisagé est identique ou analogue à un couple béton/échauffement disposant d'au moins cinq références d'emploi satisfaisantes dans des lieux différents, cette analogie devant être justifiée par une documentation satisfaisante et approuvée par un laboratoire indépendant expert en réaction sulfatique interne.

Température maximale pour le niveau de prévention Cs

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

- le traitement thermique est maîtrisé, la durée de maintien de la température du béton au-delà de 70°C ne doit pas excéder 4 heures et les alcalins équivalents actifs du béton doivent être en quantité inférieure à 3 kg/m³ (la durée de maintien est définie comme la période pendant laquelle la température est supérieure à 70°C) ;
- le ciment utilisé est conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO₃ n'excède pas 3% et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C₃A n'excède pas 8% ;
- le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20% sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206-1. Les teneurs en C₃A (rapportée au ciment) et en SO₃ sont respectivement inférieures ou égales à 8% et 3% ;
- vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels ;
- pour les éléments préfabriqués, le couple béton/échauffement envisagé est identique ou analogue à un couple béton/échauffement disposant d'au moins cinq références d'emploi satisfaisantes dans des lieux différents et cette analogie doit être justifiée par une documentation satisfaisante et approuvée par un laboratoire indépendant expert en réaction sulfatique interne.

Température maximale pour le niveau de prévention Ds

Pour le niveau de prévention Ds, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 65°C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 75°C mais dans ce cas, le ciment doit être conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton et la formulation du béton doit être obligatoirement validée par un laboratoire indépendant expert en réaction sulfatique interne.

3.8.4 EPREUVES DE CONVENANCE

(art. 85.3 du fasc. 65 du CCTG)

Tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis aux épreuves de convenance. Celles-ci sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge de l'entrepreneur.

Un essai de rendement doit être effectué. Il doit permettre de vérifier l'inégalité suivante : $0.975 < \text{masse volumique théorique} / \text{masse volumique réelle} < 1.025$

L'entrepreneur 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 en décharge aux frais de l'entrepreneur.

Si cet élément témoin est refusé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur l'évacue en décharge et le recommence à ses frais, autant de fois que nécessaire.

3.8.4.1 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 visés par les chapitres 5 ou 6 ou 8 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994. La réalisation de ces essais est à la charge de l'entrepreneur.

3.8.5 FABRICATION, TRANSPORT ET MANUTENTION DES BETONS

(chap. 8 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1) 3.11.8.1. Généralités

Le béton est fabriqué par l'entrepreneur 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 206-1 et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette dernière s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées précisées dans l'annexe B du fascicule 65 du CCTG. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

Les bétonnières portées sont des cuves agitatrices et non des camions malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée. Les exigences concernant les rapports maxi Eau / Liant 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).

Chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par l'entrepreneur dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

3.8.5.1 Contrôle interne à la charge de l'entrepreneur lors du processus de fabrication

L'entrepreneur 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.

3.8.5.1.1 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, l'entrepreneur 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 1000 m³ et au moins de deux pour un tas de 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.

3.8.5.2 Epreuve de contrôle (art. 86 du fasc. 65 du CCTG)

Tous les bétons de classe supérieure à C25/30 sont soumis à l'épreuve de contrôle. Les essais réalisés dans le cadre de celle-ci ne relèvent pas des spécifications de la norme NF EN 206-1 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 lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Lot	Nombre de prélèvements
Fondations profondes	3 par groupe de pieux fabriqués dans la journée
Murs de soutènement	3 pour l'ensemble et au moins un prélèvement par phase de bétonnage
Structures en cadres ou portiques	3 (+1 par 100 m ³ supplémentaires au-delà de 300 m ³ ou par phase de bétonnage)

De plus, il est effectué par l'entrepreneur 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 de l'entrepreneur, doivent être transportées au laboratoire et démoulées dans les trois jours suivant leur confection et être placées en atmosphère normalisée dans les trois heures suivant leur démoulage.

Les dispositions pour obtenir les conditions de conservation normalisées sont à la charge de l'entrepreneur, qui doit les préciser dans son PAQ. Le respect de la fourchette des températures rappelées ci-dessus est notamment contrôlé obligatoirement avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

3.8.5.2.1 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 visé par le chapitre 6 du guide "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994, conformément aux dispositions de l'article 9.2 du CCAP sur la réception de l'ouvrage.

Le gonflement doit être inférieur à 200 µm/m à cinq mois.

3.8.5.3 Equipements 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 83 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

3.9 PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES METALLIQUES : SPECIFICATIONS COMMUNES

(art. II.8 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG)

3.9.1 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 :

- article 1.6 : Assurance de la qualité,
- chapitre 2 : Provenance, qualité et contrôle des matériaux, article 2.1 : Métaux (y compris zinc pour galvanisation à chaud) et article 2.2 : Peinture
- chapitre 3, article 3.1 : Mode d'exécution des travaux, ouvrages neufs, cas des processus de type industriel.

3.9.1.1 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.

3.9.1.2 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 de l'entrepreneur, si le lot n'est pas admis.

3.9.1.3 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, l'entrepreneur 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 paragraphe intitulé "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.

3.9.1.4 Garanties de stabilité des couleurs

Ce paragraphe ne s'applique que dans le cas d'une galvanisation suivie de mise en peinture (avec application automatisée).

La couleur finale n'ayant pas été choisie dans la carte des couleurs ACQPA des finitions certifiées conformes à la norme NF T 34-554-1, 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.

3.9.1.5 Autres exigences

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

3.9.2 PROCESSUS DE MISE EN ŒUVRE DE TYPE GENIE CIVIL

Le présent sous-article concerne les procédés de type génie civil tels que définis par l'article 1.6.1.2 du fascicule 56 du CCTG et notamment les procédés par mise en peinture ou métallisation suivie de mise en peinture sur acier nu et de mise en peinture de l'acier galvanisé.

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

- article 1.6 : Assurance de la qualité,
- chapitre 2 : Provenance, qualité et contrôle des matériaux, article 2.1 : Métaux (y compris zinc pour métallisation) et article 2.2 : Peinture
- chapitre 3, article 3.2 : Mode d'exécution des travaux, ouvrages neufs, cas des processus de type génie civil.

3.9.2.1 Généralités

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces peintes, galvanisées peintes ou métallisées peintes prévues au présent marché. Les systèmes de peinture mis en œuvre sont indiqués dans les articles du présent CCTP relatifs à ces parties.

3.9.2.2 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 de l'entrepreneur, si le lot n'est pas admis.

3.9.2.3 Garanties

Les garanties du système de protection contre la corrosion de la charpente sont conformes aux spécifications de l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG appliquées avec les hypothèses suivantes :

- tout élément de la charpente métallique est considéré comme appartenant à la catégorie 1 définie par l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG, et reçoit un système de peinture certifié par l'ACQPA (marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture),
- la garantie inclut toujours la garantie de tenue (anticorrosion et aspect (cloquage, craquelage et écaillage)).

Selon le procédé de protection et les modalités de mise en œuvre, les tableaux applicables des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG sont donc les suivants :

- tableau 1 : travaux de protection sur ouvrage neuf en acier dont la ou les premières couches sont appliquées en atelier et la couche de finition sur site ou la totalité sur site,
- tableau 2 : travaux de protection sur ouvrage neuf en acier dont la totalité du système est appliqué en atelier,
- tableau 3 : travaux de métallisation plus peinture sur acier mis à nu,
- tableau 7 : protection des ouvrages neufs par galvanisation suivie de mise en peinture.

La couleur finale n'ayant pas été choisie dans la carte des couleurs ACQPA des finitions certifiées conformes à la norme NF T 34-554-1, les garanties du système de protection contre la corrosion (garantie anticorrosion et garantie d'aspect) n'incluent pas la garantie contre les altérations de la couleur précisée dans l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG.

3.9.2.4 Autres exigences

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

3.10 ETANCHEITE PRINCIPALE

(fasc. 67 titre I du CCTG)

3.10.1 GENERALITES

Les relevés sont réalisés en feuilles préfabriquées.

Le béton de remplissage des trottoirs assure la protection des relevés d'étanchéité.

Pour l'élaboration de son offre, l'entrepreneur utilise les plans joints au présent CCTP comme hypothèses de base complétés par les conditions de services suivantes :

Le système mis en œuvre doit être titulaire d'un avis technique sur les étanchéités des ponts-routes avec support en béton, délivré par le Sétra.

La protection provisoire lourde de la chape d'étanchéité est constituée d'un film mince synthétique (polyane, géotextile,...) recouvert d'une couche de grave ou de sable. Les caractéristiques de cette protection sont proposées par l'entrepreneur et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

3.10.2 ASSURANCE DE LA QUALITE

Les épreuves de contrôle sont réalisées suivant les stipulations de l'article 8 du fascicule 67 titre I du CCTG.

3.11 GARDE-CORPS

(norme XP P 98-405)

3.11.1 GENERALITES

Les garde-corps sont conformes aux plans joints au présent CCTP.

Il s'agit de garde-corps pour piétons tels que définis dans la norme XP P 98-405.

3.11.2 QUALITE DES MATERIAUX

Les éléments constitutifs des garde-corps sont conformes aux prescriptions de la norme XP P 98-405.

3.11.3 PROTECTION CONTRE LA CORROSION

(fasc. 56 du CCTG)

La protection contre la corrosion, y compris celle de la boulonnerie, est assurée par galvanisation à chaud dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre, suivie d'une mise en peinture avec application automatisée (thermolaquage ou équivalent) d'un système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture, de classe de certification C4GNV.

Celle-ci fait l'objet des garanties découlant de l'application des tableaux 6 et 7 du fascicule 56 du CCTG.

Les fourreaux sous chaussées sont métalliques acier.

3.12 FOURREAUX

Les fourreaux sous trottoirs sont en TPC et leurs lance-câbles en matériaux imputrescibles ou inoxydables.

Les fourreaux sous chaussée sont en acier et leurs lance-câbles en matériaux imputrescibles ou inoxydables.

Les fourreaux dans la substitution sont en acier et leurs lance-câbles en matériaux imputrescibles ou inoxydables.

3.13 BORDURES SOUS OUVRAGE DE TROTTOIR

(art. 7.2 du fasc. 31 du CCTG, norme NF EN 1340)

Les bordures de trottoir préfabriquées sont titulaires de la marque NF-Bordures et caniveaux en béton. Leur classe de résistance à la flexion telle que définie à l'article 5.3.3.2 de la norme NF EN 1340 est la classe U.

3.14 BETON BITUMINEUX

Voir l'annexe CCTP Route

3.15 MATERIAUX TERREUX DE REMBLAIEMENT DES BERGES

Les précautions concernent les travaux de terrassement et de reprofilage des berges et les travaux de mise en place des techniques végétales.

