



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

Procédure adaptée en l'application du 1° de l'article R2123-1 du Code de la Commande Publique

OBJET DU MARCHE PUBLIC :

Marché de travaux de restauration des ouvrages hydrauliques de l'Étang du Pont de Fer – communes d'Assérac (44) et de Camoël (56)

MARCHE PUBLIC n° 2026M21

POUVOIR ADJUDICATEUR :

*Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres
Délégation Centre Atlantique
Corderie Royale CS 10137
17 306 Rochefort Cedex
N° Siret : 180 005 019 00047*

Sommaire

Chapitre I	DISPOSITIONS GENERALES	11
I.1	Objet des travaux	11
I.2	Description du site	12
I.3	État des lieux	18
I.4	Prescriptions techniques.....	18
I.4.1.	Prescriptions techniques générales.....	18
I.4.2.	Prescriptions techniques particulières	23
I.5	Hydrologie	23
I.6	Géotechnie.....	24
I.7	Qualité des sédiments	25
I.8	Contraintes d'exécution.....	28
I.8.1.	Générales.....	28
I.8.2.	Particulières	29
I.9	Contraintes réglementaires.....	29
I.10	Normes et prescriptions	29
Chapitre II	CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	30
II.1	Préparation de chantier	30
II.1.1.	Travaux préparatoires	30
II.1.1.1.	Étude d'exécution	30
II.1.1.2.	Étude géotechnique (G2AVP).....	30
II.1.1.3.	Étude géotechnique (G3)	30
II.1.1.4.	Installation de chantier	30
II.1.1.5.	Visite contradictoire d'un huissier	31
II.1.1.6.	Marquage-piquetage des réseaux enterrés	31
II.1.1.7.	Piquetage des aménagements	31
II.1.1.8.	Création d'un filtre	31
II.1.1.9.	Travaux sur la ripisylve	32
II.1.1.10.	Protection et signalisation des travaux.....	32
II.1.1.11.	Relevé topographique et bathymétrie	33
II.1.1.12.	Dossier des ouvrages exécutés	33
II.1.1.13.	Fourniture et mise en œuvre d'une mire et d'une sonde de niveau.....	33
II.1.1.14.	Mesure de qualité des eaux.....	33
II.2	Travaux amont RD.....	34
II.2.1.	Mise en sécurité des accès en amont de la RD	34
II.2.2.	Création d'un batardeau	34
II.2.3.	Curage de la zone à travailler	34
II.2.4.	Travaux de démolition des ouvrages existants	34
II.2.5.	Travaux de création de l'ouvrage hydraulique	34
II.2.6.	Travaux de création du nouveau bras de contournement	36
II.2.7.	Travaux de renforcement de la digue existante	37
II.3	Travaux aval RD.....	37
II.3.1.	Mise en sécurité des accès en aval de la Route départementale (RD)	37
II.3.2.	Travaux de démolition	37
II.3.3.	Travaux morphologiques.....	38
Chapitre III	PROVENANCE, NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX	40
III.1	Généralités	40
III.1.1.	Généralités	40

III.1.2.	Prescriptions particulières.....	40
III.1.3.	Matériaux et produits normalisés.....	40
III.1.1.	Matériaux et produits non normalisés.....	41
III.1.2.	Certifications environnementales.....	41
III.1.3.	Essais, contrôles des matériaux.....	41
III.1.4.	Échantillons et planches d'essais.....	41
III.2	Granulats.....	41
III.2.1.	Provenance.....	41
III.2.2.	Qualité des granulats.....	41
III.3	Géotextile non tissé.....	42
III.4	Bétons et mortiers hydrauliques.....	42
III.4.1.	Généralités sur la définition des bétons.....	42
III.4.2.	Définition des bétons.....	43
III.4.3.	Constituants des mortiers et bétons.....	43
III.4.4.	Généralités sur les épreuves d'études, de convenance et de contrôle.....	45
III.4.5.	Étude des bétons.....	46
III.5	Protection anticorrosion des parties métalliques : Spécifications communes.....	49
III.5.1.	Processus de mise en œuvre de type industriel.....	49
III.5.2.	Généralités.....	49
III.5.3.	Acceptation des lots de peinture.....	49
III.5.4.	Garanties.....	49
III.5.5.	Garanties de stabilité des couleurs.....	50
III.5.6.	Autres exigences.....	50
III.6	Ouvrage préfabriqué.....	50
III.7	Palplanche.....	50
III.8	Garde-corps.....	50
III.9	Armatures de béton armé.....	51
III.9.1.	Aciers.....	51
III.9.2.	Armatures.....	51
III.9.3.	. Dispositifs de raboutage ou d'ancrage.....	51
III.9.4.	Accessoires.....	51
III.10	Mire.....	52
III.11	Sonde de niveau radar avec enregistreur.....	52
III.12	Ouvrage de régulation (vanne) sur colonne.....	52
III.13	Semences herbacées.....	53
III.13.1.	Ensemencement.....	53
III.13.2.	Listes des espèces.....	53
Chapitre IV	PRESTATIONS PREALABLES.....	54
IV.1	Projet d'installations de chantier.....	54
IV.2	Programme des études d'exécution.....	54
IV.3	Journal de chantier.....	55
IV.4	Plan topographique.....	55
IV.5	Conditions d'accessibilité au chantier.....	55
IV.5.1.	Travaux en domaine public.....	55
IV.5.2.	Signalisation.....	56
IV.5.3.	Protection des chantiers.....	56
IV.6	Organisation des chantiers.....	56
IV.6.1.	Généralités.....	56
IV.6.2.	Reconnaissance du chantier - piquetages.....	56
IV.6.3.	Période de préparation.....	56
IV.7	, Conditions d'acceptation des produits sur chantier.....	57
IV.7.1.	Produits fournis par le Maître d'ouvrage.....	57

IV.7.2.	Produits fournis par l'Entrepreneur	57
IV.8	Conditions de manutention et de stockage des produits	57
IV.8.1.	Généralités	57
IV.8.2.	Travaux en présence de matériaux en amiante ciment.....	57
Chapitre V	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	58
V.1	Généralités	58
V.2	Documents à fournir par l'Entrepreneur	58
V.2.1.	Généralités	58
V.2.2.	Dispositions particulières	59
V.2.3.	Plan d'Assurance Qualité.....	59
V.2.4.	Contrôle extérieur au producteur	59
V.2.5.	Projet d'installations de chantier	59
V.2.6.	Programme des études d'exécution	60
V.2.7.	Programme d'exécution des travaux et calendrier d'exécution	60
V.2.8.	Journal de chantier.....	62
V.2.9.	Dossier d'études d'exécution	62
V.2.10.	Dossier de récolement	62
V.2.11.	Dossier des ouvrages exécutés	63
V.3	Points critiques et points d'arrêts.....	63
V.4	Travaux préliminaires et préparatoires	64
V.4.1.	Travaux forestiers ponctuels.....	64
V.4.2.	Protection et signalisation des travaux	64
V.4.3.	Vérification et prise en charge du site	64
V.4.4.	Piquetage - Implantation des ouvrages	65
V.4.5.	Rencontre de réseaux divers.....	66
V.4.6.	Travaux préparatoires	67
V.4.7.	Démolition de regard ou de collecteur de toute taille (hors amiante)	67
V.4.8.	Marquage et/ou piquetage des ouvrages souterrains.....	67
V.4.9.	Marquage-piquetage des travaux.....	67
V.5	Travaux de terrassement	68
V.5.1.	Terrassements.....	68
V.5.2.	Mouvements de matériaux.....	68
V.5.3.	Matériaux-Mouvement de terre contigus aux ouvrages	69
V.5.4.	Exécution des fouilles.....	69
V.5.5.	Travaux de protection de berge par enrochements	70
V.5.6.	Travaux sur ouvrage de franchissement ou de soutènement	71
V.5.7.	Dépose et évacuation des canalisations	72
V.5.8.	Construction des ouvrages en place	72
V.5.9.	Remblaiement	73
V.6	Travaux de démolition	74
V.7	Dispositions particulières liées aux constructions avoisinantes	74
V.8	Palplanches et rideaux de palplanches.....	75
V.8.1.	Généralités	75
V.8.2.	Dispositions constructives des rideaux de palplanches	75
V.8.3.	Implantation.....	75
V.8.4.	Mise en œuvre rideaux de palplanches	75
V.8.5.	Essais et contrôles	76
V.9	Coffrages	76
V.9.1.	Procédures	76
V.9.2.	Épreuve de convenance	76
V.9.3.	Coffrages pour parements fins.....	76
V.9.4.	Protections des parements	76

V.9.5. Réparations d'imperfections et de non-conformités.....	76
V.10 Armatures de béton armé	76
V.10.1. Fabrication des armatures	77
V.10.2. Soudage.....	77
V.10.3. Pose des armatures.....	77
V.10.4. Enrobage des armatures	78
V.10.5. Maîtrise de la conformité.....	78
V.11 Bétons	78
V.11.1. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.....	78
V.11.2. Reprise de bétonnage	79
V.11.3. Cure	79
V.11.4. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne	79
V.11.5. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel.....	79
V.12 Enrochements	80
V.13 Travaux de génie végétal	80
V.13.1. Travaux forestiers.....	80
V.13.2. Travaux d'ensemencement.....	80
V.14 Garantie	81
V.15 Remise en état des lieux et nettoyage final.....	81
Chapitre VI CONDITIONS DE RECEPTION	82
VI.1 Prestations préalables à la réception.....	82
VI.2 Dossier de récolement	82
VI.3 Numérisations des ouvrages exécutés	82
VI.4 Dossier des ouvrages exécutés	82
VI.5 Remise des documents	82
Chapitre VII CONTENU DES PRIX - MODE D'APPLICATION.....	83
VII.1 Généralités	83
VII.2 Dispositions d'ensemble.....	83
Chapitre I—DISPOSITIONS GENERALES	7
I.1—Objet des travaux	7
I.2—Description du site	8
I.3—État des lieux	14
I.4—Prescriptions techniques.....	14
I.4.1.—Prescriptions techniques générales.....	14
I.4.2.—Prescriptions techniques particulières	19
I.5—Hydrologie	19
I.6—Géotechnie	20
I.7—Qualité des sédiments.....	21
I.8—Contraintes d'exécution	24
I.8.1.—Générales.....	24
I.8.2.—Particulières	25
I.9—Contraintes réglementaires.....	25
I.10—Normes et prescriptions	25
Chapitre II—CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	26
II.1—Préparation de chantier	26
II.1.1.—Travaux préparatoires.....	26
II.1.1.1.—Etude d'exécution	26
II.1.1.2.—Etude géotechnique (G2AVP).....	26
II.1.1.3.—Etude géotechnique (G3)	26
II.1.1.4.—Installation de chantier	26
II.1.1.5.—Visite contradictoire d'un huissier	27
II.1.1.6.—Marquage piquetage des réseaux enterrés.....	27

II.1.1.7.	Piquetage des aménagements	27
II.1.1.8.	Création d'un filtre	27
II.1.1.9.	Travaux sur la ripisylve	28
II.1.1.10.	Protection et signalisation des travaux	28
II.1.1.11.	Relevé topographique et bathymétrique	29
II.1.1.12.	Dossier des ouvrages exécutés	29
II.1.1.13.	Fourniture et mise en œuvre d'une mire et d'une sonde de niveau	29
II.1.1.14.	Mesure de qualité des eaux	29
II.2	Travaux amont RD	30
II.2.1.	Mise en sécurité des accès en amont de la RD	30
II.2.2.	Création d'un batardeau	30
II.2.3.	Curage de la zone à travailler	30
II.2.4.	Travaux de démolition des ouvrages existants	30
II.2.5.	Travaux de création de l'ouvrage hydraulique	30
II.2.6.	Travaux de création du nouveau bras de contournement	32
II.2.7.	Travaux de renforcement de la digue existante	33
II.3	Travaux aval RD	33
II.3.1.	Mise en sécurité des accès en aval de la RD	33
II.3.2.	Travaux de démolition	33
II.3.3.	Travaux morphologiques	33
Chapitre III	PROVENANCE, NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX	36
III.1	Généralités	36
III.1.1.	Généralités	36
III.1.2.	Prescriptions particulières	36
III.1.3.	Matériaux et produits normalisés	36
III.1.1.	Matériaux et produits non normalisés	37
III.1.2.	Certifications environnementales	37
III.1.3.	Essais, contrôles des matériaux	37
III.1.4.	Échantillons et planches d'essais	37
III.2	Granulats	37
III.2.1.	Provenance	37
III.2.2.	Qualité des granulats	37
III.3	Géotextile non tissé	38
III.4	Betons et mortiers hydrauliques	38
III.4.1.	Généralités sur la définition des bétons	38
III.4.2.	Définition des bétons	38
III.4.3.	Constituants des mortiers et bétons	39
III.4.4.	Généralités sur les épreuves d'études, de convenance et de contrôle	41
III.4.5.	Étude des bétons	41
III.5	Protection anticorrosion des parties métalliques : Spécifications communes	45
III.5.1.	Processus de mise en œuvre de type industriel	45
III.5.2.	Généralités	45
III.5.3.	Acceptation des lots de peinture	45
III.5.4.	Garanties	45
III.5.5.	Garanties de stabilité des couleurs	45
III.5.6.	Autres exigences	46
III.6	Ouvrage préfabriqué	46
III.7	Palplanche	46
III.8	Garde corps	46
III.9	Armatures de béton armé	46
III.9.1.	Aciers	46
III.9.2.	Armatures	47

III.9.3.— . Dispositifs de raboutage ou d'ancrage.....	47
III.9.4.— Accessoires.....	47
III.10— Mire.....	47
III.11— Sonde de niveau radar avec enregistreur.....	47
III.12— Ouvrage de régulation (vanne) sur colonne.....	48
III.13— Semences herbacées.....	48
III.13.1.— Ensemencement.....	48
III.13.2.— Listes des espèces.....	49
Chapitre IV— PRESTATIONS PREALABLES.....	50
IV.1— Projet d'installations de chantier.....	50
IV.2— Programme des études d'exécution.....	50
IV.3— Journal de chantier.....	51
IV.4— Plan topographique.....	51
IV.5— Conditions d'accessibilité au chantier.....	51
IV.5.1.— Travaux en domaine public.....	51
IV.5.2.— Signalisation.....	52
IV.5.3.— Protection des chantiers.....	52
IV.6— Organisation des chantiers.....	52
IV.6.1.— Généralités.....	52
IV.6.2.— Reconnaissance du chantier— piquetages.....	52
IV.6.3.— Période de préparation.....	52
IV.7— , Conditions d'acceptation des produits sur chantier.....	53
IV.7.1.— Produits fournis par le Maître d'ouvrage.....	53
IV.7.2.— Produits fournis par l'Entrepreneur.....	53
IV.8— Conditions de manutention et de stockage des produits.....	53
IV.8.1.— Généralités.....	53
IV.8.2.— Travaux en présence de matériaux en amiante ciment.....	53
Chapitre V— MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	54
V.1— Généralités.....	54
V.2— Documents à fournir par l'Entrepreneur.....	54
V.2.1.— Généralités.....	54
V.2.2.— Dispositions particulières.....	55
V.2.3.— Plan d'Assurance Qualité.....	55
V.2.4.— Contrôle extérieur au producteur.....	55
V.2.5.— Projet d'installations de chantier.....	55
V.2.6.— Programme des études d'exécution.....	56
V.2.7.— Programme d'exécution des travaux et calendrier d'exécution.....	56
V.2.8.— Journal de chantier.....	58
V.2.9.— Dossier d'études d'exécution.....	58
V.2.10.— Dossier de récolement.....	58
V.2.11.— Dossier des ouvrages exécutés.....	59
V.3— Points critiques et points d'arrêts.....	59
V.4— Travaux préliminaires et préparatoires.....	60
V.4.1.— Travaux forestiers ponctuels.....	60
V.4.2.— Protection et signalisation des travaux.....	60
V.4.3.— Vérification et prise en charge du site.....	60
V.4.4.— Piquetage— Implantation des ouvrages.....	61
V.4.5.— Rencontre de réseaux divers.....	62
V.4.6.— Travaux préparatoires.....	63
V.4.7.— Démolition de regard ou de collecteur de toute taille (hors amiante).....	63
V.4.8.— Marquage et/ou piquetage des ouvrages souterrains.....	63
V.4.9.— Marquage piquetage des travaux.....	63