Dans le cas d'un complément de terre prélevé hors zone d'étude, le matériau choisi doit être exempt de tout ou partie d'espèces exotiques envahissantes comme par exemple le gynérium, la canne de Provence, le raisin d'Amérique, l'ailante, le buddleia de David, ...

3.16 MATERIAUX TERREUX DE REMBLAIEMENT DES BERGES

Les précautions concernent les travaux de terrassement et de reprofilage des berges et les travaux de mise en place des techniques végétales.

Dans le cas d'un complément de terre prélevé hors zone d'étude, le matériau choisi doit être exempt de tout ou partie d'espèces exotiques envahissantes comme par exemple le gynérium, la canne de Provence, le raisin d'Amérique, l'ailante, le buddleia de David, ...

3.17 MATERIAUX TERREUX DE REMBLAIEMENT DES BERGES

Les précautions concernent les travaux de terrassement et de reprofilage des berges et les travaux de mise en place des techniques végétales.

Dans le cas d'un complément de terre prélevé hors zone d'étude, le matériau choisi doit être exempt de tout ou partie d'espèces exotiques envahissantes comme par exemple le gynérium, la canne de Provence, le raisin d'Amérique, l'ailante, le buddleia de David, ...

3.18 BLOCS POUR ENROCHEMENTS LIBRES

Les blocs nécessaires à la construction des protections de berges seront fournis par l'Entrepreneur.

3.18.1 MORPHOLOGIE

Les enrochements devront avoir une forme aussi cubique que possible, la plus petite dimension d'un bloc devra au minimum être égale au tiers de sa plus grande dimension.

3.18.2 QUALITE - BLOCOMETRIE DES ENROCHEMENTS

3.18.2.1 Qualité des blocs

Les matériaux utilisés devront être de roche saine non gélive et de porosité inférieure à 2 %. La masse volumique réelle de la roche sera supérieure à 2,5 tonnes/m³.

Tous les enrochements contenant des veines ou discontinuités susceptibles d'en causer la rupture seront préalablement divisés. Leur résistance mécanique doit permettre d'éviter la fragmentation lors du transport, de la mise en place et des déplacements sous l'effet des courants.

Les blocs seront propres sans inclusion de terre ou de matières organiques.

3.18.2.2 Blocométrie

Le respect du poids moyen est une contrainte essentielle tant en ce qui concerne l'approvisionnement que la pose.

Le poids moyen est défini en classant par poids croissants les blocs de l'échantillon ; il correspond au poids du bloc représentatif de la moitié de l'échantillon pesé (P50).

Le fuseau granulométrique est défini par le P50 ainsi que par le P15 et le P85 liés de la façon suivante :

- $P_{15} = P_{50}/2.5$
- $P_{85} = 2.5 \times P_{50}$ soit un rapport de 1 à 6.25 entre P_{15} et P_{85} .

Le P50 mesuré en classant par poids décroissant les blocs de l'échantillon devra être supérieur ou égal au P50 théorique.

Aucun bloc ne devra être inférieur au poids minimum (P15) et aucun bloc ne devra être supérieur au poids maximum (P85).

La blocométrie à mettre en œuvre est la suivante : poids moyen = 500 kg (300 – 700 Kg)

3.19 GEOTEXTILES SYNTHETIQUES NON TISSES

Les géotextiles non-tissés synthétiques nécessaires à la réalisation des transitions entre la berge et les enrochements de l'épi de tête auront les caractéristiques suivantes :

- type « Bidim » S72, 305 g/m², largeur ≥ 2 m, ou similaire,
- les géotextiles seront imputrescibles et chimiquement inertes dans les conditions d'utilisation,
- les géotextiles présenteront une bonne tenue au vieillissement,
- ils auront une masse surfacique comprise entre 300 et 350 g/m²,
- ils auront une résistance au poinçonnement supérieure ou égale à 1,2 kN,
- ils auront une perméabilité supérieure ou égale à 2,4 10⁻³ m/s pour une pression égale à 20 kN/m².

3.20 GEOTEXTILES BIODEGRADABLES

Pour la couverture des berges, la réalisation des techniques végétales et la couverture des talus, on utilisera un géotextile biodégradable en treillis de coco.

Caractéristiques :

Celui-ci aura les caractéristiques suivantes :

masse surfacique ≥ 740 g/m²

maille ≤ 1.3 cm x 1.3 cm

treillis de coco tissé de type H2M5

le filet coco présentera des fils tressés exempt de toutes « bouloches ».

3.21 FIL DE FER RECUIT

3.21.1 FIL DE FER

Le fil de fer utilisé pour l'ancrage avec des pieux du géotextile aura les caractéristiques suivantes ou équivalentes :

- Fils d'acier de 1,7mm à haute teneur en carbone (résistance du fil : 1100/1300 N/mm² ; résistance à la rupture du fil de barbelé : 4050 / 4950 N)

3.21.2 PROVENANCE DES VEGETAUX

3.21.3 PEPINIERE DE PROVENANCE DES ARBUSTES

L'Entrepreneur choisira des pépinières locales ou situées dans des zones géographiques à climat et sol comparables à ceux du chantier.

3.21.4 LIEU DE PROVENANCE DES BRANCHES DE SAULES

L'Entrepreneur devra préciser dans l'appel d'offres s'il prélève directement les branches de saules ou s'il passe par l'intermédiaire d'un pépiniériste.

Avant tout prélèvement de branches de saules, l'Entrepreneur devra soumettre les lieux de provenance à l'agrément du Maître d'œuvre. Ces lieux de prélèvement doivent garantir la fourniture des espèces variées demandées.

3.22 QUALITE DES VEGETAUX

3.22.1 GENERALITES

Tous les végétaux fournis par l'Entrepreneur devront être conformes aux critères de qualité demandés dans le CCTP.

3.22.2 ARBRES ET ARBUSTES A RACINES NUES

Caractéristiques :

Les plants pourront provenir d'une ou de plusieurs pépinières proposées par l'entrepreneur. Cette ou ces pépinière(s) devra (ont) répondre aux conditions suivantes :

- être soumise à la réglementation phytosanitaire
- avoir déclaré son activité au CNIH
- être située dans des régions ayant un climat équivalent ou plus rude que celui de la région varoise ayant passées au moins une saison de végétation dans la région varoise.

Les plants devront être de qualité loyale et marchande en ce qui concerne les critères de conformité et d'état sanitaire.

Les sujets seront exclusivement à racines nues.

Les plants auront une hauteur de tronc mesurée depuis le collet jusqu'à la première branche \geq à 1,00 m et une circonférence mesurée à 1 m du collet comprise entre 6 et 8 cm.

Les qualités extérieures de ces arbres devront répondre aux prescriptions suivantes :

- indemnes de parasites (insectes, champignons, etc...)
- indemnes de blessures,
- feuilles récentes bien vertes et en bon état, bourgeons protégés
- branches et tronc bien proportionnés (apport longueur/diamètre)
- les racines ne doivent pas avoir formé un "chignon" important,
- ne pas présenter de flèches multiples

Le délai maximal entre l'arrachement et les plantations est de 7 jours sous réserve de conservation dans de bonnes conditions. Le délai entre l'arrivée sur chantier et la plantation ne dépassera pas 5 jours.

Les arbres seront plantés selon les tronçons considérés sur les talus ou en haut de berge avec un espacement de 5 m en moyenne.

Les plants seront tuteurisés chacun à l'aide d'1 piquet de châtaignier ou de robinier d'une hauteur de 1,50m, un collier en caoutchouc ou en mousse et du fil de fer.

Les troncs seront marqués d'une manière visible à la peinture indélébile.

Les végétaux à racines nues, feront 60 à 90 cm de hauteur et devront posséder un système de ramification conforme à l'espèce pour la hauteur en question. L'arrachage se fera dans les règles de l'art.

3.22.3 COUCHES DE BRANCHES ET FASCINES

Les différentes espèces de saules précisées dans les listes de plantes devront être présentes, ceci de manière à éviter les formations monospécifiques. En outre, les caractéristiques suivantes seront respectées :

Fascine de saules :	- branches de saules	Longueur \geq 200 cm, \varnothing 2-4 cm
	- pieux de saules ou autre	Longueur \geq 200 cm, \varnothing 10-15 cm
	- ramilles de saules anti-affouillement	Longueur \geq 100 cm, \varnothing 0.5-2 cm
Couches de branches :	- branches de saules :	Longueur 2.5 à 3 m, \varnothing 2-4 cm

3.22.4 PIEUX MORTS

Les pieux devront être morts (non susceptibles de rejeter : châtaigner ou robinier). Leurs caractéristiques suivantes seront respectées :

Pour couches de branches	pieux de bois dur mort :	longueur \geq 100 cm, \varnothing 8-15 cm
Pour fixation géotextile pied de berge	pieux de bois dur mort :	longueur \geq 100 cm, \varnothing 8-15 cm
Pour fascine de branches	pieux de bois dur mort :	longueur \geq 200 cm, \varnothing 8-15 cm

3.23 LISTES DE PLANTES

3.23.1 FOURNITURES DE VEGETAUX POUR COUCHES DE BRANCHES

Description :

Les couches de branches vivantes constituent une protection de talus par couverture du sol avec des éléments ligneux susceptibles de reprise et de croissance immédiate (branches de saule fixées, plaquées et maintenues par des pieux de saule ou autre). Cette technique est parfois appelée tapis de branches, matelas de branches, garnissage, etc...

Caractéristiques :

Le lit de branche sera réalisé avec un mélange de 3 espèces différentes de saule (blanc, pourpre, cendré) Les caractéristiques des branches sont les suivantes :

- longueur \geq 2,50 m
- diamètre \geq Ø 4 à 6 cm
- densité \geq 30 pièces par mètre linéaire

Le lit sera maintenu sur le talus par des piquets en bois et du fil de fer en acier recuit galvanisé Ø \geq 2,40 mm. Les piquets auront un diamètre de 8 à 12 cm et une longueur \geq 2,00 m.

<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	20%
<i>Salix purpurea</i>	Saule pourpre	50%
<i>Salix alba</i>	Saule Blanc	30%

- Fourniture de pieux morts
- Qualité : Ø 7-10 cm, l \geq 1 m
- Densité : 2.5 pces / m
- Espacement : 100 cm en quinconce

Espèces (pieux morts, bois dur): *Robinia pseudoacacia* ou équivalent 100%

3.23.2 FOURNITURES DE VEGETAUX POUR FASCINES DE SAULES

Description :

La fascine de saules est une protection de pied de berge par la mise en place de branches vivantes de saules (fascines) entre deux rangées de pieux battus mécaniquement. Cette protection de pied de berge constitue par son effet mécanique une protection stable dès la mise en place, avant même que les végétaux aient repris.

L'Entrepreneur choisira des pépinières locales ou situées dans des zones géographiques à climat et sol comparables à ceux du chantier.

Les lieux de prélèvement doivent garantir la fourniture des espèces variées demandées.