V.5	Travaux de terrassement	64
V.5.1.	Terrassements	64
V.5.2.	Mouvements de matériaux	64
V.5.3.	Matériaux-Mouvement de terre contigus aux ouvrages	65
V.5.4.	Exécution des fouilles	65
V.5.5.	Travaux de protection de berge par enrochements	66
V.5.6.	Travaux sur ouvrage de franchissement ou de soutènement	67
V.5.7.	Dépose et évacuation des canalisations	68
V.5.8.	Construction des ouvrages en place	68
V.5.9.	Remblaiement	69
V.6	Travaux de démolition	70
V.7	Dispositions particulières liées aux constructions avoisinantes	70
V.8	Palplanches et rideaux de palplanches	71
V.8.1.	Généralités	71
V.8.2.	Dispositions constructives des rideaux de palplanches	71
V.8.3.	Implantation	71
V.8.4.	Mise en œuvre rideaux de palplanches	71
V.8.5.	Essais et contrôles	72
V.9	Coffrages	72
V.9.1.	Procédures	72
V.9.2.	Épreuve de convenance	72
V.9.3.	Coffrages pour parements fins	72
V.9.4.	Protections des parements	72
V.9.5.	Réparations d'imperfections et de non-conformités	72
V.10	Armatures de béton armé	72
V.10.1.	Fabrication des armatures	73
V.10.2.	Soudage	73
V.10.3.	Pose des armatures	73
V.10.4.	Enrobage des armatures	74
V.10.5.	Maîtrise de la conformité	74
V.11	Bétons	74
V.11.1.	Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes	74
V.11.2.	Reprise de bétonnage	75
V.11.3.	Cure	75
V.11.4.	Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne	75
V.11.5.	Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel	75
V.12	Enrochements	76
V.13	Travaux de génie végétal	76
V.13.1.	Travaux forestiers	76
V.13.2.	Travaux d'ensemencement	76
V.14	Garantie	77
V.15	Remise en état des lieux et nettoyage final	77
Chapitre VI	CONDITIONS DE RECEPTION	78
VI.1	Prestations préalables à la réception	78
VI.2	Dossier de récolement	78
VI.3	Numérisations des ouvrages exécutés	78
VI.4	Dossier des ouvrages exécutés	78
VI.5	Remise des documents	78
Chapitre VII	CONTENU DES PRIX – MODE D'APPLICATION	79
VII.1	Généralités	79
VII.2	Dispositions d'ensemble	79

Listes des figures

Figure 1: Localisation de l'Etang du Pont de Fer	11
Figure 2 : Vue en plan (BRL, 4)	13
Figure 3 : Illustrations et localisation des ouvrages de l'Etang du Pont de Fer (Burgeap, 16).....	14
Figure 4 : Illustrations et localisation des ouvrages de la RD83 et de la pêcherie (Burgeap, 16)	15
Figure 5 : Profils en long : axe ligne de crête de la digue (BRL, 4).....	16
Figure 6 : Profils en long : ouvrages traversant, pertuis de fond et demi-fond (BRL, 4).....	17
Figure 7 : Localisation des sonadges et coupe géologique schématique (source : Ginger CEBTP).....	25
Figure 8 : Schémas de principe de seuils anti-érosion semi-perméables, constitués de granulats grossiers et concassés.	32
Figure 9 : Technique de protections et d'élagage	32
Figure 10 : Calendrier annuel des besoins en matière de niveaux d'eau dans l'étang du pont de fer (Burgeap-phase 3)	35
Figure 11 : Exemples et coupe type de radiers par recharge granulométrique (source onema-OFB) .	38
Figure 12 : Schéma type disposition de la granulométrie de fond	38

Chapitre I DISPOSITIONS GENERALES

1.1 Objet des travaux

L'Étang du Pont de Fer s'étend sur près de 45 ha sur les communes d'Assérac en Loire-Atlantique et de Camoël dans le Morbihan. Du fait de son rôle de zone tampon, de sa diversité écologique et de son positionnement, cette ancienne pisciculture constitue un **refuge idéal pour l'avifaune et un site remarquable à plusieurs titres**.

Afin de la préserver, le **Conservatoire du Littoral** en fit l'acquisition dans les années 2004 et 2005. L'étang du Pont de Fer fut labellisé en tant que première **Réserve Naturelle Interrégionale** en 2008.

Le Conservatoire du Littoral prévoit d'entreprendre urgemment des travaux de démolition / reconstruction des ouvrages existants de gestion hydraulique des eaux (pertuis de fond, de demi-fond), ces derniers étant fortement dégradés, ainsi que des travaux de restauration de la digue.

Le barrage de l'étang du Pont de Fer étant identifié comme étant un **obstacle à la continuité écologique** (code ROE : 16988), le Conservatoire du Littoral souhaite également en profiter pour mettre en œuvre des dispositifs de **rétablissement de la continuité piscicole vis-à-vis de l'espèce cible qu'est l'anguille**.

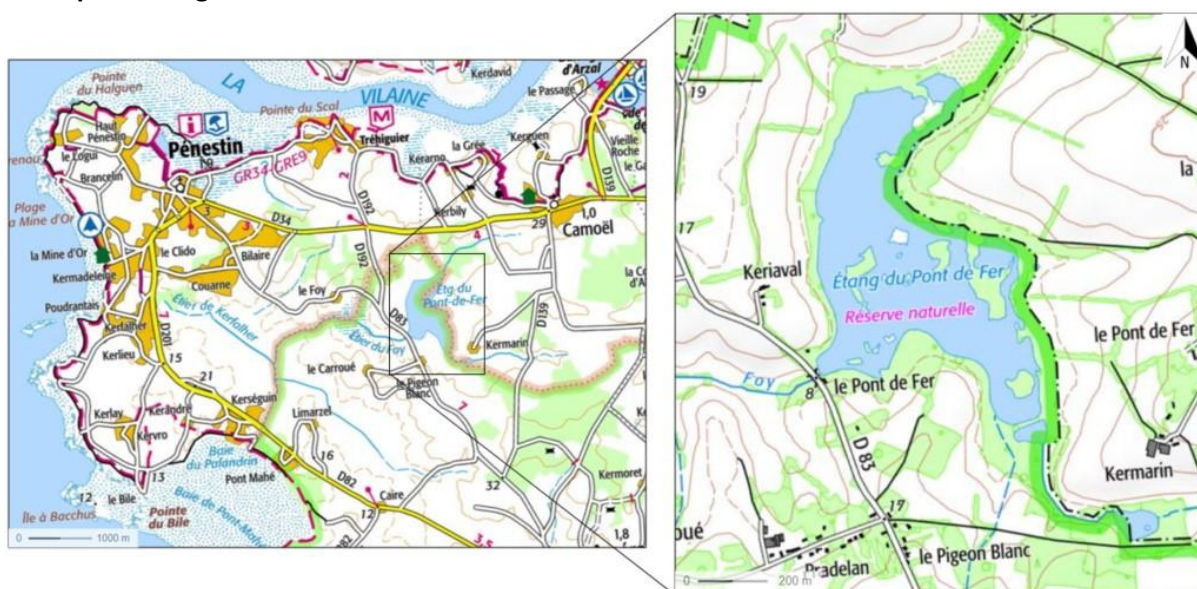


Figure 1: Localisation de l'Étang du Pont de Fer

Le programme de travaux retenu pour la restauration des ouvrages hydrauliques et la restauration de la continuité écologique est :

- Installation de chantier
- Création d'un batardeau provisoire,
- Curage partiel au droit de la future digue et batardeau,
- Création d'un bras de contournement de 60 m environ, équipé d'un ouvrage de contrôle en amont,
- Confortement de la digue de plan d'eau comportant une surverse de sécurité,
- Création d'une bonde – moine du plan d'eau,
- Démolition soignée des ouvrages existants,
- Renaturation du cours d'eau en aval de la RD,
- Remise en état

1.2 Description du site

Le site est composé des éléments suivants :

OUVRAGES	PRINCIPALES CARACTERISTIQUES	ETAT GENERAL
Digue	L = 65 ml ; H = 1 à 3 m Largeur en crête de 1 à 6 m Cote max : 7,0 à 7,7 m NGF	État moyen (éboulements et lacunes de pierres localement, développement de systèmes racinaires à travers les parements de maçonneries) OUVRAGE INFRANCHISSABLE
Pertuis de fond	<u>Amont</u> : Ouvrage d'entonnement ; Portion enterrée L = 5 m ; H = 0,80 m max ; Cote radier : 2,9 m NGF Chenal étroit à l'air libre : 7 ml x 0,7 à 1,4 m de large max, bordé de deux voiles.	Très mauvais état : effondrement des parements en maçonnerie, affouillement et lacunes de pierres. Nombreuses infiltrations et venues d'eau, affouillements. Plus de vanne de manœuvre. OUVRAGE INFRANCHISSABLE
Pertuis de demi-fond	3 sections rectangulaires : <u>Amont</u> : L=0,86m x H=0,81 m ; Cote radier : 5,36 m NGF <u>Médiane</u> : L=0,85m x H=1,64 m ; Cote radier : 4,46 m NGF <u>Aval</u> : L=0,955m x H=1,72 m ; Cote radier : Inconnu	Globalement en bon état mais stabilité dépendant de celle des parements du pertuis de fond qui sont en mauvais état. OUVRAGE INFRANCHISSABLE
Fossé de surverse	En rive droite Cote de surverse : 6,27 m NGF	Assez bon état
Ouvrages de franchissement de la RD83	Deux dalots : 1 face au pertuis de demi-fond (L : 12,5 ml ; l : 0,68 à 0,70 m, H : 1,18 à 1,40 m en aval) Cote radier amont : 3,70 m NGF 1 face au pertuis de fond (L : 12,5 ml ; l : 0,68 m, H : 1,99 à 2,13 en aval) Cote radier amont : 2,90 m NGF	État fonctionnel des 2 dalots État inconnu de la buse <i>OUVRAGES LIMITANTS, rapidement infranchissables (*)</i>
Pêcherie en aval (1975)	Ouvrage bétonné 20 ml Buse Ø300 dans l'ouvrage 15 ml Cote radier amont 2,71 m NGF Exutoire buse Ø900 mm sur 6 ml	Bon état INFRANCHISSABLE

(*) Les deux passages de la RD 83 sont actuellement infranchissables pour les anguilles, compte tenu de l'absence de support de reptation et des fortes vitesses qui transitent par l'ouvrage de fond, dès quelques cm de lame d'eau.

Les plans de base de l'état actuel sont issus du diagnostic BRL de 2012,

Les ouvrages de l'étang sont en très mauvais état, ne permettant plus la gestion des niveaux du plan d'eau

Figure 2 : Vue en plan (BRL, 4)

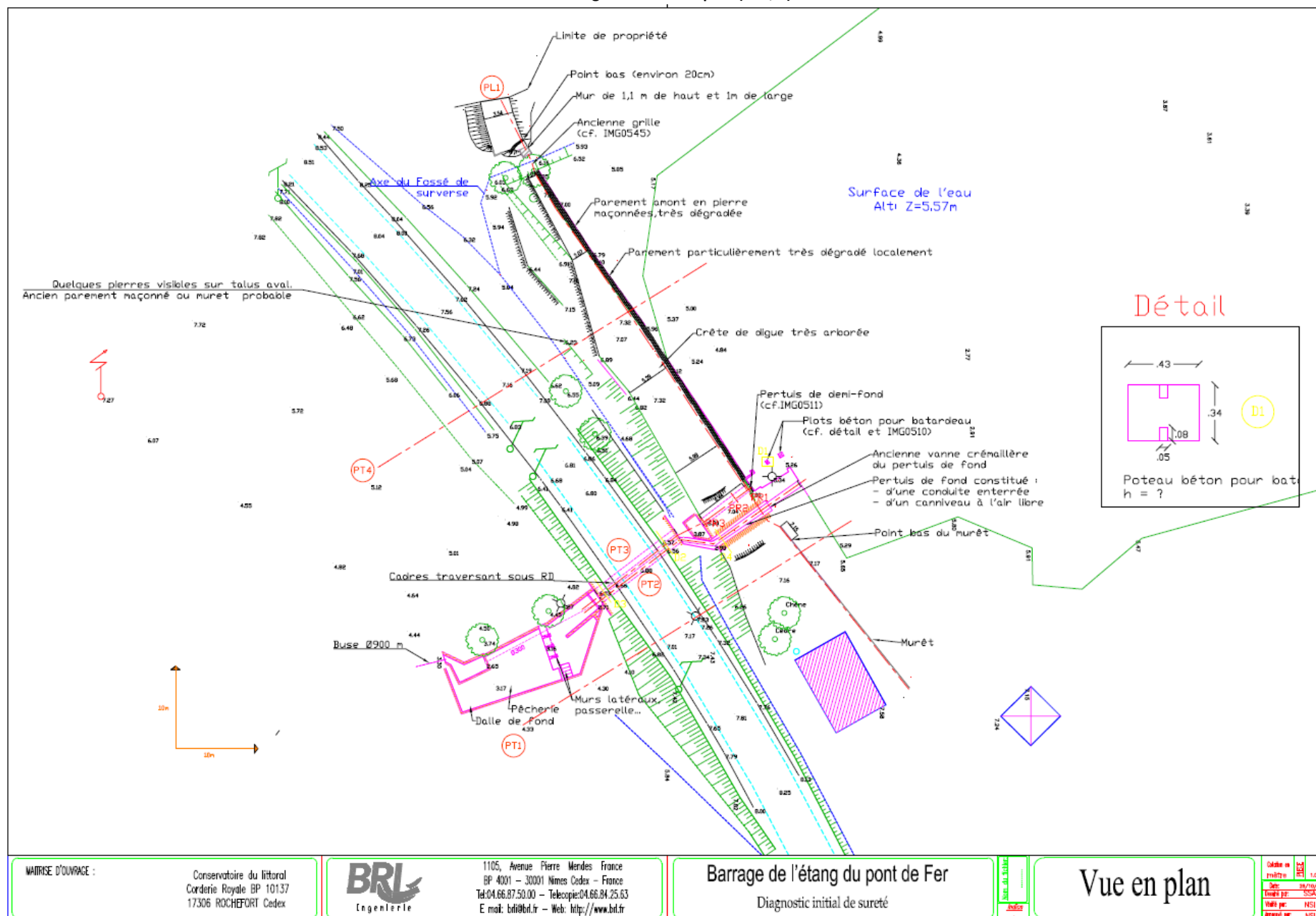


Figure 3 : Illustrations et localisation des ouvrages de l'Étang du Pont de Fer (Burgeap, 16)

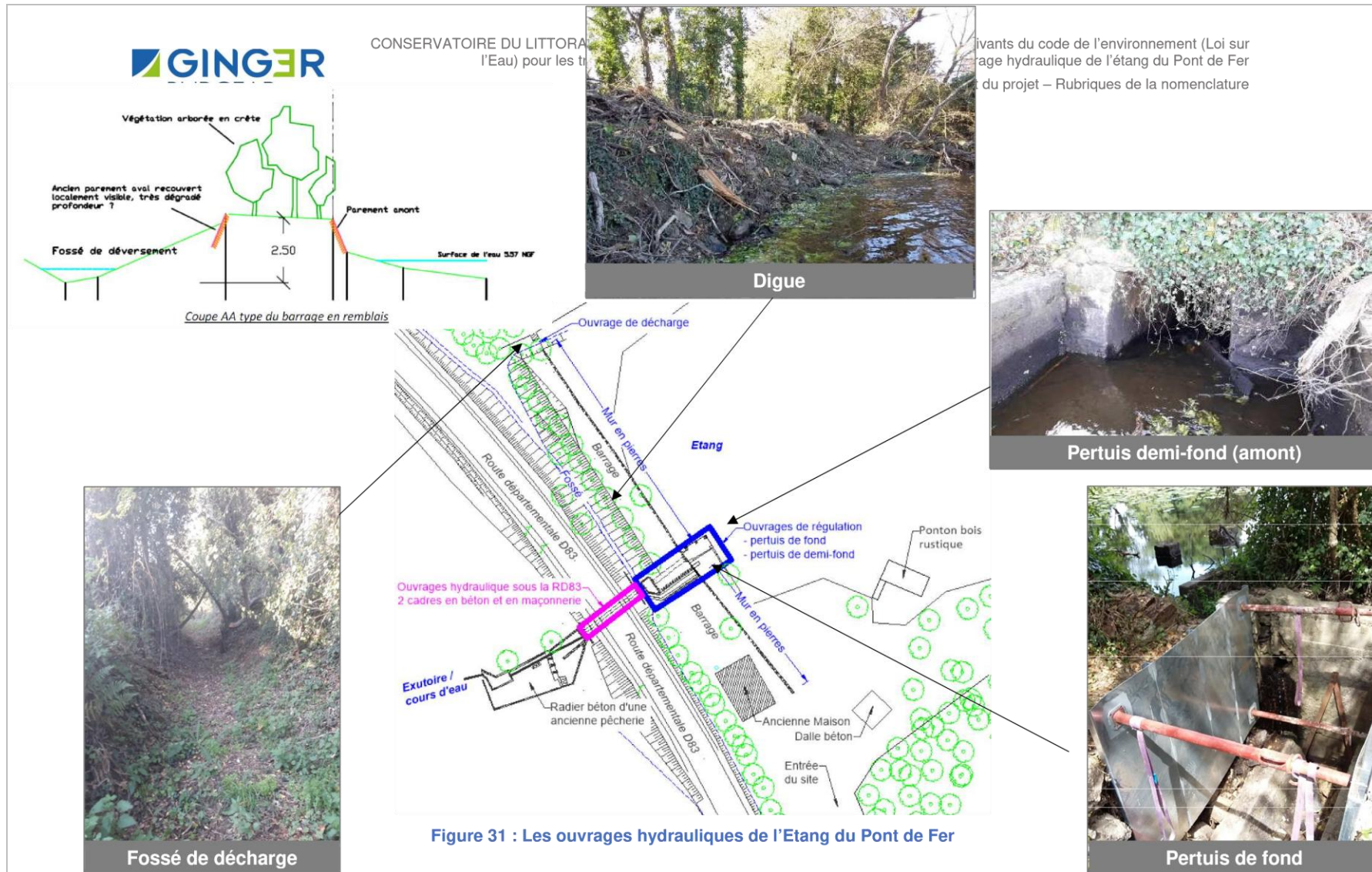


Figure 4 : Illustrations et localisation des ouvrages de la RD83 et de la pêcherie (Burgeap, 16)

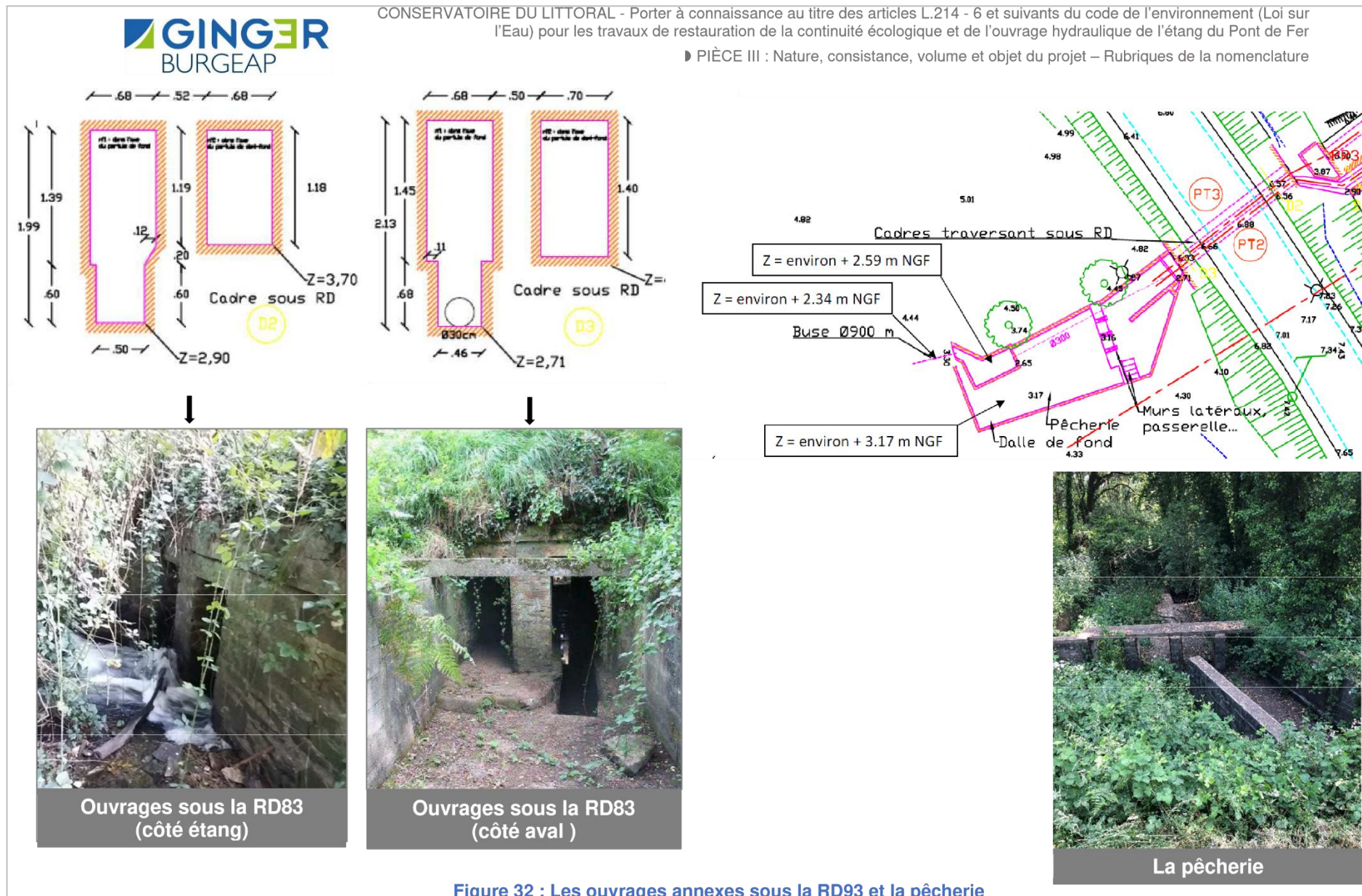


Figure 32 : Les ouvrages annexes sous la RD93 et la pêcherie

Figure 5 : Profils en long : axe ligne de crête de la digue (BRL, 4)

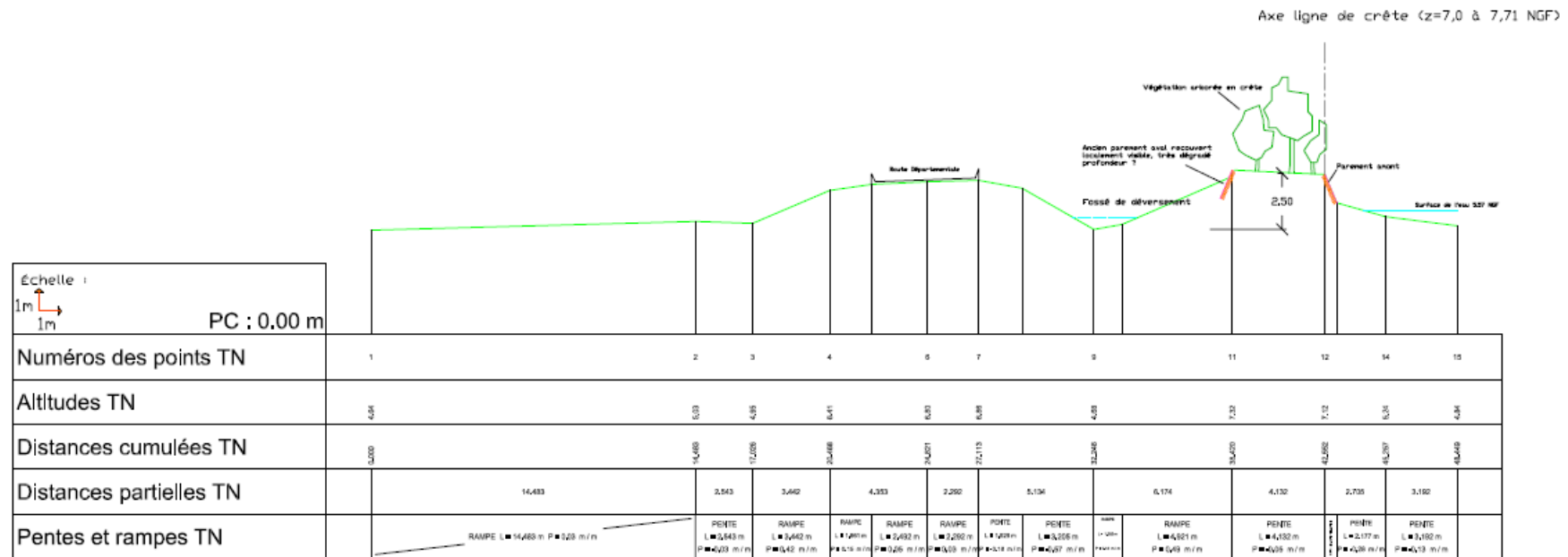
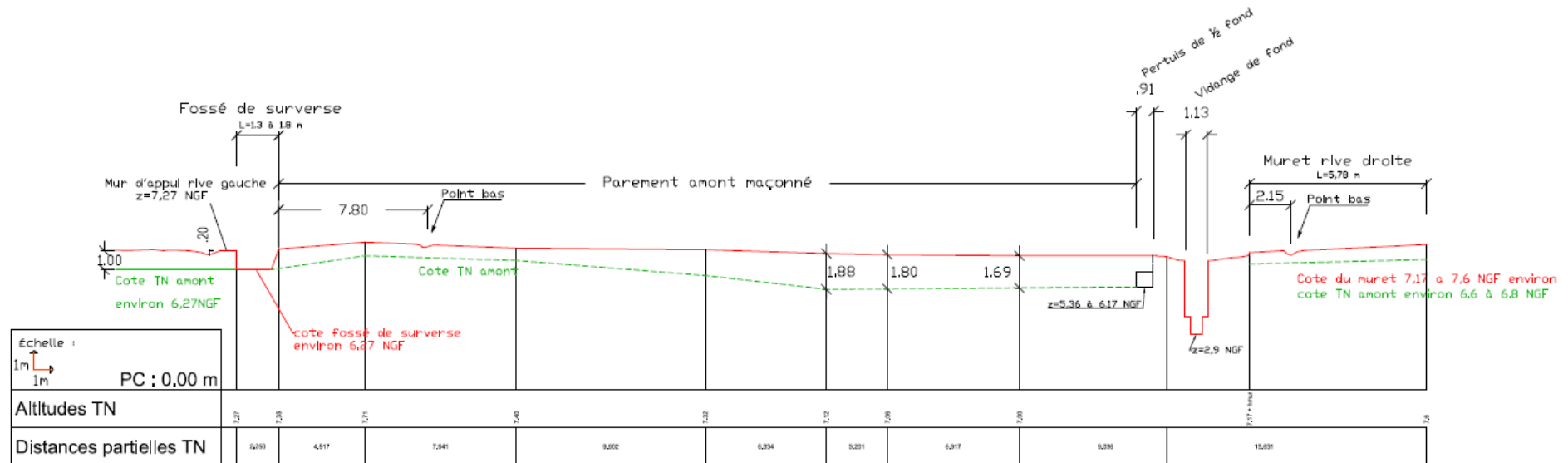
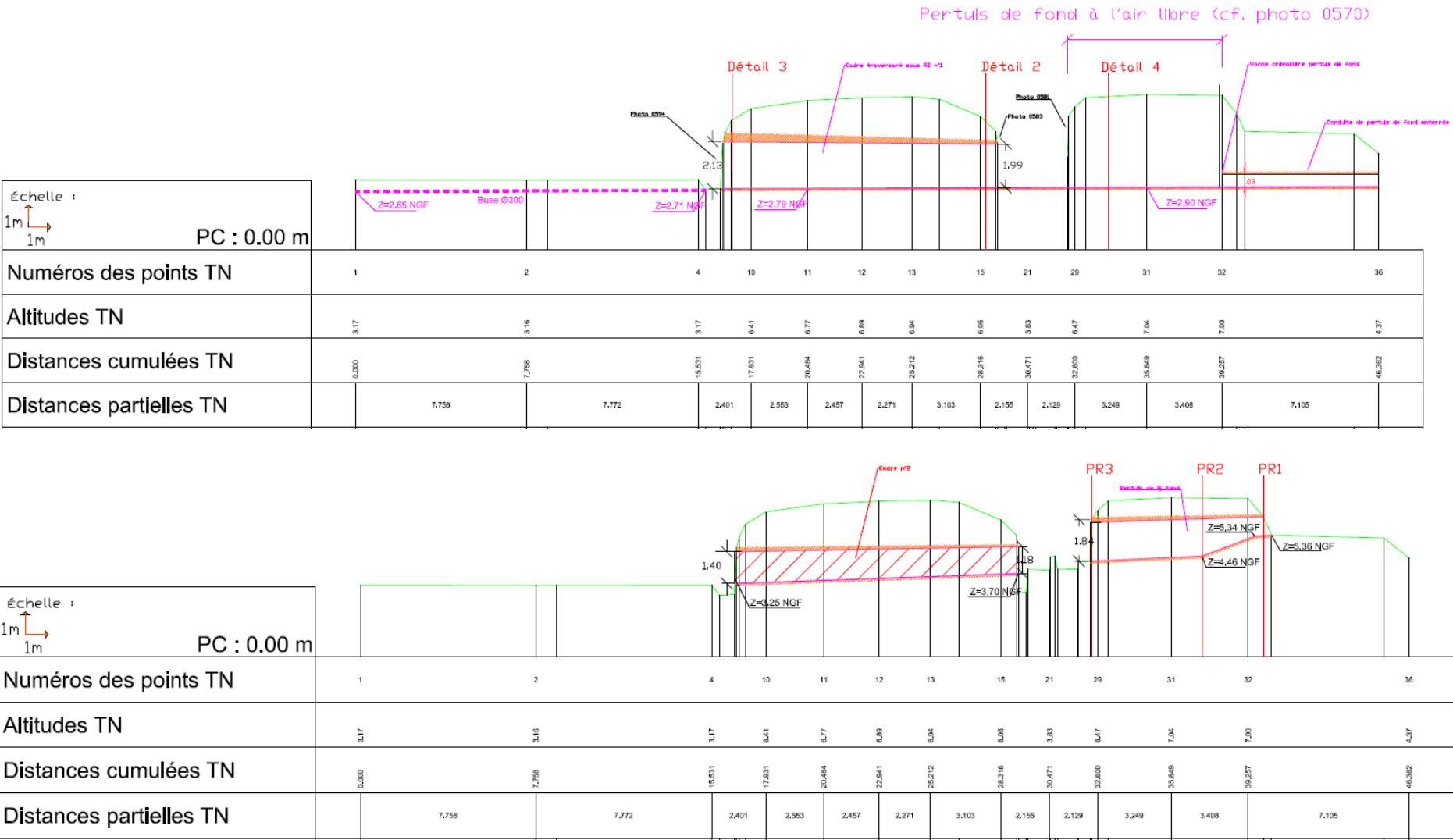


Figure 6 : Profils en long : ouvrages traversant, puits de fond et demi-fond (BRL, 4)



1.3 État des lieux

L'Entrepreneur est ainsi réputé avoir vu les lieux et s'être rendu compte de leur situation exacte, de l'importance et de la nature des travaux à effectuer et de toutes les difficultés et sujétions pouvant résulter de leur exécution.