Le prélèvement des boutures se fera impérativement durant la période de repos de la végétation, c'est-à-dire entre fin septembre et mi-avril, et de manière à ce que leur mise en place puisse s'effectuer rapidement (2 à 3 jours) après le prélèvement.

Préparation du terrain :

Il est nécessaire avant la pose d'une fascine de confectionner une petite plate-forme (banquette) en pied de berge à la pelle hydraulique pour améliorer la stabilité de l'ouvrage.

Caractéristiques :

Les pieux en châtaignier, en robinier mort ou en mélèze des fascines auront les caractéristiques suivantes :

- longueur $\geq 3,00$ m
- diamètre : 10 à 15 cm
- espacement maximal : 0,70 m

Les branches utilisées pour la confection des fascines seront issues de saule pourpre, et de saule cendré ayant les caractéristiques suivantes :

- longueur : 2,00 m environ
- diamètre : 3 à 5 cm

Le fagot aura un diamètre de 0,30 m à 0,50 m.

Le fil de ligature des ensemble de branches formé sera en acier recuit galvanisé $\varnothing \geq 2,40$ mm avec un espacement maximal entre les fils de 0,60 m. Le fil de fixation du fagot aux pieux sera le même que le fil de ligature.

<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	20%
<i>Salix purpurea</i>	Saule pourpre	60%
<i>Salix alba</i>	Saule Blanc	20%

3.23.3 FOURNITURE D'ARBRES ET ARBUSTES POUR PLANTATION

- Qualité : Plants à racines nues, 60-90 cm
- Densité : 2 pces/ m2

3.24 RECEPTION DES VEGETAUX ET MISE EN JAUGE

La réception des végétaux se fera en présence du Maître d'œuvre.

Les certificats de provenance des végétaux seront remis au Maître d'œuvre.

La mise en jauge sera faite aux risques et périls de l'entrepreneur.

Les délais entre la réception des végétaux et leur plantation n'excédera pas huit jours, et trois jours pour les boutures, branches et pieux.

3.25 PROVENANCE ET QUALITE DES MELANGES GRAINIERS

L'entrepreneur justifie de la provenance du mélange et des espèces distinctes par la remise des étiquettes figurant sur et dans les sacs de graines utilisées et qui portent le numéro de conditionnement, le poids et la date de fermeture du sac, ainsi que le détail des espèces et variétés des composants.

3.26 ALIMENTATION EN EAU

L'entrepreneur sera responsable de l'alimentation en eau du chantier. Il assurera un arrosage régulier pour la bonne reprise des végétaux. Les frais seront à inclure dans les installations de chantier.

Les blocs nécessaires à la construction des protections de berges seront fournis par l'Entrepreneur.

3.26.1 MORPHOLOGIE

Les enrochements devront avoir une forme aussi cubique que possible, la plus petite dimension d'un bloc devra au minimum être égale au tiers de sa plus grande dimension.

3.26.2 QUALITE - BLOCOMETRIE DES ENROCHEMENTS

3.26.2.1 Qualité des blocs

Les matériaux utilisés devront être de roche saine non gélive et de porosité inférieure à 2 %. La masse volumique réelle de la roche sera supérieure à 2,5 tonnes/m³.

Tous les enrochements contenant des veines ou discontinuités susceptibles d'en causer la rupture seront préalablement divisés. Leur résistance mécanique doit permettre d'éviter la fragmentation lors du transport, de la mise en place et des déplacements sous l'effet des courants.

Les blocs seront propres sans inclusion de terre ou de matières organiques.

3.26.2.2 Blocométrie

Le respect du poids moyen est une contrainte essentielle tant en ce qui concerne l'approvisionnement que la pose.

Le poids moyen est défini en classant par poids croissants les blocs de l'échantillon ; il correspond au poids du bloc représentatif de la moitié de l'échantillon pesé (P50).

Le fuseau granulométrique est défini par le P50 ainsi que par le P15 et le P85 liés de la façon suivante :

- $P_{15} = P_{50}/2.5$
- $P_{85} = 2.5 \times P_{50}$ soit un rapport de 1 à 6.25 entre P_{15} et P_{85} .

Le P50 mesuré en classant par poids décroissant les blocs de l'échantillon devra être supérieur ou égal au P50 théorique.

Aucun bloc ne devra être inférieur au poids minimum (P15) et aucun bloc ne devra être supérieur au poids maximum (P85).

La blocométrie à mettre en œuvre est la suivante : poids moyen = 500 kg (300 – 700 Kg)

3.27 GEOTEXTILES SYNTHETIQUES NON TISSES

Les géotextiles non-tissés synthétiques nécessaires à la réalisation des transitions entre la berge et les enrochements de l'épi de tête auront les caractéristiques suivantes :

- type « Bidim » S72, 305 g/m², largeur \geq 2 m, ou similaire,
- les géotextiles seront imputrescibles et chimiquement inertes dans les conditions d'utilisation,
- les géotextiles présenteront une bonne tenue au vieillissement,
- ils auront une masse surfacique comprise entre 300 et 350 g/m²,
- ils auront une résistance au poinçonnement supérieure ou égale à 1,2 kN,
- ils auront une perméabilité supérieure ou égale à $2,4 \cdot 10^{-3}$ m/s pour une pression égale à 20 kN/m².

3.28 GEOTEXTILES BIODEGRADABLES

Pour la couverture des berges, la réalisation des techniques végétales et la couverture des talus, on utilisera un géotextile biodégradable en treillis de coco.

Caractéristiques :

Celui-ci aura les caractéristiques suivantes :

masse surfacique \geq 740 g/m²

maille \leq 1.3 cm x 1.3 cm

treillis de coco tissé de type H2M5

le filet coco présentera des fils tressés exempt de toutes « bouloches ».

3.29 FIL DE FER RECUIT

3.29.1 FIL DE FER

Le fil de fer utilisé pour l'ancrage avec des pieux du géotextile aura les caractéristiques suivantes ou équivalentes :

- Fils d'acier de 1,7mm à haute teneur en carbone (résistance du fil : 1100/1300 N/mm² ; résistance à la rupture du fil de barbelé : 4050 / 4950 N)

3.30 PROVENANCE DES VEGETAUX

3.30.1 PEPINIERE DE PROVENANCE DES ARBUSTES

L'Entrepreneur choisira des pépinières locales ou situées dans des zones géographiques à climat et sol comparables à ceux du chantier.

3.30.2 LIEU DE PROVENANCE DES BRANCHES DE SAULES

L'Entrepreneur devra préciser dans l'appel d'offres s'il prélève directement les branches de saules ou s'il passe par l'intermédiaire d'un pépiniériste.

Avant tout prélèvement de branches de saules, l'Entrepreneur devra soumettre les lieux de provenance à l'agrément du Maître d'œuvre. Ces lieux de prélèvement doivent garantir la fourniture des espèces variées demandées.

3.31 QUALITE DES VEGETAUX

3.31.1 GENERALITES

Tous les végétaux fournis par l'Entrepreneur devront être conformes aux critères de qualité demandés dans le CCTP.

3.31.2 ARBRES ET ARBUSTES A RACINES NUES

Caractéristiques :

Les plants pourront provenir d'une ou de plusieurs pépinières proposées par l'entrepreneur. Cette ou ces pépinière(s) devra (ont) répondre aux conditions suivantes :

- être soumise à la réglementation phytosanitaire
- avoir déclaré son activité au CNIH
- être située dans des régions ayant un climat équivalent ou plus rude que celui de la région varoise ayant passées au moins une saison de végétation dans la région varoise.

Les plants devront être de qualité loyale et marchande en ce qui concerne les critères de conformité et d'état sanitaire.

Les sujets seront exclusivement à racines nues.

Les plants auront une hauteur de tronc mesurée depuis le collet jusqu'à la première branche \geq à 1,00 m et une circonférence mesurée à 1 m du collet comprise entre 6 et 8 cm.

Les qualités extérieures de ces arbres devront répondre aux prescriptions suivantes :

- indemnes de parasites (insectes, champignons, etc...)
- indemnes de blessures,
- feuilles récentes bien vertes et en bon état, bourgeons protégés
- branches et tronc bien proportionnés (apport longueur/diamètre)
- les racines ne doivent pas avoir formé un "chignon" important,
- ne pas présenter de flèches multiples

Le délai maximal entre l'arrachement et les plantations est de 7 jours sous réserve de conservation dans de bonnes conditions. Le délai entre l'arrivée sur chantier et la plantation ne dépassera pas 5 jours.

Les arbres seront plantés selon les tronçons considérés sur les talus ou en haut de berge avec un espacement de 5 m en moyenne.

Les plants seront tuteurisés chacun à l'aide d'1 piquet de châtaignier ou de robinier d'une hauteur de 1,50m, un collier en caoutchouc ou en mousse et du fil de fer.

Les troncs seront marqués d'une manière visible à la peinture indélébile.

Les végétaux à racines nues, feront 60 à 90 cm de hauteur et devront posséder un système de ramification conforme à l'espèce pour la hauteur en question. L'arrachage se fera dans les règles de l'art.

3.31.3 COUCHES DE BRANCHES ET FASCINES

Les différentes espèces de saules précisées dans les listes de plantes devront être présentes, ceci de manière à éviter les formations monospécifiques. En outre, les caractéristiques suivantes seront respectées :

Fascine de saules :	- branches de saules	Longueur \geq 200 cm, \varnothing 2-4 cm
	- pieux de saules ou autre	Longueur \geq 200 cm, \varnothing 10-15 cm
	- ramilles de saules anti-affouillement	Longueur \geq 100 cm, \varnothing 0.5-2 cm
Couches de branches :	- branches de saules :	Longueur 2.5 à 3 m, \varnothing 2-4 cm

3.31.4 PIEUX MORTS

Les pieux devront être morts (non susceptibles de rejeter : châtaigner ou robinier). Leurs caractéristiques suivantes seront respectées :

Pour couches de branches	pieux de bois dur mort :	longueur \geq 100 cm, \varnothing 8-15 cm
Pour fixation géotextile pied de berge	pieux de bois dur mort :	longueur \geq 100 cm, \varnothing 8-15 cm
Pour fascine de branches	pieux de bois dur mort :	longueur \geq 200 cm, \varnothing 8-15 cm

3.32 LISTES DE PLANTES

3.32.1 FOURNITURES DE VEGETAUX POUR COUCHES DE BRANCHES

Description :

Les couches de branches vivantes constituent une protection de talus par couverture du sol avec des éléments ligneux susceptibles de reprise et de croissance immédiate (branches de saule fixées, plaquées et maintenues par des pieux de saule ou autre). Cette technique est parfois appelée tapis de branches, matelas de branches, garnissage, etc...

Caractéristiques :

Le lit de branche sera réalisé avec un mélange de 3 espèces différentes de saule (blanc, pourpre, cendré) Les caractéristiques des branches sont les suivantes :

- longueur \geq 2,50 m
- diamètre \geq Ø 4 à 6 cm
- densité \geq 30 pièces par mètre linéaire

Le lit sera maintenu sur le talus par des piquets en bois et du fil de fer en acier recuit galvanisé Ø \geq 2,40 mm. Les piquets auront un diamètre de 8 à 12 cm et une longueur \geq 2,00 m.