Ainsi, l'entrepreneur et ses sous-traitants éventuels reconnaissent par leur engagement :

- Avoir pris connaissance de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux,
- Avoir contrôlé toutes les indications des dits plans et documents, s'être assuré qu'ils sont exacts, suffisants, concordants, s'être entouré de tous renseignements complémentaires éventuels,
- Avoir procédé à une visite détaillée du terrain et avoir pris parfaite connaissance de toutes les conditions physiques et toutes sujétions relatives aux lieux de travaux (couche superficielle, obstacles, etc.), à l'exécution des travaux à pied d'œuvre, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communication et de transport, lieu d'extraction des matériaux de chantier, décharges publiques ou privées),
- Avoir pris toutes dispositions utiles pour assurer la continuité de service aux activités riveraines et présentes sur le site et avoir tenu compte dans ses prix de toutes ces sujétions,
- Avoir tenu compte dans ses prix de toutes les sujétions que les réseaux divers, pourront lui occasionner.

Les renseignements concernant l'état des lieux en surface comme en sous-sol donnés au présent cahier et dans les différents documents du projet ne constituent que des éléments d'information qu'il appartiendra à l'entreprise de compléter et vérifier sous sa responsabilité.

1.4 Prescriptions techniques

1.4.1. Prescriptions techniques générales

1.4.1.1. Préambule

Les travaux seront exécutés conformément aux indications :

- des plans et des coupes types du marché,
- du détail quantitatif estimatif (DQE) et du bordereau des prix unitaires et forfaitaires (BPU),
- du présent C.C.T.P.

Toutefois, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de modifier les limites des travaux de sa propre initiative, ou sur proposition du maître d'ouvrage ou de l'entrepreneur, en fonction de la nature réelle des matériaux rencontrés et des matériaux effectivement disponibles.

Les modifications apportées devront être effectuées conformément après accord et sur ordre de service du Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur sera responsable de tout dommage causé à des personnes, animaux ou objets durant toute la durée des travaux. Il aura à sa charge la remise en état des terrains qu'il aura pu endommager.

L'Entreprise se conformera obligatoirement, pour la préparation et l'exécution des travaux, aux normes en vigueur.

Il sera signalé, avant signature du marché, toute erreur ou omission relevée par lui, tant dans les pièces écrites que dans les plans.

Passé ce délai, il ne pourra arguer d'aucune raison pour ne pas fournir les matériaux prévus ou ne pas effectuer toute partie d'ouvrage nécessaire à la complète réalisation de l'opération.

1.4.1.2. Direction des travaux

L'Entrepreneur fera connaître les personnes responsables à prévenir en cas de besoin. Pendant toute la durée des interventions sur le chantier, l'Entrepreneur devra affecter à la direction des travaux une personne responsable et compétente.

I.4.1.3. Relation avec le Maître d'Œuvre

L'Entrepreneur devra se tenir en étroite relation avec le Maître d'œuvre pour recueillir sur place tous les renseignements dont il pourrait avoir besoin pour la bonne marche des travaux.

Toute modification ou extension des travaux pressentie par l'entrepreneur devra être communiquée au Maître d'Œuvre qui est le seul qualifié pour décider, après avoir obtenu l'accord du Maître d'Ouvrage.

I.4.1.4. Travaux jouxtant la zone de chantier

L'Entreprise devra prendre connaissance des prestations des éventuels autres intervenants en fonction des ouvrages connexes ou annexes.

L'Entrepreneur devra communiquer ses exigences vis-à-vis des autres intervenants, son planning et phasage du chantier après approbation par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

L'Entreprise veillera également à ce que les éventuels autres intervenants n'entraînent, du fait de leurs travaux, aucune dégradation sur ses propres ouvrages ou les ouvrages existants qu'elle doit conserver. Elle mettra en place toutes les protections nécessaires.

I.4.1.5. Réunions de chantier

Il se tiendra, durant toute la durée des travaux, une réunion de chantier hebdomadaire avec ajout de réunions supplémentaires en cas de besoin. La présence de l'entreprise à ces réunions est **obligatoire**. Le représentant de l'entreprise sera habilité à prendre des décisions.

Ces réunions seront organisées et pilotées par le Maître d'œuvre et feront l'objet d'un compte-rendu établi par ce dernier.

I.4.1.6. Reconnaissances des lieux de travaux

La reconnaissance des travaux à réaliser se fera sous l'autorité du Maître d'Œuvre, en présence de la totalité du personnel affecté au chantier. Seront également invités à participer à cette séance un représentant du Maître d'Ouvrage et du gestionnaire du plan d'eau (Département 44, Unité milieux naturels) et de la voirie (Département 44, service gestion des ouvrages d'art et unité exploitation de la route).

Lors de cette réunion, des dispositions précises concernant la réalisation des travaux seront arrêtées :

- implantation des installations de chantier,
- accès au chantier,
- zones où les engins évolueront,
- zones de stockage des matériaux.

I.4.1.7. Autorisations préalables

L'entrepreneur porte la responsabilité de se procurer en temps utile, et dans les délais, toutes les autorisations nécessaires auprès des organismes gestionnaires, en particulier : les Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) et les autorisations de voirie.

I.4.1.8. Accès au chantier et circulation sur les voies publiques et privées

Pendant la période de préparation du chantier, l'Entrepreneur établira pour chaque phase de travaux, les plans de circulation sur lesquels seront portés, dans le détail, la signalisation de chantier mise en place et les voies de circulation. Ces plans seront soumis à l'approbation du Maître d'ouvrage et du gestionnaire des voies, notamment l'agence routière départementale.

Il prendra toutes ses dispositions à ses frais.

En outre, l'Entrepreneur recherchera à limiter au maximum les déplacements des engins, à ne pas circuler en dehors des zones strictement nécessaires aux travaux puis à assurer l'interdiction du site au public (mise en place de clôtures temporaires type « HERAS » ou autre permettant l'isolement du chantier, etc.) ; ces prestations étant comprises dans ses prix unitaires. Les éventuelles mesures de réparation à entreprendre à la suite de toute atteinte au milieu, à des personnes ou à des biens particuliers, durant les travaux et la période de garantie, seront à la charge de l'Entrepreneur en tort.

I.4.1.9. Signalisation de chantier

La signalisation d'approche et de position du chantier sera mise en place et entretenue par l'Entrepreneur en accord avec le Maître d'Œuvre.

Ces panneaux seront conformes à l'instruction interministérielle de la signalisation routière et particulièrement à la 8^{ème} partie "Signalisation Temporaire".

D'une manière générale, la signalisation complète du chantier doit être assurée par l'entreprise durant toute la durée du chantier et ce 24h/24h (une astreinte sera mise en place en ce sens, y compris à l'aide de signalisation lumineuse. Un soin particulier sera apporté à la signalisation qui devra être normalisée (cf. manuel du chef de chantier), claire et lisible pour chacun.

La sécurité des biens et des personnes devra être une priorité pour l'entreprise qui mettra en œuvre tous les moyens nécessaires afin que celle-ci soit préservée. L'entreprise sera tenue pour seule responsable des accidents résultant du non-respect du présent article et des dégâts commis par elle aux propriétés riveraines, que celles-ci soient privées ou publiques.

I.4.1.10. Maintien en bon état des voies et réseaux

L'Entrepreneur sera responsable, jusqu'à l'expiration du délai de garantie, du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toute nature, publique ou privée, affectés par ses propres travaux.

I.4.1.11. Règles de sécurité et de circulation de chantier

L'Entrepreneur est tenu de se conformer à la législation en vigueur.

L'Entrepreneur devra prendre toutes mesures pour organiser un poste de secours sur le chantier, dès l'ouverture des travaux.

Les ouvriers occupés isolément sur la voie publique pour un travail ne nécessitant pas l'emploi de barrières seront protégés par une signalisation et un dispositif réglementaire qui seront soumis à l'accord du Maître d'Œuvre.

Le personnel de l'Entrepreneur travaillant sur les parties du chantier sous circulation devra être doté d'un baudrier ou d'un gilet rétro-réfléchissant.

Les parties latérales ou saillantes des véhicules opérant habituellement sur la chaussée à l'intérieur du chantier seront marquées de bandes rouges et blanches rétro-réfléchissantes.

Les véhicules et engins du chantier progressant lentement ou stationnant fréquemment sur la chaussée devront être pourvus de feux spéciaux prévus à la réglementation.

En cas de visibilité réduite, un ou plusieurs agents de l'Entrepreneur, munis d'un fanion avertiront les usagers de la présence, à proximité, d'obstacles fixes ou mobiles sur la chaussée ou ses dépendances.

Dans tous les cas, y compris ceux où le Maître d'Œuvre aurait usé du droit qui vient d'être défini, l'Entrepreneur sera seul responsable, tant pour ses agents et ouvriers que pour lui-même, de l'inobservation de toutes ordonnances de police générale ou locale, existantes ou à intervenir concernant les mesures de précaution à prendre sur les chantiers et aux abords.

En outre, l'Entrepreneur est tenu de se conformer au règlement départemental quant à l'organisation du chantier particulièrement sur les points suivants :

- accès chantier,
- nettoyage des chaussées et des véhicules, - obligation d'une aire de nettoyage des camions (passage avant chaque sortie de chantier).

L'entrepreneur sera tenu de respecter les règles générales de sécurité imposées dans le C.C.A.P.

De manière générale, les interventions depuis la berge sont à privilégier. Les éventuelles circulations en lit mineur seront restreintes au strict nécessaire en prenant soin de vérifier au préalable les conditions d'écoulement (vitesses, profondeur, etc.) ainsi que la portance de sols.

I.4.1.12. Référence à la coordination de l'hygiène et de la sécurité

L'Entrepreneur est tenu de respecter les dispositions réglementaires. (NFP98332).

L'entrepreneur est seul responsable de l'organisation du chantier en ce qui concerne la sécurité. La législation du travail sera strictement respectée. Il prendra en compte toutes les dispositions pour s'assurer de l'hygiène et de la sécurité sur le chantier.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'arrêter le chantier si les règles de sécurité du travail ne sont pas respectées.

Dans ce cas, les travaux sont stoppés jusqu'à ce que l'entrepreneur mette le chantier en conformité avec les consignes de sécurité : l'entrepreneur ne peut prétendre à aucune indemnité ni délai d'exécution supplémentaire, au-delà du délai contractuel indiqué dans le marché des travaux.

L'entrepreneur devra disposer constamment, prêt à fonctionner, d'un matériel de secours adapté à son chantier.

I.4.1.13. Écoulement des eaux et épuisement

L'Entrepreneur étudiera lui-même les dispositions à adopter pour travailler hors d'eau chaque fois qu'il en aura besoin. Il réalisera tous les ouvrages provisoires indispensables (tels que les rampes d'accès en berge, batardeaux, pompes, dérivation, etc.), après avoir obtenu l'agrément du Maître d'œuvre ; ces prestations étant comprises dans ses prix unitaires.

Durant la totalité du chantier, l'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour éviter l'emportement de matériaux fins lors des travaux de terrassement et assurer le libre écoulement des eaux dans la rivière. Il restera responsable des accidents ou dommages de toute nature qui pourraient être causés par la constitution d'un obstacle au bon écoulement de l'eau provoquée par la réalisation des travaux.

Le descriptif précisera, le cas échéant, les conditions dans lesquelles des restrictions peuvent être apportées à l'écoulement des eaux. En cas de carence de l'Entrepreneur, les autorités compétentes ou le Maître d'Œuvre peuvent prendre les mesures nécessaires, aux frais de l'Entrepreneur, après mise en demeure restée sans effet.

En cas d'urgence ou de danger, ces mesures peuvent être prises sans mise en demeure préalable.

I.4.1.14. Risque de crue / inondation

La période prévisionnelle de réalisation du chantier ne correspond *a priori* pas à une période de crue. Néanmoins pendant la durée du chantier l'Entreprise réalisera un suivi de l'évolution des niveaux d'eau et de la pluviométrie locale. En cas d'inondation l'Entreprise avertira à minima le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

I.4.1.15. Environnement

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour la préservation de l'environnement et se conformera à toutes les préconisations listées dans les arrêtés établis au titre du Code de l'Environnement.

Dans l'emprise des travaux, l'écoulement naturel des eaux devra être maintenu. L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour éviter les coulées de vases ou de boues en cas notamment de fortes pluies.

À cet effet, il étudiera lui-même les dispositions nécessaires à prendre et réalisera les ouvrages provisoires éventuellement indispensables (dispositifs de décantation provisoires...), après avoir obtenu l'agrément du Maître d'œuvre ; ces prestations étant comprises dans ses prix unitaires.

Le dispositif de filtration sera mis en place dès le début des travaux et localisé en aval du chantier et composé au minimum de deux redans semi-perméables en cailloux comme préconisé dans le guide « Bonnes pratiques environnementales. Cas de la protection des milieux aquatiques en phase chantier : anticipation des risques, gestion des sédiments et autres sources potentielles de pollutions des eaux. » - Collection Guides et protocoles de l'Agence française de la biodiversité (2018, Mc Donald D., de Billy V. & Georges N., 148 pages). L'entrepreneur pourra proposer un autre dispositif en justifiant de sa pérennité et de son efficacité. Pendant la durée des travaux, ce dispositif sera entretenu quotidiennement par l'entreprise.