<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	20%
<i>Salix purpurea</i>	Saule pourpre	50%
<i>Salix alba</i>	Saule Blanc	30%

- Fourniture de pieux morts
- Qualité : Ø 7-10 cm, l \geq 1 m
- Densité : 2.5 pces / m
- Espacement : 100 cm en quinconce

Espèces (pieux morts, bois dur):	<i>Robinia pseudoacacia</i> ou équivalent	100%
----------------------------------	---	------

3.32.2 FOURNITURES DE VEGETAUX POUR FASCINES DE SAULES

Description :

La fascine de saules est une protection de pied de berge par la mise en place de branches vivantes de saules (fascines) entre deux rangées de pieux battus mécaniquement. Cette protection de pied de berge constitue par son effet mécanique une protection stable dès la mise en place, avant même que les végétaux aient repris.

L'Entrepreneur choisira des pépinières locales ou situées dans des zones géographiques à climat et sol comparables à ceux du chantier.

Les lieux de prélèvement doivent garantir la fourniture des espèces variées demandées.

Le prélèvement des boutures se fera impérativement durant la période de repos de la végétation, c'est-à-dire entre fin septembre et mi-avril, et de manière à ce que leur mise en place puisse s'effectuer rapidement (2 à 3 jours) après le prélèvement.

Préparation du terrain :

Il est nécessaire avant la pose d'une fascine de confectionner une petite plate-forme (banquette) en pied de berge à la pelle hydraulique pour améliorer la stabilité de l'ouvrage.

Caractéristiques :

Les pieux en châtaignier, en robinier mort ou en mélèze des fascines auront les caractéristiques suivantes :

- longueur \geq 3,00 m
- diamètre : 10 à 15 cm
- espacement maximal : 0,70 m

Les branches utilisées pour la confection des fascines seront issues de saule pourpre, et de saule cendré ayant les caractéristiques suivantes :

- longueur : 2,00 m environ
- diamètre : 3 à 5 cm

Le fagot aura un diamètre de 0,30 m à 0,50 m.

Le fil de ligature des ensemble de branches formé sera en acier recuit galvanisé $\varnothing \geq 2,40$ mm avec un espacement maximal entre les fils de 0,60 m. Le fil de fixation du fagot aux pieux sera le même que le fil de ligature.

<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	20%
<i>Salix purpurea</i>	Saule pourpre	60%
<i>Salix alba</i>	Saule Blanc	20%

3.32.3 FOURNITURE D'ARBRES ET ARBUSTES POUR PLANTATION

- Qualité : Plants à racines nues, 60-90 cm
- Densité : 2 pces/ m2

3.33 RECEPTION DES VEGETAUX ET MISE EN JAUGE

La réception des végétaux se fera en présence du Maître d'œuvre.

Les certificats de provenance des végétaux seront remis au Maître d'œuvre.

La mise en jauge sera faite aux risques et périls de l'entrepreneur.

Les délais entre la réception des végétaux et leur plantation n'excédera pas huit jours, et trois jours pour les boutures, branches et pieux.

3.34 PROVENANCE ET QUALITE DES MELANGES GRAINIERS

L'entrepreneur justifie de la provenance du mélange et des espèces distinctes par la remise des étiquettes figurant sur et dans les sacs de graines utilisées et qui portent le numéro de conditionnement, le poids et la date de fermeture du sac, ainsi que le détail des espèces et variétés des composants.

3.35 ALIMENTATION EN EAU

L'entrepreneur sera responsable de l'alimentation en eau du chantier. Il assurera un arrosage régulier pour la bonne reprise des végétaux. Les frais seront à inclure dans les installations de chantier.

Les blocs nécessaires à la construction des protections de berges seront fournis par l'Entrepreneur.

3.35.1 MORPHOLOGIE

Les enrochements devront avoir une forme aussi cubique que possible, la plus petite dimension d'un bloc devra au minimum être égale au tiers de sa plus grande dimension.

3.35.2 QUALITE - BLOCOMETRIE DES ENROCHEMENTS

3.35.2.1 Qualité des blocs

Les matériaux utilisés devront être de roche saine non gélive et de porosité inférieure à 2 %. La masse volumique réelle de la roche sera supérieure à 2,5 tonnes/m³.

Tous les enrochements contenant des veines ou discontinuités susceptibles d'en causer la rupture seront préalablement divisés. Leur résistance mécanique doit permettre d'éviter la fragmentation lors du transport, de la mise en place et des déplacements sous l'effet des courants.

Les blocs seront propres sans inclusion de terre ou de matières organiques.

3.35.2.2 Blocométrie

Le respect du poids moyen est une contrainte essentielle tant en ce qui concerne l'approvisionnement que la pose.

Le poids moyen est défini en classant par poids croissants les blocs de l'échantillon ; il correspond au poids du bloc représentatif de la moitié de l'échantillon pesé (P50).

Le fuseau granulométrique est défini par le P50 ainsi que par le P15 et le P85 liés de la façon suivante :

- $P_{15} = P_{50}/2.5$
- $P_{85} = 2.5 \times P_{50}$ soit un rapport de 1 à 6.25 entre P_{15} et P_{85} .

Le P50 mesuré en classant par poids décroissant les blocs de l'échantillon devra être supérieur ou égal au P50 théorique.

Aucun bloc ne devra être inférieur au poids minimum (P15) et aucun bloc ne devra être supérieur au poids maximum (P85).

La blocométrie à mettre en œuvre est la suivante : poids moyen = 500 kg (300 – 700 Kg)

3.36 GEOTEXTILES SYNTHETIQUES NON TISSES

Les géotextiles non-tissés synthétiques nécessaires à la réalisation des transitions entre la berge et les enrochements de l'épi de tête auront les caractéristiques suivantes :

- type « Bidim » S72, 305 g/m², largeur ≥ 2 m, ou similaire,
- les géotextiles seront imputrescibles et chimiquement inertes dans les conditions d'utilisation,
- les géotextiles présenteront une bonne tenue au vieillissement,
- ils auront une masse surfacique comprise entre 300 et 350 g/m²,
- ils auront une résistance au poinçonnement supérieure ou égale à 1,2 kN,
- ils auront une perméabilité supérieure ou égale à 2,4 10⁻³ m/s pour une pression égale à 20 kN/m².

3.37 GEOTEXTILES BIODEGRADABLES

Pour la couverture des berges, la réalisation des techniques végétales et la couverture des talus, on utilisera un géotextile biodégradable en treillis de coco.

Caractéristiques :

Celui-ci aura les caractéristiques suivantes :

masse surfacique ≥ 740 g/m²

maille ≤ 1.3 cm x 1.3 cm

treillis de coco tissé de type H2M5

le filet coco présentera des fils tressés exempt de toutes « bouloches ».

3.38 FIL DE FER RECUIT

3.38.1 FIL DE FER

Le fil de fer utilisé pour l'ancrage avec des pieux du géotextile aura les caractéristiques suivantes ou équivalentes :

- Fils d'acier de 1,7mm à haute teneur en carbone (résistance du fil : 1100/1300 N/mm² ; résistance à la rupture du fil de barbelé : 4050 / 4950 N)

3.39 PROVENANCE DES VEGETAUX

3.39.1 PEPINIERE DE PROVENANCE DES ARBUSTES

L'Entrepreneur choisira des pépinières locales ou situées dans des zones géographiques à climat et sol comparables à ceux du chantier.

3.39.2 LIEU DE PROVENANCE DES BRANCHES DE SAULES

L'Entrepreneur devra préciser dans l'appel d'offres s'il prélève directement les branches de saules ou s'il passe par l'intermédiaire d'un pépiniériste.

Avant tout prélèvement de branches de saules, l'Entrepreneur devra soumettre les lieux de provenance à l'agrément du Maître d'œuvre. Ces lieux de prélèvement doivent garantir la fourniture des espèces variées demandées.

3.40 QUALITE DES VEGETAUX

3.40.1 GENERALITES

Tous les végétaux fournis par l'Entrepreneur devront être conformes aux critères de qualité demandés dans le CCTP.

3.40.2 ARBRES ET ARBUSTES A RACINES NUES

Caractéristiques :

Les plants pourront provenir d'une ou de plusieurs pépinières proposées par l'entrepreneur. Cette ou ces pépinière(s) devra (ont) répondre aux conditions suivantes :

- être soumise à la réglementation phytosanitaire
- avoir déclaré son activité au CNIH
- être située dans des régions ayant un climat équivalent ou plus rude que celui de la région varoise ayant passées au moins une saison de végétation dans la région varoise.

Les plants devront être de qualité loyale et marchande en ce qui concerne les critères de conformité et d'état sanitaire.

Les sujets seront exclusivement à racines nues.

Les plants auront une hauteur de tronc mesurée depuis le collet jusqu'à la première branche \geq à 1,00 m et une circonférence mesurée à 1 m du collet comprise entre 6 et 8 cm.

Les qualités extérieures de ces arbres devront répondre aux prescriptions suivantes :

- indemnes de parasites (insectes, champignons, etc...)
- indemnes de blessures,
- feuilles récentes bien vertes et en bon état, bourgeons protégés

- branches et tronc bien proportionnés (apport longueur/diamètre)
- les racines ne doivent pas avoir formé un "chignon" important,
- ne pas présenter de flèches multiples

Le délai maximal entre l'arrachement et les plantations est de 7 jours sous réserve de conservation dans de bonnes conditions. Le délai entre l'arrivée sur chantier et la plantation ne dépassera pas 5 jours.

Les arbres seront plantés selon les tronçons considérés sur les talus ou en haut de berge avec un espacement de 5 m en moyenne.

Les plants seront tuteurisés chacun à l'aide d'1 piquet de châtaignier ou de robinier d'une hauteur de 1,50m, un collier en caoutchouc ou en mousse et du fil de fer.

Les troncs seront marqués d'une manière visible à la peinture indélébile.

Les végétaux à racines nues, feront 60 à 90 cm de hauteur et devront posséder un système de ramification conforme à l'espèce pour la hauteur en question. L'arrachage se fera dans les règles de l'art.