Il ne sera toléré aucun stockage d'huile(s) ou de carburant sur le site du chantier., hors cuve étanche et dispositif de rétention adapté et hors zone humide ou milieu sensible.

De même, l'entretien et des engins de chantier ne pourra se faire sur chantier.

Sanitaires : aucun rejet direct dans l'environnement, système autonome.

L'entreprise devra respecter la Loi Grenelle 2, 2010-788 du 12 juillet 2010, ainsi que les articles L554-1 à L554-4, R554.1 à R554-38 et R512-32 du Code de l'Environnement.

En cas de pollution accidentelle, l'entreprise avertira à minima le maître d'œuvre, le maître d'ouvrage et le service « Police de l'Eau » de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM44).

I.4.1.16. Archéologie

Toute découverte archéologique devra être immédiatement déclarée et conservée dans l'attente de la décision du service compétent qui prendra toutes les mesures nécessaires de fouille ou de classement.

I.4.1.17. Propreté des plates-formes et des accès

En cas de besoin et à la demande du Maître d'ouvrage, il pourra être demandé un arrosage de la plate-forme pour éviter la propagation de poussières.

Le chantier devra être maintenu en état de propreté durant toute sa durée, aucun dépôt d'ordures et aucun brûlage ne seront tolérés sur le chantier, ainsi que sur l'ensemble du site.

Tous les frais de décharge seront pris en charge par l'Entrepreneur. De même, les accès seront maintenus dans un état de propreté irréprochable. Les dépôts de terre provenant des roues des engins seront retirés immédiatement de la chaussée qui sera nettoyée.

Le déplacement sur les voies publiques des engins à chenille ou d'engins lourds sera effectué strictement par porte engins y compris pour des distances très courtes. En cas de non-respect de la propreté des plateformes et des accès, les pénalités journalières édictées au CCAP seront systématiquement appliquées jusqu'à la réalisation de l'opération.

I.4.1.18. Protection contre le bruit – limitation des nuisances

L'Entrepreneur veillera à n'utiliser que des matériels dont le niveau sonore en fonctionnement est conforme à la législation et réglementation en vigueur.

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'Œuvre les dispositifs qu'il compte utiliser de façon générale pendant toute la période du chantier pour réduire au minimum les nuisances par le bruit (insonorisation des engins et des installations).

À cet effet, il devra prendre en considération les règlements et textes en vigueur relatifs aux bruits :

- l'arrêté du 20 août 1985 relatif aux bruits extérieurs émis dans l'environnement,
- conclusion de la Commission Technique du Bruit du Ministère de la Santé Publique (21 juin 1963).

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que sa responsabilité peut être engagée sur le concept de trouble anormal de voisinage au titre de l'article 1240 du Code Civil.

Les frais relatifs à l'insonorisation éventuelle des installations et des engins sont implicitement compris dans les prix du marché.

Seront intégralement aux frais et à la charge de l'Entrepreneur toutes les dépenses résultant de mesures complémentaires consécutives à des plaintes de riverains (expertises, mesures des niveaux sonores à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments, isolation phonique des logements à titre temporaire ou définitif, etc.).

I.4.1.19. Propreté, remise en état des lieux, respect du milieu

L'Entrepreneur assure le nettoyage quotidien nécessaire des salissures, terres et détritiques apportés sur la voie publique et sur l'emprise du chantier.

Les emplacements mis à la disposition de l'Entrepreneur pour ses installations de chantier devront être entièrement débarrassés dans un délai de quinze jours après l'achèvement de son intervention.

Toutes les dégradations des circulations dues aux engins travaillant sur le chantier seront remises en état aux frais de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur devra prendre toutes les précautions pour éviter de dégrader l'environnement et plus particulièrement le milieu aquatique. Il veillera notamment à éviter au maximum les risques de pollutions dues aux engins et à son matériel.

I.4.2. Prescriptions techniques particulières

I.4.2.1. Prescriptions générales

L'entrepreneur porte la responsabilité et l'obligation de se procurer en temps utile et dans les délais toutes les autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes.

L'entrepreneur est tenu de prendre connaissance de la totalité des pièces écrites et graphiques constituant le dossier de consultation.

L'entrepreneur doit se procurer les fournitures ayant les caractéristiques demandées. S'il est dans l'impossibilité de le faire, il devra le signaler au Maître d'œuvre qui déterminera en concertation et le Maître d'ouvrage, la suite à donner à cette éventuelle situation.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit d'arrêter sur-le-champ un chantier où les règles de sécurité de travail ne sont pas respectées. Dans ce cas, les travaux sont stoppés jusqu'à ce que l'entrepreneur mette le chantier en conformité avec les consignes de sécurité : l'entrepreneur ne peut prétendre à aucune indemnité ni délai d'exécution supplémentaire, au-delà du délai contractuel indiqué dans le marché des travaux.

Les matériaux devront satisfaire aux conditions fixées par les fascicules du C.C.T.G "Travaux" et par les fascicules du CPC maintenu. À défaut de la stipulation des dits fascicules concernant certains matériaux ou dans le cas de dérogation à certaines dispositions de ces fascicules, l'Entrepreneur devra soumettre les matériaux à l'administration, pour fixer les conditions d'emploi et d'essais de contrôle auxquels doivent répondre ces matériaux.

Les fournitures de tous les matériaux seront soumises au visa du Maître d'Œuvre en temps utile pour respecter les délais d'exécution.

Le P.A.Q. précise la provenance et la justification de la provenance des matériaux, produits ou composants.

Le prélèvement et la fourniture des matériaux nécessaires aux contrôles internes et extérieurs sont à la charge de l'Entrepreneur.

L'entrepreneur remettra également une note indiquant, d'une part les moyens techniques utilisés pour garantir l'exécution des prestations demandées (matériels de chargement et de livraison, personnel, laboratoires), d'autre part les cadences d'approvisionnement possibles. L'entrepreneur ne pourra arguer des difficultés d'approvisionnement et de transport pour quelque cause que ce soit, afin de justifier les retards dans l'exécution des travaux qui lui sont prescrits

I.4.2.2. Étude géotechnique

Le maître d'ouvrage a réalisé une étude G2PRO pour la création de la bonde (cf. annexe).

Cependant, le maître d'ouvrage n'a pas d'étude géotechnique au droit de la future digue, du fait des problèmes d'accès. Ainsi l'entreprise a la charge de la réalisation d'une étude G2PRO au droit de la future digue.

I.5 Hydrologie

L'évolution des débits mensuels, ainsi que les débits particuliers (C10%, C50%, C90%) au droit du site est la suivante :

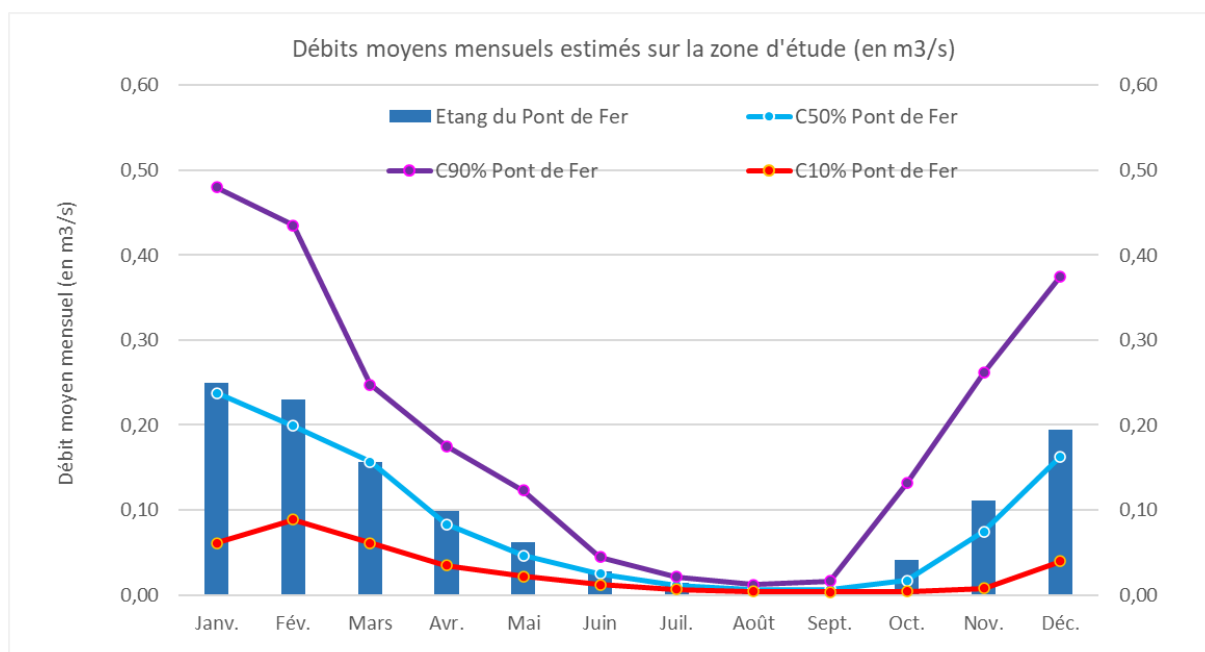


Tableau 1 : Débits et centiles mensuels estimés pour la zone de projet (d'après BR1965, 1970-2020)

Débits mensuels estimés en m ³ /s	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Qj moyen	0,25	0,23	0,16	0,098	0,062	0,027	0,014	0,008	0,009	0,041	0,110	0,19
C10%	0,06	0,09	0,06	0,035	0,022	0,012	0,006	0,004	0,003	0,004	0,008	0,04
C50%	0,24	0,20	0,16	0,083	0,046	0,025	0,011	0,007	0,007	0,017	0,074	0,16
C90%	0,48	0,44	0,25	0,18	0,12	0,044	0,021	0,012	0,016	0,13	0,26	0,37

1.6 Géotechnie

Dans le cadre des différentes études de sols réalisées, des sondages géotechniques ont été réalisés par GINGER CEBTP (cf. annexe).

Ces investigations qui ont consisté en la réalisation de sondages semi-destructifs et d'essais pressiométriques au niveau de la digue de l'étang, ont permis de confirmer la nature des terrains et de dresser la coupe géologique schématique suivante au droit de la digue de l'étang.

Au regard de ces sondages il apparaît que la digue de l'Étang du Pont de Fer repose sur des formations meubles (tourbe).

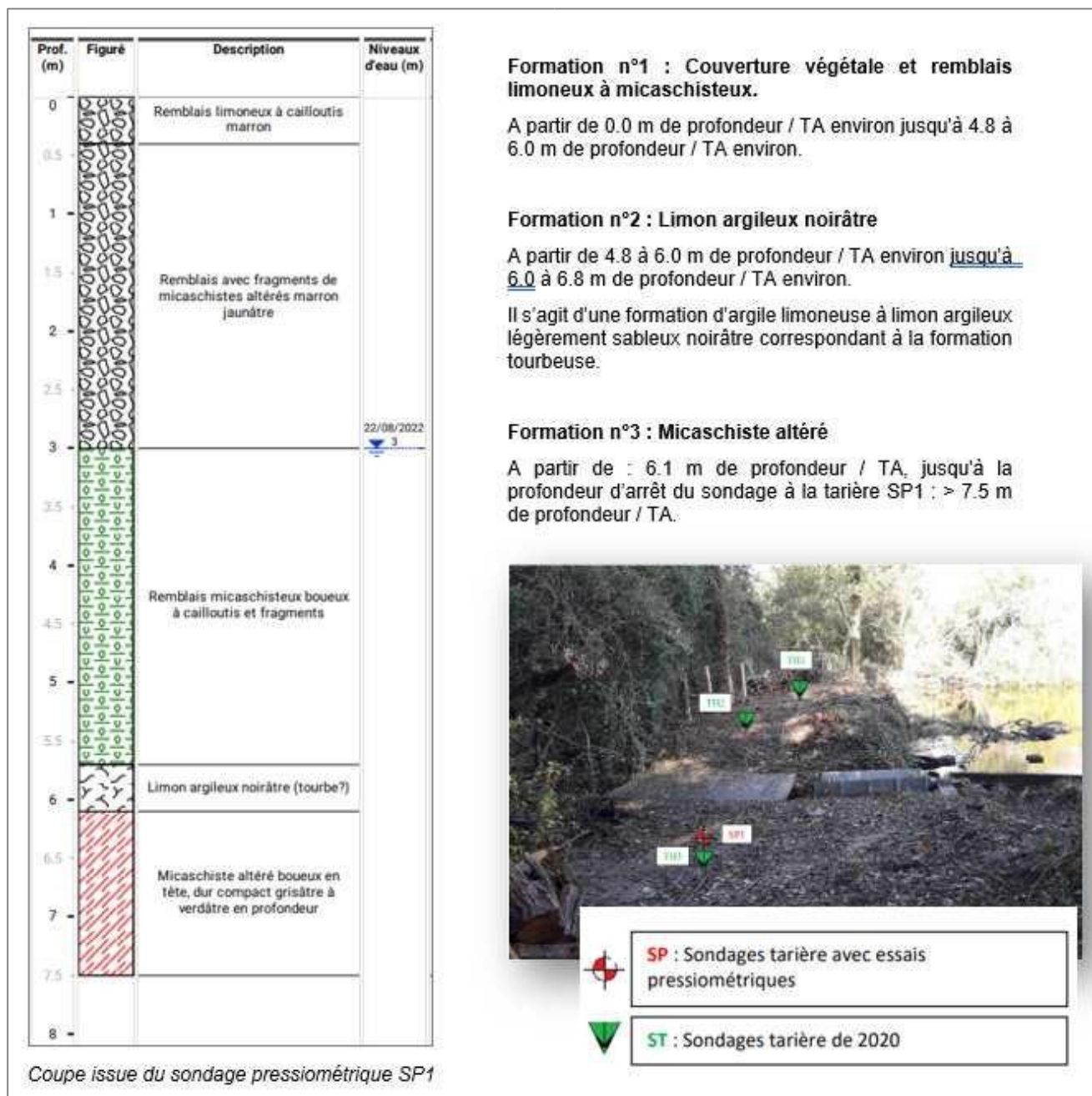


Figure 7 : Localisation des sondages et coupe géologique schématique (source : Ginger CEBTP)

1.7 Qualité des sédiments

Plusieurs prélèvements ont été réalisés pour connaître la qualité des sédiments, dans le cadre des études préliminaires (Ginger CEBTP):



Les tableaux suivants donnent les résultats au regard de l'arrêté relatif aux ISDI, à l'épandage de boues sur les sols agricoles et des valeurs seuils de la Loi sur l'eau (Seuil S1 dans le cas présent, pour les sédiments extrait du cours d'eau).