3.40.3 COUCHES DE BRANCHES ET FASCINES

Les différentes espèces de saules précisées dans les listes de plantes devront être présentes, ceci de manière à éviter les formations monospécifiques. En outre, les caractéristiques suivantes seront respectées :

Fascine de saules :	- branches de saules	Longueur \geq 200 cm, \varnothing 2-4 cm
	- pieux de saules ou autre	Longueur \geq 200 cm, \varnothing 10-15 cm
	- ramilles de saules anti-affouillement	Longueur \geq 100 cm, \varnothing 0.5-2 cm
Couches de branches :	- branches de saules :	Longueur 2.5 à 3 m, \varnothing 2-4 cm

3.40.4 PIEUX MORTS

Les pieux devront être morts (non susceptibles de rejeter : châtaigner ou robinier). Leurs caractéristiques suivantes seront respectées :

Pour couches de branches	pieux de bois dur mort :	longueur \geq 100 cm, \varnothing 8-15 cm
Pour fixation géotextile pied de berge	pieux de bois dur mort :	longueur \geq 100 cm, \varnothing 8-15 cm
Pour fascine de branches	pieux de bois dur mort :	longueur \geq 200 cm, \varnothing 8-15 cm

3.41 LISTES DE PLANTES

3.41.1 FOURNITURES DE VEGETAUX POUR COUCHES DE BRANCHES

Description :

Les couches de branches vivantes constituent une protection de talus par couverture du sol avec des éléments ligneux susceptibles de reprise et de croissance immédiate (branches de saule fixées, plaquées et maintenues par des pieux de saule ou autre). Cette technique est parfois appelée tapis de branches, matelas de branches, garnissage, etc...

Caractéristiques :

Le lit de branche sera réalisé avec un mélange de 3 espèces différentes de saule (blanc, pourpre, cendré) Les caractéristiques des branches sont les suivantes :

- longueur \geq 2,50 m
- diamètre \geq Ø 4 à 6 cm
- densité \geq 30 pièces par mètre linéaire

Le lit sera maintenu sur le talus par des piquets en bois et du fil de fer en acier recuit galvanisé Ø \geq 2,40 mm. Les piquets auront un diamètre de 8 à 12 cm et une longueur \geq 2,00 m.

<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	20%
<i>Salix purpurea</i>	Saule pourpre	50%
<i>Salix alba</i>	Saule Blanc	30%

- Fourniture de pieux morts
- Qualité : Ø 7-10 cm, l \geq 1 m
- Densité : 2.5 pces / m
- Espacement : 100 cm en quinconce

Espèces (pieux morts, bois dur):	<i>Robinia pseudoacacia</i> ou équivalent	100%
----------------------------------	---	------

3.41.2 FOURNITURES DE VEGETAUX POUR FASCINES DE SAULES

Description :

La fascine de saules est une protection de pied de berge par la mise en place de branches vivantes de saules (fascines) entre deux rangées de pieux battus mécaniquement. Cette protection de pied de berge constitue par son effet mécanique une protection stable dès la mise en place, avant même que les végétaux aient repris.

L'Entrepreneur choisira des pépinières locales ou situées dans des zones géographiques à climat et sol comparables à ceux du chantier.

Les lieux de prélèvement doivent garantir la fourniture des espèces variées demandées.

Le prélèvement des boutures se fera impérativement durant la période de repos de la végétation, c'est-à-dire entre fin septembre et mi-avril, et de manière à ce que leur mise en place puisse s'effectuer rapidement (2 à 3 jours) après le prélèvement.

Préparation du terrain :

Il est nécessaire avant la pose d'une fascine de confectionner une petite plate-forme (banquette) en pied de berge à la pelle hydraulique pour améliorer la stabilité de l'ouvrage.

Caractéristiques :

Les pieux en châtaignier, en robinier mort ou en mélèze des fascines auront les caractéristiques suivantes :

- longueur $\geq 3,00$ m
- diamètre : 10 à 15 cm
- espacement maximal : 0,70 m

Les branches utilisées pour la confection des fascines seront issues de saule pourpre, et de saule cendré ayant les caractéristiques suivantes :

- longueur : 2,00 m environ
- diamètre : 3 à 5 cm

Le fagot aura un diamètre de 0,30 m à 0,50 m.

Le fil de ligature des ensemble de branches formé sera en acier recuit galvanisé $\varnothing \geq 2,40$ mm avec un espacement maximal entre les fils de 0,60 m. Le fil de fixation du fagot aux pieux sera le même que le fil de ligature.

<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	20%
<i>Salix purpurea</i>	Saule pourpre	60%
<i>Salix alba</i>	Saule Blanc	20%

3.41.3 FOURNITURE D'ARBRES ET ARBUSTES POUR PLANTATION

- Qualité : Plants à racines nues, 60-90 cm
- Densité : 2 pces/ m2

3.42 RECEPTION DES VEGETAUX ET MISE EN JAUGE

La réception des végétaux se fera en présence du Maître d'œuvre.

Les certificats de provenance des végétaux seront remis au Maître d'œuvre.

La mise en jauge sera faite aux risques et périls de l'entrepreneur.

Les délais entre la réception des végétaux et leur plantation n'excédera pas huit jours, et trois jours pour les boutures, branches et pieux.

3.43 PROVENANCE ET QUALITE DES MELANGES GRAINIERS

L'entrepreneur justifie de la provenance du mélange et des espèces distinctes par la remise des étiquettes figurant sur et dans les sacs de graines utilisées et qui portent le numéro de conditionnement, le poids et la date de fermeture du sac, ainsi que le détail des espèces et variétés des composants.

3.44 ALIMENTATION EN EAU

L'entrepreneur sera responsable de l'alimentation en eau du chantier. Il assurera un arrosage régulier pour la bonne reprise des végétaux. Les frais seront à inclure dans les installations de chantier.

3.45 ENROCHEMENTS BETONNES OU NON

(chap. I du fasc. 64 du CCTG)

Les prescriptions de l'article 9 du fascicule 64 du CCTG sont complétées comme suit :

Les caractéristiques des blocs varient selon les contraintes liées au site et la nature des ouvrages à réaliser. De manière générale, ils ne devront pas être gélifs et leur forme sera relativement homogène, tétraédrique et à angles marqués (les « plaques », « barres » et « boules » seront exclus).

Les aménagements de protection sont assurés par des enrochements de 0,4m à 1m de diamètre. Les aménagements de protection sont assurés par des enrochements de [] de masse unitaire.

Tous les enrochements doivent provenir de roches pures et saines exemptes de fissures et de corps nuisibles (gangue de terre, produits friables, etc.).

La masse volumique des enrochements est supérieure à 2,7 t/m3.

La résistance à l'abrasion (Los Angeles) mesurée selon la norme NF EN 1097-2 est inférieure à 35.

Pour la réalisation d'une protection de berge, la mise en oeuvre des blocs doit être précédée d'un terrassement du fond du lit ou du pied de la berge pour créer une bêche de calage afin de constituer une assise à l'ouvrage.

La profondeur de cette bêche dépendra de la nature du fond du lit et des processus érosifs (1 à 3 mètres).

Les blocs seront positionnés soigneusement un par un et en 2 ou 3 couches, de manière à obtenir une surface la plus homogène possible et à réduire au maximum les interstices entre les blocs.

Les vides entre les blocs seront comblés par de plus petits éléments ou des déchets de carrière (brut de minage).

Un feutre de géotextile synthétique non tissé sera placé sous les enrochements sur les sols afin d'éviter le lessivage des particules fines.

La crête de l'ouvrage de protection du pied de berge en enrochements devra être régulière et la plus plane possible.

L'entreprise réalisera :

- le tri des matériaux d'enrochement issus du minage ou à défaut la fourniture d'apport extérieur :
 - 300 / 800 kg pour l'ossature,
 - 100 / 300 kg pour le garnissage et le blocage soigné de l'ossature ;
- le transport des matériaux jusqu'au lieu de mise en oeuvre ;
- la fourniture et le transport de béton C20/25 PMES, de blocage arrière et de jointoiement en retrait ;
- la mise en oeuvre du béton ;
- la préparation de l'assise sous enrochements ;
- la mise en oeuvre des enrochements de façon stable ;

Toute en prenant en compte les difficultés de réalisation, liées notamment au site difficile (conditions d'accès, relief, présence d'eau et cours d'eau, ...).

4 EXECUTION DES TRAVAUX

4.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

4.1.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- L'amenée et le replis des matériels,
- les pistes d'accès nécessaires à l'exécution de toutes les parties de l'ouvrage ;
- les panneaux de chantier ;
- l'aménagement des baraques de chantier, des aires de stockage et de préfabrication éventuelle y compris aménagement de terrain ;
- le raccordements aux réseaux et tous frais de fonctionnement ;
- l'aménagement d'un local pour réunion de chantier, équipé du téléphone et de l'électricité
- le PAQ ;
- les dispositions particulières suivant les prescriptions du coordonnateur sécurité ;
- les aménagements et dispositions particulières liés à la loi sur l'eau ;
- toutes sujétions liées au respect des normes d'Hygiène et Sécurité ;
- les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG, ainsi qu'à l'article 1.1 de l'annexe au texte "Définition technique des prestations" du fascicule 68 du CCTG, hormis celles faisant l'objet d'un prix particulier et qui concernent l'aménagement de zones de réalisation et l'installation du matériel de réalisation des fondations,
- les installations et baraquements nécessaires à l'entreprise de constructions métalliques, conformément à l'article III.1.4 du fascicule 66 du CCTG,
- toutes les installations nécessaires à la réalisation des ouvrages en terre armée,
- la réalisation de clôtures périphériques du chantier,
- la dépose des clôtures traversant l'emprise du chantier,
- les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier,
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier,
- une embarcation armée ainsi que des bouées, pour assurer la sécurité des travaux en site aquatique,
- l'atelier météo,
- 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,
- une salle de réunion de 20 m² mise à la disposition du maître d'œuvre, y compris le chauffage éventuel, l'éclairage, le téléphone et l'entretien.

4.1.2 CLOTURES

Le chantier est clôturé ou clos. Les clôtures sont constituées de poteaux de 2 mètres de hauteur placés tous les deux mètres. Les mailles du grillage employé ont pour dimensions maximales 40 mm x 40 mm. Une fois les clôtures périphériques du chantier réalisées, toute clôture traversant l'emprise du chantier est déposée et évacuée à une décharge autorisée, extérieure au chantier, selon les modalités arrêtées dans le SOSED.

4.1.3 REPERES 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-T, art. 7 du CCAP)

Des repères fixes maçonnés et protégés par une clôture sont mis en place par l'entrepreneur. 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-T sont complétées comme suit :

- le plan d'implantation général et le piquetage général sont vérifiés par l'entrepreneur 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 résultats de cette reconnaissance géotechnique complémentaire doivent obligatoirement être pris en compte dans la conception et la justification des appuis concernés.

4.1.5 ATELIER METEO

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

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

En outre, l'entrepreneur prend tous les contacts nécessaires auprès de Météo France pour bénéficier de prévisions de variations du niveau des eaux du Belieu.

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

4.2 DEBROUSSAILLEMENT - DEMOLITIONS - DECAPAGE

(fasc. 2 du CCTG)

4.2.1 DEBROUSSAILLEMENT, ABATTAGE D'ARBRES, ESSOUCHEMENT

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

Pour la préparation du terrain, l'entrepreneur 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 l'entrepreneur dans le cadre de son PAQ.

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

4.2.2 DEMOLITIONS DE CONSTRUCTIONS

(art. 17.6 du fasc. 2 du CCTG)

L'entrepreneur propose à l'acceptation du maître d'œuvre le procédé de démolition des constructions existantes. La démolition comprend

- le découpage des armatures existantes éventuelles ;
- la fragmentation en éléments de taille moyenne ;
- le chargement des produits de la démolition ;
- le transport et le déchargement en dépôt définitif ;
- le comblement des trous en matériaux de remblais ;
- y compris toutes sujétions ;
- la dépose et la démolition des canalisations existantes accrochées en encorbellement sur l'ouvrage existant ;
- toutes sujétions liées au phasage.

Les produits de démolition sont :

- soit évacués en un lieu de décharge soumis à l'acceptation du maître d'œuvre,
- soit mis en dépôt provisoire en un lieu soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

4.3 SEMELLES ET RADIERS DE FONDATION

(fasc. 68 du CCTG)

4.3.1 FOUILLES POUR FONDATIONS

4.3.1.1 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.

Le volume des fouilles pris en compte est calculé à partir des hypothèses suivantes :

- la surface de base est l'emprise en plan théorique des fouilles,
- 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 mis soit dans une décharge proposée par l'entrepreneur et selon les modalités arrêtées dans le SOSED, soit en dépôt en un lieu désigné par le maître d'œuvre.

4.3.1.2 Fouilles courantes

L'emprise en plan des fouilles est celle des semelles de fondation 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 sont blindées et 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 des fouilles.

Le niveau du fond de fouilles est le niveau inférieur du béton de propreté de 10 cm centimètres d'épaisseur minimale.

4.3.2 REMBLAIEMENT DES FOUILLES

(normes NF P 94-093 et NF P 98-331, art. 3.2 et 6.4 du fasc. 68 du CCTG et art. 15 du fasc. 2 du CCTG)

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

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes aux documents intitulés "Réalisation des remblais et des couches de forme - Guide technique" et "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées - Guide technique" édités par le Sétra respectivement en juillet 2000 et mai 1994. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Le niveau de densification que l'entrepreneur doit atteindre est le niveau q4 au sens de l'article 6.2.5 de la norme NF P 98-331.

4.3.3 IMPLANTATION

(art. 11 du fasc. 68 du CCTG)

Les tolérances d'implantation des semelles en plan sont de cinq centimètres.

4.3.4 SPECIFICATIONS PARTICULIERES RELATIVES AUX FONDATIONS DIRECTES SUR LE SOL

(chapitre II du fasc. 68 du CCTG) 4.4.4.1. Généralités

Les niveaux pour le 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 de l'entrepreneur acceptées par le maître d'œuvre.

4.3.4.1 Essais et contrôles

(art. 13 du fasc. 68 du CCTG)

Des essais seront destinés sont prévus en fond de fouille lors des travaux. 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

4.3.5 SPECIFICATIONS PARTICULIERES RELATIVES AUX ELEMENTS 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 FONDATIONS PAR PIEUX EXECUTES EN PLACE ET PUITS

(chapitre IV du fasc. 68 du CCTG)

4.4.1 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

(art. 24 du fasc. 68 du CCTG et annexe G5 du fasc. 62 titre V du CCTG)

Les pieux sont réalisés à partir d'un forage non tubé ou d'un forage dont les parois sont maintenues par un tubage provisoire.

Ils sont remplis de béton et armés.

4.4.2 IMPLANTATION

(art. 25 du fasc. 68 du CCTG)

L'implantation des pieux est donnée sur les plans joints au présent CCTP. Les tolérances d'implantation maximales sont les suivantes :

Pieux en béton armé	En site aquatique	A terre
En plan	15 cm	10 cm
Pieux verticaux, défaut de verticalité	5 cm / m	2 cm / m
Pieux inclinés, défaut d'inclinaison	8 cm / m	5 cm / m

L'implantation des puits est donnée sur les plans joints au présent CCTP. Les tolérances d'implantation maximales sont les suivantes :

- En plan : 10 cm,
- Défaut de verticalité : 2 cm / m.

L'implantation des barrettes est donnée sur les plans joints au présent CCTP. Les tolérances d'implantation maximales sont les suivantes :

- En plan : Min (10cm ; D/8),
- D : diamètre du cercle inscrit dans la section de la barrette
- Défaut de verticalité : 2 cm / m.

4.4.3 MISE EN ŒUVRE

(art. 26 du fasc. 68 du CCTG)

Les niveaux de pied des pieux 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 de l'entrepreneur acceptées par le maître d'œuvre.

4.4.3.1 Forage

Les engins de forage doivent avoir une capacité de forage supérieur de 2,00 m à la profondeur des pieux.

4.4.3.2 Armatures

(art. 26.1 du fasc. 68 du CCTG)

Les armatures sont préfabriquées en cages.

Elles doivent avoir une rigidité satisfaisante lors de leur mise en place et au cours du bétonnage.

Des dispositifs de calage sont prévus sous forme d'écarteurs rigides fixés sur les armatures longitudinales. Quatre écarteurs sont disposés par niveaux, espacés au maximum de deux mètres.

4.4.3.3 Tubes d'auscultation

Les tubes d'auscultation sont nettoyés avec un produit de dégraissage. Ils sont ensuite fixés à la cage d'armatures par un dispositif empêchant tout déplacement et toute déformation pendant la descente de la cage puis pendant le bétonnage. En haut, ils dépassent de 0,50 m l'arase de bétonnage. En bas, les tubes de diamètres 50/60 mm descendent jusqu'en fond de pieu, les tubes de diamètres 102/114 étant eux arrêtés à 0,50 m du fond de pieu.

L'entreprise intégrera dans sa prestation le manchonnage, l'obturation provisoire et la fixation aux cages d'armatures.

4.4.3.4 Bétonnage

(art. 26.2 du fasc. 68 du CCTG)

Une courbe de bétonnage, donnant le volume de béton consommé avec un pas maximal de deux mètres, est établie pour chaque pieu.

4.4.4 ESSAIS ET CONTROLES

(art. 27 du fasc. 68 du CCTG)

4.4.4.1 Essais de contrôle sur les pieux définitifs (norme NF P 94-160-1)

4.4.4.1.1 Auscultation sonique

Les pieux font l'objet d'un contrôle par auscultation sonique effectué par un laboratoire choisi et rémunéré par le maître de l'ouvrage. Ce contrôle est exécuté conformément à la norme NF P 94-160-1, dès que l'âge du béton des pieux est supérieur à 7 jours.

Pendant ce contrôle, il est procédé à une vérification des longueurs de pieux et à une identification des zones à recéper. Il est d'autre part recherché toute anomalie du béton provoquant localement une augmentation du temps de trajet de l'onde supérieure à 20% accompagnée d'une chute de l'amplitude du signal d'au moins 80 % de l'amplitude maximale.

Si aucune anomalie de ce type n'est rencontrée, ce contrôle est considéré comme satisfaisant.

Si une anomalie de ce type est détectée, le maître d'œuvre fait procéder à des investigations complémentaires (études, essais, etc.). Si celles-ci ne permettent pas de lever l'anomalie, il est procédé à un carottage et à un examen du béton de la zone litigieuse. Si celle-ci est située à la pointe du pieu, au voisinage d'un tube phi 102/114 mm, le carottage est effectué à partir de ce tube. Dans le cas contraire, le carottage est effectué sur toute la hauteur du pieu située au-dessus de l'anomalie. Si le béton extrait est conforme aux exigences du présent CCTP, les frais correspondants à ces contrôles sont pris en charge par le maître de l'ouvrage. Dans le cas contraire, ils sont à la charge de l'entrepreneur, de même que toutes les mesures qu'il est nécessaire de prendre pour pallier ce défaut (investigations, études complémentaires, pieu supplémentaire, etc.).

4.4.4.1.2 Carottages des pointes de pieux

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire effectuer, au titre du contrôle extérieur, des carottages des pointes de pieux, afin de vérifier la qualité du contact en pointe entre le béton et le sol. Si l'examen de ces carottes met en valeur la présence de malfaçons (béton délavé, poches de boue ou de sédiments, desserrage ou remaniement du terrain, etc.), l'entrepreneur procède à ses frais à une injection des pointes de pieux défectueuses. Il soumet au préalable au visa du maître d'œuvre une procédure de réparation précisant :

- la composition du coulis d'injection, – le mode opératoire des travaux,
- les contrôles d'efficacité de la réparation.

4.5 OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES, DISPOSITIFS SPECIAUX

(chapitre 5 du fasc. 65 du CCTG)

4.5.1 CLASSEMENT DES OUVRAGES PROVISOIRES

(sous-article 51.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les cintres sont classés en première catégorie d'ouvrages provisoires. Les ouvrages provisoires suivants sont classés en première catégorie :

- les équipages mobiles pour la construction par encorbellements successifs, – les dispositifs spéciaux pour la construction des voussoirs sur piles,
- le cintre pour la construction des tronçons d'extrémités des travées de rive du pont construit par encorbellements successifs,
- tous les matériels spéciaux nécessaires au poussage (avant-bec, vérins, dispositifs de guidage, appareils glissants, palées provisoires...).

Pour les ouvrages provisoires et dispositifs de protection de seconde catégorie, les attestations du contrôle interne effectué par le COP sont transmises au maître d'œuvre avant tout début des opérations correspondantes.

4.5.2 EXECUTION DES OUVRAGES PROVISOIRES

(art. 54 du fasc. 65 du CCTG)

- aucune tige destinée à être utilisée en traction ou en compression ne doit travailler en flexion, notamment à ses attaches,
- tous les vides qui se produisent entre des pièces réputées jointives jusqu'au jour du bétonnage sont bourrés de mortier.

4.5.3 FLECHES ET DEFORMATIONS

(art. 54 du fasc. 65 du CCTG)

4.5.3.1 Etaiements

Les étaiements ne doivent pas subir de déplacement excédant 2 cm en quelque point que ce soit, depuis le début du bétonnage jusqu'au décintrement.

Les notes de calculs seront transmises en phase de préparation.

4.5.3.2 Cintres

Les flèches maximales des cintres sous l'action du béton frais doivent être inférieures à $l/2000 + 2$ cm où l désigne la portée du cintre, exprimée en centimètres. Cette valeur peut toutefois être augmentée, sans toutefois dépasser $l/300$, sous réserve de justifier les efforts dans le béton suivant les stipulations du chapitre 2 du présent CCTP.

4.6 COFFRAGES

(art. 63 et 65 du fasc. 65 du CCTG, norme P 18-503)

4.6.1 EPREUVE DE CONVENANCE

(art. 65.4 du fasc. 65 du CCTG)

Il est prévu, à la charge de l'entrepreneur, une épreuve de convenance destinée à contrôler la régularité et l'aspect des parements fins et ouvragés.