Seuils selon l'arrêté du 12/12/2014 (arrêté ISDI) :

XXX Valeurs supérieures ou égales aux valeurs limites de catégorie A2 (ISDI)

			Référence EUROFINS :	20E202416-003	20E202416-004
			Référence Client :	S3	S4
			Date prélèvement :	04/11/2020	04/11/2020
Tests	Unités	LQ			
COT (Sédiments) par combustion sèche	mg/kg M.S.	1000		140000	95600
Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	mg/kg M.S.	15		428	257
Somme des HAP	mg/kg M.S.			3.4	0.95
Somme PCB (7)	mg/kg M.S.			0.287	0.252
Somme des BTEX	mg/kg M.S.			0.315	0.3
ANALYSES SUR ELUAT					
Paramètres généraux					
Mesure du pH après lixiviation				7	7.3
Conductivité après lixiviation	µS/cm			322	279
Résidu sec à 105°C (Fraction soluble)	mg/kg M.S.	2000		3570	4020
Indice phénol	mg/kg M.S.	0.5		<0.50	<0.50
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg M.S.	50		290	340
Anions					
Chlorures	mg/kg M.S.	10		264	351
Fluorures	mg/kg M.S.	5		<5.00	<5.00
Sulfate (SO4)	mg/kg M.S.	50		827	508
Métaux et métalloïdes					
Arsenic (As) ICP/AES	mg/kg M.S.	0.2		<0.20	<0.20
Baryum (Ba) ICP/AES	mg/kg M.S.	0.1		0.31	0.48
Chrome (Cr) ICP/AES	mg/kg M.S.	0.1		<0.10	<0.10
Cuivre (Cu) ICP/AES	mg/kg M.S.	0.2		<0.20	<0.20
Molybdène (Mo) ICP/MS	mg/kg M.S.	0.01		<0.01	<0.01
Nickel (Ni) ICP/AES	mg/kg M.S.	0.1		<0.10	<0.10
Plomb (Pb) ICP/AES	mg/kg M.S.	0.1		<0.10	<0.10
Zinc (Zn) ICP/AES	mg/kg M.S.	0.2		0.3	0.27
Mercurure (Hg)	mg/kg M.S.	0.001		<0.001	<0.001
Antimoine (Sb) ICP/MS	mg/kg M.S.	0.002		0.005	0.003
Cadmium (Cd) ICP/MS	mg/kg M.S.	0.002		<0.002	<0.002
Sélénium (Se) ICP/MS	mg/kg M.S.	0.01		<0.01	<0.01

Seuils selon l'arrêté du 15 septembre 2020 modifiant l'arrêté du 8 janvier 1998 (épandage de boues) :

XXX Valeurs supérieures ou égales aux seuils dans les boues (en gras)

			Référence EUROFINS :	20E202416-003	20E202416-004
			Référence Client :	S3	S4
			Date prélèvement :	04/11/2020	04/11/2020
Tests	Unités	LQ			
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0.4		1.57	1.3
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5		34.3	37.7
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5		38.9	36.5
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1		36.9	38.1
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5		43.5	39.8
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5		185	205
Mercurure (Hg)	mg/kg M.S.	0.1		<0.10	<0.10
				295.1	317.3
Fluoranthène / LSA33	mg/kg M.S.	0.002		0.31	0.046
Benzo(b)fluoranthène / LSA33	mg/kg M.S.	0.002		0.27	0.027
Benzo(a)pyrène / LSA33	mg/kg M.S.	0.002		0.19	0.016
Somme PCB (7)	mg/kg M.S.			0.287	0.252

Seuils selon l'arrêté du 30 juin 2020 modifiant l'arrêté du 09 août 2006 (Loi sur l'eau) :

XXX Valeurs supérieures ou égales au seuil S1 (en gras)

			Référence EUROFINS :	20E202416-003	20E202416-004
			Référence Client :	S3	S4
			Date prélèvement :	04/11/2020	04/11/2020
Tests	Unités	LQ			
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	18.9	13.5	
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0.4	1.57	1.3	
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5	34.3	37.7	
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	38.9	36.5	
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	36.9	38.1	
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	43.5	39.8	
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	185	205	
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0.1	<0.10	<0.10	
Somme des HAP	mg/kg M.S.		3.4	0.95	
Somme PCB (7)	mg/kg M.S.		0.287	0.252	

Seuils selon SEQ Eau V2-SEE (Référentiel qualité des milieux aquatiques) :

Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais	
			Référence EUROFINS :	20E202416-003	20E202416-004
			Référence Client :	S3	S4
			Date prélèvement :	04/11/2020	04/11/2020
Tests			LQ		
Micropolluants minéraux					
Arsenic (As)	1		18.9	13.5	
Cadmium (Cd)	0.4		1.57	1.3	
Chrome (Cr)	5		34.3	37.7	
Cuivre (Cu)	5		38.9	36.5	
Nickel (Ni)	1		36.9	38.1	
Plomb (Pb)	5		43.5	39.8	
Zinc (Zn)	5		185	205	
Mercure (Hg)	0.1		<0.10	<0.10	
Hydrocarbures aromatiques Polycycliques (HAP)					
Naphtalène / LSA33	0.002		0.78	0.37	
Fluorène / LSA33	0.002		0.26	0.11	
Phénanthrène / LSA33	0.002		0.34	0.13	
Pyrène / LSA33	0.002		0.23	0.035	
Benzo-(a)-anthracène / LSA33	0.002		0.13	0.014	
Chrysène / LSA33	0.002		0.16	0.015	
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène / LSA33	0.002		0.13	0.015	
Acénaphthylène / LSA33	0.002		0.036	0.01	
Acénaphène / LSA33	0.002		0.23	0.11	
Anthracène / LSA33	0.002		0.061	0.015	
Fluoranthène / LSA33	0.002		0.31	0.046	
Benzo(b)fluoranthène / LSA33	0.002		0.27	0.027	
Benzo(k)fluoranthène / LSA33	0.002		0.084	0.015	
Benzo(ghi)Pérylène / LSA33	0.002		0.15	0.017	
Somme des 14 HAP du SEQ EAU			3.171	0.929	
Dibenzo(a,h)anthracène / LSA33	0.002		0.049	0.0051	
Benzo(a)pyrène / LSA33	0.002		0.19	0.016	
Polychlorobiphényles (PCB)					
Somme PCB (7)			0.287	0.252	

Seuils selon l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié par l'arrêté du 27 juillet 2018 et les données de l'INERIS :

XXX	Valeurs supérieures ou égales aux NQE (en gras)
------------	---

			Référence EUROFINS :	20E202416-003	20E202416-004
			Référence Client :	S3	S4
			Date prélèvement :	04/11/2020	04/11/2020
Tests	Unités	LQ			
Micropolluants					
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0.4	1.57	1.3	
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	185	205	
HAP					
Naphtalène / LSA33	mg/kg M.S.	0.002	0.78	0.37	
Fluorène / LSA33	mg/kg M.S.	0.002	0.26	0.11	
Acénaphthène / LSA33	mg/kg M.S.	0.002	0.23	0.11	
Anthracène / LSA33	mg/kg M.S.	0.002	0.061	0.015	
Fluoranthène / LSA33	mg/kg M.S.	0.002	0.31	0.046	
Benzo(a)pyrène / LSA33	mg/kg M.S.	0.002	0.19	0.016	
BTEX					
Toluène / LSA38	mg/kg M.S.	0.2	<0.21	<0.20	
Ethylbenzène / LSA38	mg/kg M.S.	0.2	<0.21	<0.20	
o-Xylène / LSA38	mg/kg M.S.	0.2	<0.21	<0.20	
m+p-Xylène / LSA38	mg/kg M.S.	0.2	<0.21	<0.20	

Au regard des résultats d'analyses, **tous les échantillons de sédiments présentent des pH plutôt neutres compris entre 6,9 et 7,4.**

Les taux de Matières sèches sont assez hétérogènes mais confèrent globalement aux sédiments un caractère pelletable (~ 30 %), si ce n'est pour l'échantillon S3.

	S3	S4
pH	7	7.3
Matière sèche (%)	19.4	27.5

I.8 Contraintes d'exécution

I.8.1. Générales

Toutes les sujétions liées aux contraintes particulières d'exécution ou aux ouvrages provisoires sont aux frais de l'Entrepreneur et seront considérées être incluses dans le poste Travaux Préparatoires – Préparation de chantier rémunérée au Bordereau des Prix.

Il est donc clairement entendu que les prix du marché sont réputés tenir compte des sujétions engendrées notamment par les contraintes suivantes :

- La circulation et les accès des riverains ainsi que des entreprises locales devront être maintenus pendant toute la durée du chantier de jour comme de nuit,
- La signalisation est à la charge de l'entreprise,
- Le gardiennage des matériels et installations de chantier sera réalisé par l'Entrepreneur,
- L'Entrepreneur pourra être informé de l'exécution simultanée de travaux extérieurs au présent marché et prendra donc les mesures nécessaires pour ne pas interférer avec les autres entreprises présentes dans la zone de travaux,
- L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions pour éviter la détérioration, même mineure, des réseaux des concessionnaires enterrés et aériens,
- La livraison d'énergie électrique et d'eau pendant l'exécution des travaux est à la charge de l'Entrepreneur,
- Toutes les mesures particulières pour assurer la Sécurité et la Protection de la Santé seront mises en œuvre et adaptées en toutes circonstances par l'Entrepreneur, ,
- Toutes les mesures particulières destinées à la mise en place et au suivi d'une démarche qualité adaptée au chantier seront prises par l'Entrepreneur,
- Les amenées et repliements des matériels et installations de chantier nécessités par le fractionnement des délais d'exécution (le cas échéant),
- Les pistes, les remblais ou déblais nécessaires pour aménager les accès aux différentes zones de chantier, ou aux zones de dépôt les aménagements nécessaires à l'installation de chantier,
- La réalisation d'ouvrages hydrauliques provisoires.

L'entrepreneur attachera un soin particulier aux remises en état après travaux.

I.8.2. Particulières

La contrainte particulière est la disposition des ouvrages du plan d'eau avec ceux de la route, qui sont très proches et qui pourraient interagir. Ainsi les interventions sur l'un peuvent entraîner des conséquences sur les avoisinants. Par conséquent, l'entreprise prendra toutes les précautions pour éviter toutes dégradations sur les ouvrages routiers..

L'étang du pont de fer accueille une biodiversité intéressante, notamment d'un point de vue ornithologique et botanique. Ainsi l'entreprise prendra en compte cet aspect dans toutes les interventions pour limiter l'impact sur le milieu.

I.9 Contraintes réglementaires

L'entreprise mettra en place plusieurs mesures pour contrôler les seuils définis ci-dessous :

Point	Mesure	Fréquence enregistrement
Aval dernier filtre, aval RD	Qualité : O2, t°, MES	Ttes les 15 minutes
	Qualité : NH4+	En phase de curage : 2 fois/j

L'entreprise surveillera les valeurs par rapport aux seuils ci-dessous :

Seuil réglementaire (arrêté du 9 juin 2021) :

Paramètres	unité	Période	Seuil	Actions
O2	mg/l	Moyenne mobile sur 2 heures	Valeur < 3 mg/l	- Arrêt du chantier - Alerter MOA MOE, et autorités (DDTM-OFB) - contrôler mesures - Définir actions à valider avec MOA-MOE - mise en œuvre actions (entretien des filtres, etc.) - suivi retour à la normale
MES	g/l	Moyenne mobile sur 2 heures	Valeur > 1 g/l	
NH4+	mg/l	Moyenne mobile sur 2 heures	Valeur > 2 mg/l	

I.10 Normes et prescriptions

Le marché de travaux comportera des conditions à respecter, afin de réaliser les prestations dans les règles de l'art et suivant les normes en vigueur, comme ci-dessous :

Pour le marché :

- Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés de l'État et des collectivités locales.
- Cahier des Clauses Techniques Usuelles du Ministère de l'Équipement du Département considéré

Travaux de fondation d'ouvrage

- Eurocode 0 : Base de calcul des structures
- Eurocode 1 : actions sur les structures
- Eurocode 2 : calcul des structures en béton
- Eurocode 3 : calcul des structures en acier
- Eurocode 6 : calcul des ouvrages en maçonnerie
- Eurocode 7 : Calcul géotechnique
- Eurocode 8: Conception et dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes

Chapitre II CONSISTANCE DES TRAVAUX

II.1 Préparation de chantier

Les ouvrages à réaliser sont définis par les divers documents, plans, dessins figurant dans le Dossier de Consultation et désignés par le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) comme pièces servant de base au marché.

II.1.1. Travaux préparatoires

II.1.1.1. Étude d'exécution

Pendant la période de préparation, l'entrepreneur devra transmettre au maître d'œuvre :

- Un planning d'exécution pour visa,
- Les plans d'exécution pour visa,
- La liste des matériaux et les moyens mis en œuvre pour les différentes phases du chantier,
- La programmation de l'étude G2AVP
- Un plan d'installation de chantier pour visa.

Les demandes de visa devront se faire prioritairement pendant la période de préparation pour permettre le démarrage des travaux.

Une étude géotechnique suivant la norme NF 94.500 est comprise dans le marché, portant sur la création de la future digue et ouvrage, du fait de la difficulté d'accès actuelle. L'entreprise planifiera et encadrera l'entreprise de géotechnique pour la réalisation de la prestation.

II.1.1.2. Étude géotechnique (G2AVP)

L'entreprise mandatera un bureau d'étude géotechnique pour réaliser une étude G2AVP selon la norme NF- P- 94.500 au droit de la future digue et de l'ouvrage.

Cette étude portera sur les opérations suivantes au droit de chaque ouvrage :

- 3 Sondages destructifs jusqu'à 6 m de profondeur,
- 15 essais pressiométriques
- Étude de définition des terrassements, des fondations et de descente de charge de chaque partie d'ouvrage (digue, bonde),
- La stabilité des talus de la digue.

II.1.1.3. Étude géotechnique (G3)

Une étude géotechnique de réalisation G3 permet de suivre de la conformité dans l'exécution des travaux et dans le même temps de s'assurer de la conformité de l'étude d'exécution par rapport aux exigences du projet.

Cette étape à la charge des entreprises, permet de valider le modèle géotechnique tout en apportant les mesures correctives émanant des risques résiduels au projet.

II.1.1.4. Installation de chantier

L'entrepreneur prendra les lieux comme ils se trouvent au moment du début de chaque intervention.

Les travaux préparatoires comprendront l'installation et le repli de chantier (aménagement des plates-formes d'installations, les aires pour la base de chantier et le stockage, les clôtures de protection sur l'ensemble de la zone, y compris les clôtures interdisant les accès aux différents ateliers lors des arrêts du chantier).

La zone de cantonnement sera clôturée et fermée par des barrière Heras, car le site est ouvert au public.

Le site étant isolé, l'entreprise devra être complètement autonome, ou se rapprocher des concessionnaires qu'il juge utiles et acquitter directement les dépenses de fourniture et d'installation qui resteront entièrement à sa charge.

Le stockage des engins lourds se fera sur la zone de cantonnement et la cuve de stockage des hydrocarbures sera posée sur une géo-membrane qui formera une cuvette, équivalent au cube de la cuve majoré d'un tiers, grâce à la mise en place d'une ceinture de bottes de paille, empêchant toute

fuite. Le stockage et le remplissage des engins seront réalisés sur l'aire de cantonnement. Un système de drainage sera installé à l'emplacement de l'aire de réapprovisionnement en carburant des engins. En fin de chantier, une remise en état des accotements de la RD seront réalisés. Les plateformes seront conservées. La rampe d'accès au plan d'eau sera partiellement enlevée. L'entreprise acheminera le matériel de pompage et leurs installations, y compris les moyens d'énergies nécessaires au fonctionnement de la pompe. La zone de stockage des matériaux sera réalisée au niveau de l'accès en rive droite en amont de la RD.

II.1.1.5. Visite contradictoire d'un huissier

Pour connaître l'état actuel de l'environnement dans lequel les travaux vont se réaliser (accès, pont et route départementale), un huissier réalisera un rapport sur l'état des lieux, qui sera agrémenté de photos certifiées. Ce document pourra être retenu dans le cadre d'une procédure administrative contre le maître d'ouvrage.

Le constat sera remis sous forme d'un rapport photos ou vidéo ou clé USB en 2 exemplaires.

L'entrepreneur conservera un exemplaire pendant la durée des travaux et le remettra au maître d'ouvrage avec le DOE à la fin du chantier.

II.1.1.6. Marquage-piquetage des réseaux enterrés

Le titulaire du marché tient compte des informations relatives à la présence de réseaux dans l'emprise du chantier contenues dans la réponse à la DT (N° **DT 2026020900156TEM**) transmise avec le présent cahier des charges et dans les réponses à la DICT qu'il est tenu de transmettre aux exploitants indiqués par le guichet unique.

Il applique les obligations résultant du code de l'environnement et de ses textes d'application en matière de sécurité des travaux à proximité des réseaux, ainsi que les dispositions de la norme NF S70-003-1 d'application obligatoire.

D'une manière générale, le titulaire doit tout au long des travaux respecter les principes établis par le guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux approuvé par arrêté en application de l'article R 554-29 du code de l'environnement et disponible sur le site www.reseaux-et-canalisations.ineris.fr

À l'issue de l'analyse des réponses à la DICT, le titulaire du marché établit pour chaque zone de travaux un plan de marquage et piquetage des ouvrages enterrés **par un organisme certifié** et le soumet pour visa au maître d'œuvre.

Les travaux de marquage et piquetage ne peuvent débuter qu'après validation de ce dernier par le maître d'œuvre.

II.1.1.7. Piquetage des aménagements

L'entreprise plantera sur site les différents aménagements, qui feront l'objet d'une validation par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. L'entreprise maintiendra ce marquage tout au long du chantier.

II.1.1.8. Création d'un filtre

L'entreprise réalisera en aval de la zone de chantier, un filtre pour retenir les matières en suspension par apport de cailloux 80/150 mm (ep 1m) puis du 20/40 mm (ep 1 m), sur toute la largeur du cours d'eau et d'une hauteur permettant d'assurer une surverse calée à 20 cm au-dessus du niveau en situation de filtre propre.

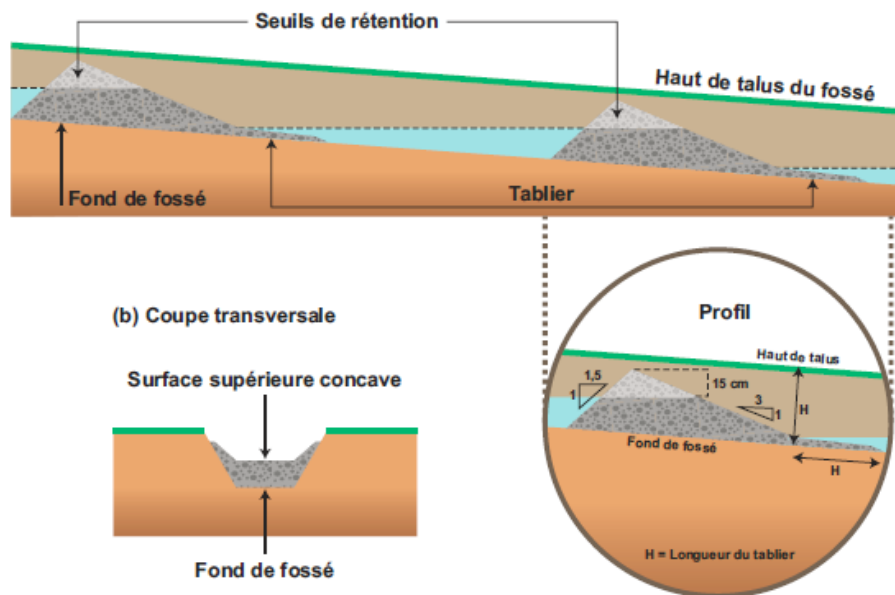


Figure 8 : Schémas de principe de seuils anti-érosion semi-perméables, constitués de granulats grossiers et concassés.

Source : Mc Donald D., de Billy V. & Georges N., 2018. Bonnes pratiques environnementales. Cas de la protection des milieux aquatiques en phase chantier : anticipation des risques, gestion des sédiments et autres sources potentielles de pollutions des eaux. Collection Guides et protocoles. Agence française de la biodiversité. 148 pages.

- pente amont : 1,5 H/V
- pente aval : 3 H/V

L'emplacement précis des filtres aval sera validé par le maître d'œuvre.

Ces dispositifs seront retirés à la fin des travaux. Les matériaux fins piégés en amont du seuil seront extraits et régalez sur le haut de berge.

II.1.1.9. Travaux sur la ripisylve

Les travaux consistent à :

- l'élagage des branches,
- le dessouchage,
- le regroupement des rémanents sur le site,
- la protection des troncs d'arbre, soit par planche ou par gaine TCP ou autre, pour éviter des blessures par les engins.

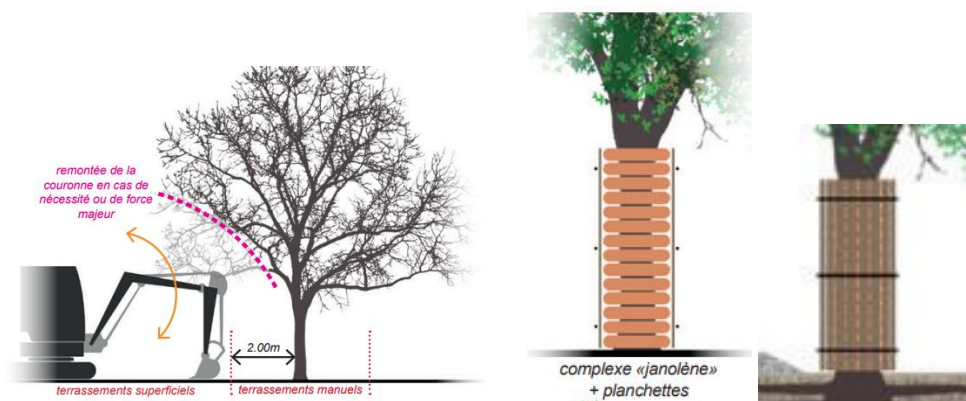


Figure 9 : Technique de protections et d'élagage

II.1.1.10. Protection et signalisation des travaux

L'Entreprise mettra en œuvre la signalisation et les barrières, pour mettre en sécurité le chantier.

L'Entreprise ne pourra pas barrer une voie, interrompre ou modifier la circulation sans autorisation, même momentanément.

Le stationnement des véhicules sera réglementé au droit des travaux. Il appartiendra à l'entrepreneur de matérialiser cette réglementation par des panneaux mis en place par ses soins. La signalisation sera conforme aux prescriptions des textes officiels en vigueur lors de l'exécution des travaux.

Dans la majorité des cas, et dans la mesure du possible, la circulation automobile et piétonne sera maintenue.

Dans tous les cas, l'entreprise mettra des barrières Héras pour isoler le chantier du public.

II.1.1.11. Relevé topographique et bathymétrique

L'entreprise réalisera avant toute intervention un relevé topographique de toute la zone de travaux après débroussaillage, ainsi qu'une bathymétrie (toit de vase, fond dur) sur la zone de curage localisée à l'emplacement du batardeau et de la future digue.

L'entreprise réalisera l'analyse des données (calcul des cubatures de sédiments) et la réalisation de carte de bathymétrie portant sur le fond dur en m NGF, la hauteur de vase en m NGF, la hauteur d'eau en m. Le rendu des données sera exploitable au format txt, Excel et sous autocad, dans le référentiel défini.

II.1.1.12. Dossier des ouvrages exécutés

Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) devra être transmis au maître d'œuvre au moins 15 jours avant les opérations préalables à la réception (OPR).

Il comprendra obligatoirement :

- Une notice descriptive des travaux réalisés,
- Tous les plans de récolement, réalisés à partir des plans du D.C.E., modifiés si nécessaire en fonction des adaptations et compléments approuvés lors du chantier,
- Tout plan et détail supplémentaire permettant de présenter les modifications apportées au projet initial,
- Les fiches techniques des matériaux et matériels utilisés (nature, caractéristiques, composition, provenance, procédés de mise en œuvre...),
- Les fiches d'autocontrôle,
- Les rapports de contrôles techniques éventuels,
- Les constats d'huissier,
- Un dossier de photographies (prises pendant le chantier et à l'achèvement),
- Les prescriptions de maintenance, notice de fonctionnement, conditions de garantie d'ouvrages spécifiques.

En fin de chantier, l'entreprise réalisera les plans de récolement avec un plan de masse, des profils en long et en travers, en retraçant l'état actuel afin de mieux comprendre les travaux. Les plans seront géoréférencés.

Tous ces documents seront regroupés pour constituer le DOE et transmis, au moins, sous forme papier (2 exemplaires) et informatique.

II.1.1.13. Fourniture et mise en œuvre d'une mire et d'une sonde de niveau

L'entreprise mettra sur le voile de l'ouvrage une mire calée émaillée de 2 m de hauteur en m NGF, avec le zéro à 5.50 m NGF.

Une sonde radar fixée sur l'ouvrage sur une potence permettra de suivre les variations de niveau du plan d'eau. Les données seront enregistrées toutes les 15 min et télétransmises à l'exploitant, via une plateforme d'échange.

II.1.1.14. Mesure de qualité des eaux

En phase de curage et de création du batardeau, l'entreprise devra réaliser les mesures des paramètres oxygène, MES et NH₄, en respectant les cadences et seuils définis dans l'arrêté.

Le point de contrôle est en aval du dernier filtre en aval de la RD.

L'entreprise contrôlera les équipements et étalonnera les appareils pour avoir des mesures fiables. Les données seront enregistrées dans le cahier journal et un suivi des paramètres sera réalisé et transmis hebdomadairement au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre, ainsi qu'en cas de dépassement.

II.2 Travaux amont RD

II.2.1. Mise en sécurité des accès en amont de la RD

L'accès au site pour les travaux en amont de la RD se fera à partir de la RD83, qui fera l'objet d'un arrêté de voirie auprès du gestionnaire de la voirie, afin de réaliser un alternat temporaire, de manière à accéder en sécurité au site.

Deux accès seront créés en amont de la RD:

- En rive droite : accès chantier, en busant le fossé et en créant une plateforme et une rampe pour rejoindre le plan d'eau
- En rive gauche : accès pour le cantonnement par l'actuel accès

L'entreprise réalisera des coupes de branches gênant le passage des engins.

L'entreprise installera la signalisation aux abords du chantier.

L'entreprise prendra toutes les dispositions administratives et réglementaires pour travailler sous alternat, et prendra en charge la signalisation du dispositif et contrôlera ce dernier, pour être fonctionnel et opérationnel de jour comme de nuit.

II.2.2. Création d'un batardeau

Les travaux de renforcement de la digue et de création de l'ouvrage hydraulique du plan d'eau, nécessitent de travailler à sec. Ainsi l'entreprise réalisera un batardeau en amont de la digue actuelle et une continuité hydraulique pour la de l'écoulement à l'emplacement du bras de décharge, en busant le cours d'eau en DN 315.

Le batardeau devra permettre le passage des engins pour la suite du chantier. Ainsi la largeur en crête sera de 4 m minimum, calée à 5.80 m NGF.

Si les matériaux mis en œuvre ne permettent pas une étanchéité complète, l'entreprise devra les doubler d'une bâche étanche pour limiter le passage d'eau.

II.2.3. Curage de la zone à travailler

Pour créer le batardeau et le renforcement de la digue actuelle par élargissant, il est nécessaire de d'enlever la vase présente.

Ainsi l'entreprise réalisera un curage mécanique lors de la création du batardeau. Les vases extraites seront transportées sur la parcelle avoisinantes en rive droite. Cette parcelle fera l'objet d'une préparation (décapage sur 30 cm d'épaisseur, mise en cordon à partir des terres décapées (hauteur 1 m), création d'un filtre pour ressuyage des vases au point base) et d'un dépierrage avant régalinge des terres décapées et mélanges.

Une option portant sur un curage par pompage en évacuant les vases dans le sous-bois en rive gauche en amont est envisagée en fonction de l'obtention de l'autorisation de régaler les vases en rives droite. par pompage en évacuant les vases dans le sous-bois en rive gauche en amont.

L'exutoire du pompage sera déplacé régulièrement afin d'éviter tout retour d'eau chargée dans le plan d'eau.

Pendant toute la durée du curage, l'entreprise surveillera les paramètres vis-à-vis des seuils réglementaires (cf. I.9 Contraintes réglementaires)

~~L'exutoire du pompage sera déplacé régulièrement afin d'éviter tout retour d'eau chargée dans le plan d'eau.~~

II.2.4. Travaux de démolition des ouvrages existants

Les travaux de démolition portent sur l'ensemble des ouvrages maçonnés en amont de la RD, jusqu'aux limites définis sur le plan, sans endommager ou dégrader les ouvrages attenants.

Les gravats seront évacués en décharge agréée.

Un constat avant et après intervention est à réaliser avec le propriétaire de l'ouvrage, le département.

II.2.5. Travaux de création de l'ouvrage hydraulique

L'ouvrage de gestion de niveau du plan d'eau doit répondre à un plan de gestion comme suit :

	Mois											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
I - Exigences vis-à-vis des besoins des milieux												
Débit minimum des restitution (1/10 module ou Omnal) :	40 l/s	40 l/s	40 l/s	40 l/s	40 l/s	débits d'étiage quasi nuls				40 l/s	40 l/s	40 l/s
Apports supérieurs/Apports limités												
Détermination des hauteurs d'eau :												
Les besoins liés au maintien des frayères à brochet existantes :	de janvier au 15 mai maximum											
Période de fraie des brochets												
Niveau d'eau min	Niveaux d'eau hauts à maintenir en hiver entre +20 cm et +50 cm (soit entre 6,15 et 6,45 m NGF) Min : -25 cm/cote repère, soit min : 5,95 m NGF pour des frayères fonctionnelles (= minimum 5 cm d'eau tout au fond et 45 cm au centre) Rq : Cote fond Camoël = 5,07 à 5,90 m NGF											
Les besoins pour le maintien des habitats :												
Maintien de niveaux d'eau suffisants pour le maintien des îlots flottants :						Minimum un niveau d'eau à 5,85 m NGF en début d'été pour garder des zones profondes Assèchement jusque 5,74 m NGF à la fin de l'été (soit - 0,46 m/cote repère)						
Limiter le développement des ligneux : asphyxier des racines par le maintien d'un niveau d'eau hauts en hiver												
Lutte contre les anoxies d'étiage :												
Période de vigilance /Niveau d'eau optimum												
Les besoins pour l'avifaune :												
Favoriser le cortège d'oiseaux d'eau hivernants (anatidés, aigrettes, Butor étoilé)												
Les besoins liés à la continuité piscicole :												
Période de montaison des anguilles (esp.cible) (nagée)												
Les besoins visant l'amélioration de la qualité générale de l'eau												
Réalisation de chasses régulières en période automnale à minima												
II - Exigence vis-à-vis des usages												
Réduire les inondations des cultures en bordure de l'étang en limitant les hauteurs d'eau trop élevées												
Gestion des niveaux d'eau au niveaux des marais de Pont-Mahé (selon règlement d'eau) : limiter au maximum les intrusions d'eau saline dans les marais entre mars et novembre												
Hauteurs d'eau retenues dans les marais	2.70 m NGF	2.70 m NGF	2.70 m NGF	2.10 m NGF	2.10 m NGF	1.70 m NGF	1.70 m NGF	1.70 m NGF	1.70 m NGF	1.70 m NGF	1.70 m NGF	2.70 m NGF

Figure 10 : Calendrier annuel des besoins en matière de niveaux d'eau dans l'étang du pont de fer (Burgeap-phase 3)

Pour suivre les différents niveaux d'eau au cours de l'année en fonction des débits, un nouvel ouvrage de gestion doit être réalisé, d'autant que l'ouvrage existant est en péril.