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

4.6.2 OBLIGATION DE RESULTATS

(norme P 18-503)

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. Les niveaux d'exigence pour ces deux critères sont les niveaux E (3-3- 2) et T (3) tels que définis à l'article 5 de la norme P 18-503.

La planéité des parements est conforme aux spécifications de l'article 62.2 du fascicule 65 du CCTG.

4.6.3 COFFRAGES POUR PAREMENTS FINS

(art. 62.1.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

Dans le cas d'utilisation de contre-plaqué non peint, le réemploi des panneaux est interdit.

Dans le cas d'utilisation de contre-plaqué non peint, le nombre de réemploi des panneaux est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

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

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

Il est prévu de mettre un film anti-bullage.

4.6.4 PROTECTIONS DES PAREMENTS

Conformément au 63.2.3.3 du fascicule 65 du CCTG, l'entrepreneur 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.

4.6.5 REPARATIONS D'IMPERFECTIONS ET DE NON CONFORMITES

(art. 65.5 du fasc. 65 du CCTG)

L'entrepreneur est tenu de signaler au maître d'œuvre tous les défauts qu'il constate au moment du décoffrage. Après acceptation de ce dernier, il procède aux réparations nécessaires 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.

4.7 TRAITEMENTS DE SURFACE

(art. 64 du fasc. 65 du CCTG)

4.7.1 BADIGEON POUR PAROIS EN CONTACT AVEC LES TERRES

(art. 64.3 du fasc. 65 du CCTG)

La livraison, le transport et la manutention sont effectués en respectant les indications des sous-articles 153.2 et 153.3 du fascicule 65 du CCTG. Les produits sont préparés et mis en œuvre conformément aux indications de la fiche technique du fabricant.

4.8 MISE EN ŒUVRE DES ACIERS POUR BETON ARME

(art. 73 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

4.8.1 FAÇONNAGE DES ARMATURES

(art. 72 et 73 du fasc. 65 du CCTG)

Par dérogation au premier alinéa du sous-article 72.1 du fascicule 65 du CCTG, le façonnage dans les coffrages de certaines armatures de diamètre supérieur à 12 mm pour les ronds lisses, 8 mm pour les armatures à haute adhérence, peut être admis par le maître d'œuvre sous réserve de la réalisation d'une épreuve de convenance de façonnage concluante. Cette épreuve, réalisée sur les premiers aciers façonnés met en évidence le respect de la conformité des façonnages par rapport aux plans d'exécution et aux normes, ainsi que l'absence de blessures aux parois des coffrages. L'acceptation de cette épreuve ne constitue pas un point d'arrêt, mais est un point critique. L'attention de l'entrepreneur est toutefois attirée sur le fait qu'une non conformité de façonnage, et/ou la présence de blessures aux coffrages peut entraîner le refus des aciers correspondants et/ou le remplacement des coffrages abîmés, pour permettre la levée du point d'arrêt de bétonnage, et cela aux frais de l'entrepreneur.

Si l'entrepreneur a recours à une entreprise de pose, celle-ci doit bénéficier de la marque AFCAB-Pose d'armatures du béton.

4.8.2 ENROBAGE DES ARMATURES SELON REGLES EUROPEENNES

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 selon les règles européennes.

4.8.3 DISPOSITIFS DE RABOUTAGE POUR ARMATURES

(art. 73.2 du fasc. 65 du CCTG)

Sauf justifications contraires de l'entrepreneur, les filetages des barres à raccorder sont exécutés en usine, de même que la fixation des manchons sur les barres de première phase. Les manchons sont obligatoirement équipés de bouchons en plastique vissés. Leur tolérance d'implantation est la même que celle des barres qu'ils doivent raccorder.

4.9 MISE EN ŒUVRE DES BETONS

(art. 84 du fasc. 65 du CCTG)

4.9.1 BETON DE PROPLETE

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

4.9.2 BETONNAGE SOUS CONDITIONS CLIMATIQUES EXTREMES

(art. 84.7 du fasc. 65 du CCTG)

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par l'entrepreneur avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température négative ou durablement supérieure à 35°C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du PAQ 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

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 l'entrepreneur dans son programme de bétonnage et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à -5°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à +5°C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid. Ces moyens sont proposés par l'entrepreneur dans son programme de bétonnage et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

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

4.9.2.2 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.

Pour les périodes où la température ambiante, mesurée sur le chantier, est durablement supérieure à +35°C, dans le cadre du programme de bétonnage, l'entrepreneur soumet au maître d'œuvre les dispositions qu'il propose de prendre pour limiter la température maximale du béton frais (utilisation de ciments à faible chaleur d'hydratation et/ou d'eau refroidie, formulation permettant de minimiser le dégagement de chaleur, réduction du délai entre la fabrication et la mise en place, recours au travail de nuit, etc...) et en complément de celles qui résultent du sous-article "Cure" du présent article du présent CCTP.

Lorsque la température du béton au moment de sa mise en œuvre est susceptible de dépasser +32°C, le niveau le plus contraignant de ces dispositions doit être prévu.

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 BETONNAGE

(art. 84.3 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 de l'entrepreneur 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

(art. 84.6.1 et 84.6.2 du fasc. 65 du CCTG)

La cure est indispensable et doit être appliquée par l'entrepreneur le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton. Elle peut faire appel, successivement ou de manière séparée, aux méthodes suivantes :

- maintien du coffrage en place ;
- application sur le béton d'une bâche hermétique et étanche à la vapeur ;
- mise en place sur la surface du béton de couvertures mouillées et maintien de leur surface humide ;
- apport d'eau en quantité appropriée pour maintenir la surface du béton visiblement humide ;
- application sur la surface de béton d'un produit de cure titulaire de la marque NF-Produits de cure.

De même, des conditions ambiantes humides ($HR > 80\%$ et vent de vitesse maximale inférieure à 30 km/h ou temps pluvieux) assurent des conditions de cure satisfaisantes pour le béton. Elles doivent faire l'objet d'un enregistrement sur chantier.

Les procédés de cure par humidification, arrosage ou immersion sont interdits par temps de gel. Les produits de cure teintés, qui permettent de contrôler facilement la continuité du film, ne doivent pas être utilisés sur les parements, sauf essai de convenance favorable. Dans le cas de mise en place de bâches étanches maintenues en permanence, l'entrepreneur doit, soit assurer un contact complet avec le béton, ce qui est exclu dans le cas des parements, soit laisser un vide d'air continu de façon que le traitement soit homogène.

L'application des produits de cure doit être compatible avec les revêtements définitifs prévus au marché.

4.9.5 DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES A LA REACTION SULFATIQUE INTERNE

L'entrepreneur 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 "Etudes des bétons" de l'article "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre 3 du présent CCTP.

4.9.6 DECOFFRAGE DE LA TRAVERSE DU TABLIER

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

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

4.10 ETAT DE SURFACE DU TABLIER

(fasc. 67 titre I du CCTG)

L'état de surface fait l'objet d'une acceptation du maître d'œuvre par référence à une plaquette étalon, et selon le mode d'utilisation défini à l'article 9.1.2.2 et à l'annexe 6 du fascicule 67 du CCTG titre I.

4.11 ETANCHEITE PRINCIPALE

(fasc. 67 titre I du CCTG)

4.11.1 GENERALITES

La mise en œuvre de la chape d'étanchéité est conforme aux stipulations du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG.

Pour la première couche du complexe feuilles préfabriquées - asphalte gravillonné, l'entrepreneur applique les spécifications du fascicule 67 titre I du CCTG concernant les feuilles préfabriquées monocouche, et pour la deuxième couche du complexe l'entrepreneur applique les spécifications du fascicule 67 titre I du CCTG relatives à l'asphalte gravillonné.

4.11.2 PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES AU FASCICULE 67 TITRE I DU CCTG

Compte tenu de l'utilisation de la chape de bitume armé sous une couche d'asphalte gravillonné, l'examen de conformité selon le fascicule 67 titre I du CCTG est complété par les épreuves de convenance décrites ci-après. Elles sont toutes à la charge de l'entrepreneur et effectuées au titre du contrôle interne (la rémunération est incluse dans les prix unitaires du bordereau).

Les modalités de réalisation de ces deux essais sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre, sachant que l'ensemble des essais doit être conduit au moins deux mois avant le démarrage effectif des travaux d'étanchéité.

4.11.2.1 Essai de vérification de remontée de liant de la feuille préfabriquée dans l'asphalte

L'entrepreneur coule de l'asphalte rouge (par ajout d'oxyde de fer) sur la feuille puis, après refroidissement, les deux couches sont désolidarisées. Un examen visuel de la feuille et de l'asphalte est fait pour noter les éventuelles migrations.

Aucune migration de liant n'est admise.

4.11.2.2 Essai du système d'étanchéité sous choc thermique

L'entrepreneur fait subir à une éprouvette du système d'étanchéité un choc thermique représenté par un séjour de 10 minutes à une température de 150°C, suivi d'une décroissance de 150°C à 40°C en cinq heures.

Les essais de caractérisation de la feuille sont ensuite effectués. Ces essais ne doivent donner aucune modification des caractéristiques mécaniques principales (adhérence, allongement à rupture,...).

4.11.3 PROTECTION PROVISOIRE DE L'ETANCHEITE PRINCIPALE

Après achèvement et jusqu'à exécution des enrobés, la chape est protégée par une protection provisoire lourde.

Sa dépose est effectuée par l'entrepreneur, dans le cadre du présent marché. Sa dépose est effectuée ultérieurement hors marché.

4.12 GARDE-CORPS

(norme XP P 98-405)

4.12.1 DESSINS D'EXECUTION DES OUVRAGES

Les documents d'exécution des garde-corps comprennent :

- les dessins d'exécution des garde-corps,
- le détail des dispositifs d'extrémités et les liaisons éventuelles avec les dispositifs de retenue des accès,
- un plan définissant de façon précise les emplacements prévus pour les scellements.

4.12.2 FABRICATION ET MONTAGE

La fabrication et le montage des garde-corps sont réalisés conformément aux prescriptions de la norme XP P 98-405.

En cas de courbe de rayon inférieur à 100 m, les lisses sont cintrées de manière à respecter la tolérance de pose prévue ci-après.

Les lisses sont assemblées par manchonnage, un seul raccordement étant prévu entre deux supports successifs.

Les éléments des garde-corps sont assemblés puis posés et réglés en alignement et en altitude. Il est vérifié que les montants sont bien verticaux, la tolérance pour faux aplomb étant de 0,5 cm sur la hauteur.

Le scellement des montants n'intervient qu'après vérification par le maître d'œuvre du parfait alignement des garde-corps.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, quelles que puissent être les irrégularités de l'assise.

Le béton de scellement est fabriqué, transporté et mis en œuvre dans les mêmes conditions que le béton de la structure.

Le surfaçage du béton de scellement est soigné, de telle sorte que l'eau ne puisse séjourner à l'encastrement des montants.

4.12.3 RECONDITIONNEMENT DES SURFACES PROTEGEES

Les surfaces à reconditionner au droit des blessures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier sont convenablement dégraissées, décalaminées ou dérouillées s'il y a lieu, puis reçoivent, en l'absence d'humidité, l'application de peinture riche en zinc.

L'épaisseur de la peinture mise en œuvre est supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Lorsque la surface des défauts à reconditionner dépasse 20 % de la surface totale des garde-corps, la peinture de reconditionnement est généralisée pour donner une homogénéité de teinte.

La mise en peinture est effectuée par un applicateur titulaire de la marque ACQPA-Peinture anticorrosion/Certification des opérateurs.

4.13 FOURREAUX

Les fourreaux devant recevoir des câbles sont munis d'un lance-câble en attente.

4.14 BORDURES DE TROTTOIR

Les bordures de trottoir préfabriquées sont posées après clavage ou décintrement de l'ouvrage sur un mortier M25.

En cas d'insuffisance de hauteur disponible, les bordures sont retaillées avant pose. Les joints ont 10 mm d'épaisseur maximale et sont serrés et lissés au fer.

La tolérance pour faux alignement en plan et en hauteur est de 1 centimètre par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé.

La tolérance pour faux alignement local (entre deux bordures successives) en plan et en hauteur est de 2 millimètres par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé.

Les parties des bordures de trottoir adjacentes aux joints sont obligatoirement coulées en place après pose des joints.

Pour les bordures de trottoir coulées en place, la tolérance pour faux alignement en plan et en hauteur est de 1 centimètre par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé.

Les parties des bordures de trottoir adjacentes aux joints sont obligatoirement coulées en place après pose des joints.

4.15 FABRICATION, TRANSPORT ET MISE EN ŒUVRE DU BETON BITUMINEUX

Voir l'annexe CCTP Route en annexe.

4.16 CANALISATIONS ET OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

(fasc. 70 du CCTG)

4.16.1 REGARDS

Les tuyaux de raccordement sont arasés au nu intérieur des regards. Les regards sont munis d'échelons ou d'échelles de descente en acier galvanisé.

4.17 REMBLAIS CONTIGUS

(fasc. 2 du CCTG)

4.17.1 MISE EN ŒUVRE DES REMBLAIS CONTIGUS

(art. 5.8 et 6.9 du fasc. 2 du CCTG)

L'entrepreneur propose dans le cadre de son PAQ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais contigus, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats de l'ouvrage (engins de compactage lourds, plaques vibrantes, etc.).

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes aux documents intitulés "Réalisation des remblais et des couches de forme - Guide technique" et "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées - Guide technique" édités par le Sétra respectivement en juillet 2000 et mai 1994. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Les niveaux de densification que l'entrepreneur doit atteindre sont le niveau q3 pour les 50 derniers centimètres des remblais contigus sous la dalle de transition et le niveau q4 pour les autres zones des remblais contigus aux ouvrages, ces niveaux s'entendant au sens de l'article 6.2.5 de la norme NF P 98-331.

4.18 ENROCHEMENTS

(fasc. 64 du CCTG)

L'emplacement des enrochements est défini sur les plans joints au présent CCTP. Les enrochements sont mis en place par déchargement direct des camions.

Les enrochements sont mis en place au grappin.

La proportion des vides subsistant dans la masse doit être aussi faible que possible et ne doit pas excéder 35 %.

Les saillies ou creux ne doivent pas dépasser le diamètre d'un demi-bloc.

L'entrepreneur doit poser tous les gabarits et repères nécessaires pour indiquer le tracé et les limites des enrochements à construire.

L'entrepreneur doit contrôler l'évolution et le tassement des enrochements et procéder aux enrochements nécessaires jusqu'à la réception des travaux.

Les tolérances admises sur les profils réels par rapport aux profils théoriques sont de + ou – 10 cm.

4.19 TOLERANCES GEOMETRIQUES DE L'OUVRAGE FINI

(art. 161 à 164 du fasc. 65 du CCTG, art. III.9 du fasc. 66 du CCTG)

4.19.1 TOLERANCES GENERALES SUR L'IMPLANTATION ET LES DIMENSIONS GENERALES DES OUVRAGES

La tolérance de l'ouvrage en état définitif par rapport au profil en long théorique est limitée à +/- 25 mm en tout point.

La conformité du nivellement de l'ouvrage est appréciée après la mise en œuvre des superstructures, en tenant compte des déformations complémentaires liées aux effets différés dans le tablier.

La tolérance d'implantation de l'ouvrage en état définitif par rapport au tracé en plan théorique est limitée à +/- 50 mm en tout point.

La tolérance d'implantation des axes d'appuis est limitée à +/- 50 mm, par rapport à leur implantation théorique.

L'erreur de positionnement d'un appui quelconque par rapport à un autre appui est limitée à +/- 50 mm.

4.19.2 TOLERANCES ELEMENTAIRES

Par dérogation à l'article III.9 du fascicule 66 du CCTG, les tolérances élémentaires finales pour les ouvrages en métal ou à ossature mixte sont conformes à celles définies dans la norme NF EN 1090-2 complétées par les restrictions suivantes :

- la tolérance sur l'écart de tracé en plan est la même que pour le profil en long (critère n°2 de l'annexe D.2.15 de la norme),
- la tolérance sur l'écart de profil en long (Cf) et de tracé en plan (Cp) est vérifiée en relatif entre deux points quelconques, c'est-à-dire que l'entrepreneur doit vérifier les tolérances indiquées du critère n°2 de l'annexe D.2.15 de la norme avec les écarts suivants :

$$C_f = 2(C_{f2} - C_{f1}) \text{ et } C_p = 2(C_{p2} - C_{p1})$$

C_{f1} et C_{f2} étant l'écart de profil en long respectivement des points 1 et 2,

C_{p1} et C_{p2} étant l'écart de tracé en plan respectivement des points 1 et 2,

en prenant comme longueur de référence L la distance entre les points 1 et 2.

Pour les ouvrages mixtes, les tolérances précédentes s'appliquent à la fois à l'achèvement de l'ossature avant coulage de la dalle, et à l'achèvement complet de la structure après coulage de la dalle et mise

en œuvre des superstructures. Il n'est pas tenu compte des commentaires de l'article III.9 du fascicule 66 du CCTG.

Les tolérances élémentaires finales pour les ouvrages en béton armé, conformes aux stipulations du chapitre 16 du fascicule 65 du CCTG, sont complétées par les éléments suivants, sachant que si plusieurs tolérances peuvent s'appliquer, seulement la plus sévère est retenue :

4.20 REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

(art. 37 du CCAG-T, art. 172 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG-T, l'entrepreneur est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage défini à l'article 172 du fascicule 65 du CCTG.

4.21 EPREUVES DE L'OUVRAGE

4.21.1 GENERALITES

Par dérogation au chapitre V du fascicule 61 titre II du CPC, les épreuves de chargement de l'ouvrage sont organisées et exécutées selon les modalités précisées dans l'annexe 1 du guide technique "Epreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes" édité par le Sétra en mars 2004.

Les épreuves ne sont réalisées qu'après mise en place complète de la chaussée et des voies d'accès et pose des joints de chaussée éventuels.

Les épreuves de chargement de l'ouvrage sont organisées et exécutées selon les modalités précisées dans l'annexe 1 du guide technique "Epreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes" édité par le Sétra en mars 2004. Elles ne sont réalisées qu'après mise en place complète de la chaussée et des voies d'accès et pose des joints de chaussée éventuels.

4.21.2 EPREUVES PAR POIDS MORT ET POIDS ROULANT

L'ouvrage subit les épreuves de chargement définies à l'article 2 "Ouvrage pour lequel des mesures de différentes natures sont requises" de l'annexe 1 du guide technique "Epreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes" édité par le Sétra en mars 2004.

L'ouvrage ayant été calculé avec les charges définies par le fascicule 61 titre II du CPC, les charges d'épreuves par poids mort sont choisies de façon à développer dans l'élément faisant l'objet des épreuves des sollicitations comprises entre les deux tiers et les trois quarts des sollicitations maximales développées par l'ensemble des charges de chaussée et des charges générales de trottoir non affectées de leurs coefficients de majoration. Les sollicitations développées dans les autres éléments de l'ouvrage ne doivent pas dépasser les limites fixées ci-dessus. Les véhicules sont serrés de telle sorte que leur masse totale rapportée à la surface de la chaussée atteigne au moins la valeur de $(400 - 0.2L)$ kg/m².

L'entrepreneur établit la note de calcul des épreuves 1 mois avant la date prévue pour celles-ci. Cette note est soumise au visa du maître d'œuvre qui dispose d'un délai de 7 jours ouvrés pour faire ses remarques éventuelles.

Postérieurement aux essais, dans un délai de 10 jours ouvrés après les essais, l'entrepreneur fournit le procès-verbal des essais et la note d'interprétation prévue à l'article 2.5 de l'annexe 1 du guide technique "Epreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes" édité par le Sétra en mars 2004.

Si des défauts concernant certains éléments sont constatés lors des essais, les épreuves les concernant doivent être refaites à la charge de l'entrepreneur, après réparations éventuelles. Une nouvelle note de calcul est alors soumise au visa du maître d'œuvre qui dispose d'un délai de 7 jours ouvrés pour faire ses remarques éventuelles.

La mesure des flèches s'effectue sur chaque rive de.

Des repères de nivellement sont placés sur chaque rive de l'ouvrage, à chaque point de mesure et au droit de chaque ligne d'appui. Ils sont destinés à réaliser les épreuves et à suivre l'évolution de l'ouvrage dans le futur. Ils sont nivelés ou mesurés avant et après épreuves et sont reportés sur un plan coté.

En plus des mesures effectuées sur le tablier, un nivellement du sommet de chaque appui est effectué dans les trois directions avant et après les épreuves. Ceux-ci sont réalisés avec une précision d'un millimètre, contradictoirement par le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

L'entrepreneur doit fournir et installer à ses frais en se conformant aux prescriptions du maître d'œuvre, les échafaudages et passerelles nécessaires pour visiter les différentes parties des ouvrages au cours des essais (appuis, faces latérales et intrados du tablier).

Le maître d'œuvre assure les inspections des ouvrages de manière contradictoire avec l'entrepreneur.

La mesure des flèches est à la charge du maître de l'ouvrage, celle-ci étant réalisée dans le cas du contrôle extérieur.

La mesure des flèches est à la charge de l'entrepreneur. Celui-ci approvisionne donc tous les matériels et personnels nécessaires. Le maître d'œuvre se réserve le droit de contrôler son travail.

La fourniture des charges de chaussée est à la charge du maître de l'ouvrage. La fourniture des charges de chaussée est à la charge de l'entrepreneur.

Les véhicules constituant ces charges doivent présenter leur fiche de pesée avant le démarrage des épreuves.

5 ANNEXE 1 : CCTP ROUTE

Voir page suivante