Ainsi le futur ouvrage comportera les éléments suivants :

- Un moine (1.0 m de large sur 1.0 m de hauteur, calé à 3.00 m NGF), système de paroi siphonide, pour évacuer les sédiments en pied d'ouvrage. Devant l'orifice, une grille sur toute la hauteur avec un espacement de 20 cm sera mise en place pour retenir les flottants. Des échancrures en attente seront mises en œuvre pour isoler le moine.
- Une vanne de fond (1.40 m de large sur 1.0 m de hauteur, calée à 3.00 m NGF), système de gestion en période de crue, pour augmenter la zone de remobilisation des sédiments devant l'ouvrage. Le système de manœuvre est sur une colonne pour limiter les emprises au sol et permettre un plus grand espace libre de circulation.
- Une vanne haute ou clapet (de 2m de large sur 0.75 m de hauteur, calée à 5.70 m NGF), système de gestion du niveau d'eau courant (5.85 à 6.40 m NGF). Le système de manœuvre est sur une colonne pour limiter les emprises au sol et permettre un plus grand espace libre de circulation.
- Deux batardeaux latéraux en bois (de 1.70 m de large et 0.35 m de hauteur), calés à 6.10 m NGF, posés sur des glissières fixées en applique sur le voile extérieur de l'ouvrage.

L'ouvrage est avancé dans le plan d'eau, ainsi une dalle béton fera la liaison entre le haut de la digue et l'ouvrage. Cette dalle béton sera liaisonnée au rideau de palplanche qui sera monté jusqu'à la cote 7.40m NGF.

Le dessus de l'ouvrage sera recouvert d'un caillebotis, avec des réservations au niveau des échancrures ou glissières afin de travailler en sécurité. Le caillebotis comporte des trappes d'accès de 1m*1m condamnables par cadenas, pour accéder à aux échelons.

Un garde-corps de service sera créé en périphérie de l'ouvrage pour prévenir les chutes (3 cotés).

En amont de l'ouvrage, un déflecteur composé de 4 lisses en U de 240 mm soudées entre elles avec un espacement de 40 cm sur chaque flanc de l'ouvrage sera créé. La première lisse est calée à 5.00 m NGF. Ainsi le déflecteur aura une forme en V et sera fixé sur des pieux bois et sur l'ouvrage. Un avant bec en V en tôle pleine sera fixé à la pointe.

L'entreprise réalisera les plans d'exécution, notes de calcul et la fourniture et mise en œuvre de l'ouvrage. Les ouvrages de manœuvre seront fixés au génie civil avec des éléments en inox. L'entreprise réalisera des essais d'ouverture et de fermeture, à sec et en eau pour vérifier l'étanchéité et la manœuvrabilité aisée des parties mobiles avant le démontage complet du batardeau.

Les volants ou crémaillères permettant d'actionner les ouvrages de gestion seront démontables ou blocables par un cadenas.

Les batardeaux en bois imputrescible devront comporter des rainures sur l'épaisseur pour l'emboîtement des planches sur unes sur les autres, avec deux crochets métalliques sur chaque planche, pour les enlever.

L'entreprise fournira les crochets pour enlever les batardeaux.

L'ouvrage de gestion est prolongé en aval sous la digue par des dalots 2x2 m.

Tout l'ouvrage est posé sur un radier béton, afin d'assurer une parfaite stabilité. Ce radier est liaisonné au rideau de palplanches ancré dans le micaschiste, suivant les préconisations de la G2PRO. Suivant l'arase des palplanches, un butonnage et des liernes provisoires peuvent être mis en œuvre.

La liaison entre les différents éléments du génie civil doit parfaitement être étanche. L'entreprise mettra tous les moyens pour en assurer l'étanchéité.

Une fosse de dissipation en blocs 400/600 kg sera créée à la sortie du dalot 2x2m, y compris sa parfaite jonction et étanchéité avec l'ouvrage routier existant.

II.2.6. Travaux de création du nouveau bras de contournement

Le bras de contournement est dimensionné pour les anguilles qui ont des capacités de reptation et de nage suivant la hauteur d'eau et la vitesse.

Le gabarit du bras de contournement est un cours d'eau artificiel avec un pendage longitudinal d'environ 5% (cote amont : 5.85 m NGF ; cote aval : 2.80 m NGF ; longueur : 60 ml) et un pendage latéral de 5%.

Le bras de contournement sera composé de plusieurs éléments d'aval en amont :

- le bras de contournement est localisé à l'emplacement du bras de décharge du plan d'eau actuel, qui est très proche du pied de talus de la route. De plus ce bras reçoit également les eaux de ruissellement de la route.
Pour conserver la stabilité des talus de la route, il est nécessaire de prolonger cette pente, jusqu'au fil d'eau de l'aménagement ce qui conduit à décaler le pied du talus de la route au niveau du pied de talus de la digue actuelle. Ainsi le pied de la digue actuelle devra être décalé également.
L'entreprise réalisera les terrassements suivant les caractéristiques géométriques ci-dessus, puis installera des redans en blocs 400/600 kg tous les 5 m, pour bloquer le profil de l'aménagement. Entre ces lignes de blocs, des graves 80/200+0.150 seront mis en œuvre sur une épaisseur minimale de 30 cm pour reconstituer un fond rugueux, avec un pendage latéral.
- L'ouvrage de contrôle du niveau d'eau : dans un cadre en U en béton, un pendage latéral constitué de blocs 80/200 mm bétonnés sera réalisé, avec un surcreusement des joints de 5 cm, afin que les anguilles puissent prendre appui dans ces interstices rugueux.
En amont de ce dispositif, une glissière sera installée pour mettre en œuvre un batardeau en bois imputrescible (type chêne ou acacia) de 70 cm de hauteur et 1 m de large, (coupe HH'), calé à 6.40 m NGF le point bas, afin de limiter le débit dans l'aménagement.
- Le passage routier : pour accéder à la digue et à l'ouvrage hydraulique, un franchissement en dalot 1x1, calé à 5.60m NGF avec une recharge en 0/150 sur 15 cm d'épaisseur sera réalisé.
- L'ouvrage de contrôle du débit : dans un cadre en U en béton, un clapet à double pente sera créé, avec un système de manœuvre manuel, de manière à limiter le débit pour une cote

supérieure à 6.40 m NGF. Les deux plans du clapet seront recouverts de plaques composées de plots (420 plots/m²) pour la reptation.

- Un dégrilleur en bois : pour limiter l'introduction de corps flottants dans le dispositif de migration, composé de pieux de châtaignier ou d'acacia, type clôture agricole DN 10/12, sera mis en œuvre en arc de cercle avec un espacement de 30 cm. Le haut des pieux est arasé à 7.10 m NGF.

II.2.7. Travaux de renforcement de la digue existante

La création du bras de contournement implique de décaler la future digue coté plan d'eau. Ainsi un batardeau sera créé en amont de la digue pour travailler à sec.

L'étude géotechnique réalisée dans le cadre des travaux au droit de la future digue permettra d'affiner le niveau de purge.

L'entreprise réalisera un dévasement et une purge des matériaux impropres. Les différentes souches présentes dans la digue existante seront déposées en pied de talus de la plateforme d'accès. Un pompage sera mis en œuvre pour assurer la mise à sec.

L'entreprise fournira et mettra en forme les matériaux de remblais constituant la future digue :

-découverte de carrière ou 0/150mm

-noyau en argile pour l'étanchéité.

La pente des talus de la digue sera de 3H/2V.

Le parement amont sera recouvert d'un géotextile non tissé sur toute la hauteur, puis des blocs 400/600 kg seront positionnés du pied jusqu'à la cote de 6.10 m NGF, puis des cailloux 80/200 (anti batillage) seront positionnés jusqu'au haut de berge (7.60 m NGF).

Le parement aval sera recouvert de géotextile biodégradable en coco et ensemencé, jusqu'aux cailloux du bras de contournement.

Les matériaux seront compactés par tranches de 30 cm.

Un noyau d'argile sera créé au milieu de la digue, pour assurer l'étanchéité de l'ouvrage.

Les abords de l'ouvrage de gestions (dalot 2x2) seront renforcés par la mise en œuvre de blocs 400/600 kg bétonnés au contact de l'ouvrage et les autres libres.

Un cheminement de 4 m de large en caillou 0/150mm sur une épaisseur de 30 cm posé sur un géotextile non tissé, en crête de digue sera réalisé sur toute la longueur de la digue.

Le cheminement comportera une surverse de sécurité au niveau du bras de contournement calée à 7.10m NGF sur 2 m de large avec des rampants de 2 m de long. Des blocs bétonnés seront positionnés aux extrémités de l'ouvrage de franchissement pour retenir le remblai en 0/150mm. L'aval de la surverse sera enroché pour conforter le talus.

Les matériaux de la digue en place peuvent être réutilisés s'ils sont compatibles.

L'entreprise confirmera à un prestataire extérieur la réalisation de tests de compactage et de tests de Porchet pour l'étanchéité, en différents points de la digue et hauteur. Les résultats seront transmis au maître d'œuvre dès réception, afin de décider des mesures correctives à envisager en cas de non-conformité.

II.3 Travaux aval RD

II.3.1. Mise en sécurité des accès en aval de la Route départementale (RD)

Le secteur aval de la RD est accessible en rive gauche par un chemin non stabilisé et pentu. Pour sécuriser l'accès, la demi-chaussée aval sera temporairement coupée à la circulation dans le cadre d'un alternat. L'entreprise prendra toutes les dispositions administratives et réglementaires pour travailler sous alternat, et prendra en charge la signalisation du dispositif et contrôlera ce dernier, pour être fonctionnel et opérationnel.

II.3.2. Travaux de démolition

Les travaux de démolition portent sur l'ensemble des ouvrages maçonnés en aval de la RD, jusqu'aux limites définies sur le plan, sans endommager ou dégrader les ouvrages attenants.

Les produits de démolition seront entreposés temporairement en pied de talus de la RD en rive gauche pour être ensuite repris et évacués en décharge agréée. Pour ce faire, la voie de la RD en aval sera

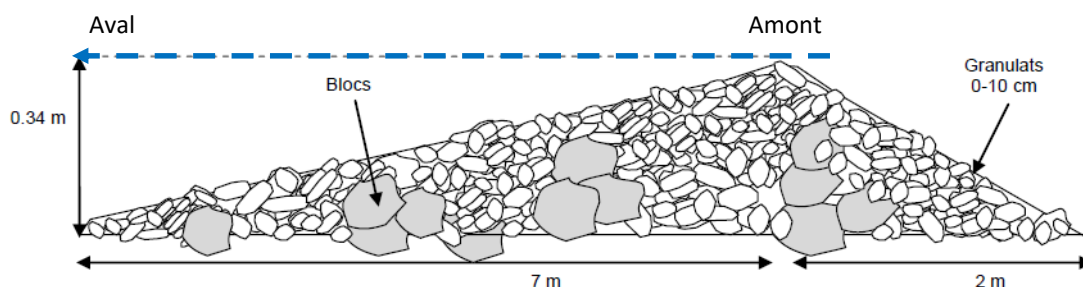
immobilisée, afin que les camions puissent stationner au plus près du haut de talus et charger les gravats.

II.3.3. Travaux morphologiques

Une fois les ouvrages de la pêche démolis, l'entreprise procédera aux travaux de restauration morphologique du lit mineur, par la création d'une succession de radiers et de fosses, le reméandrage du lit et une recharge granulométrique.

Chaque radier sera réalisé par une recharge granulométrique. Dans le principe, l'aménagement est dimensionné de façon à reproduire le fonctionnement naturel d'un radier sur un cours d'eau : en intégrant un pendage longitudinal et latéral ainsi qu'une forme de lit à banquettes pour le profil en travers (lit d'étiage et lit moyennes eaux).

Ceci permet de diversifier les hauteurs d'eau et vitesses et faciliter le franchissement pour les espèces cibles sur l'ensemble de la période de fonctionnalité souhaitée.



Source : document ONEMA-AFB / M.BRAMARD

Figure 11 : Exemples et coupe type de radiers par recharge granulométrique (source onema-OFB)

En fonction de la hauteur de la recharge granulométrique, un noyau étanche (argile ou primaire de carrière) devra être mis en place, afin de conserver les écoulements en surface et non sous la recharge. Ainsi pour une recharge de plus de 30 cm par rapport au fond dur du cours d'eau, un apport d'argile sur le secteur concerné devra être mis en œuvre sous la recharge granulométrique.

La granulométrie est fonction de la puissance spécifique du cours d'eau, plus le cours d'eau a d'énergie, plus les matériaux sont grossiers (bloc, gravier, cailloux 150 mm, ...), à l'inverse, les matériaux sont fins (sable, limon, ...) pour des tronçons de cours d'eau de faible puissance spécifique.

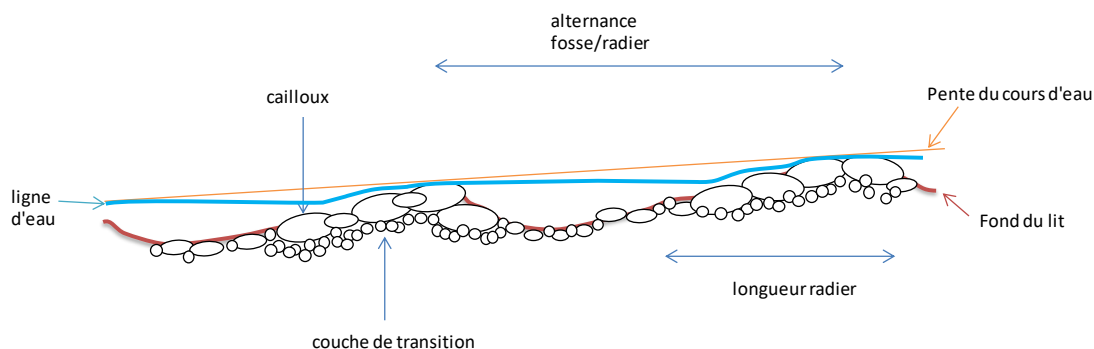


Figure 12 : Schéma type disposition de la granulométrie de fond

Ainsi, considérant la pente naturelle du cours d'eau et l'espace disponible, 10 radiers de 10 ml avec une pente d'environ 2 % peuvent être implantés dans le nouveau tracé, afin d'obtenir un bief avec les caractéristiques globales suivantes :

- Cote amont : 2.75 m NGF
- Cote aval : 1.70 m NGF
- Longueur : 100 ml
- Pente moyenne : 1.05 %

Les granulats seront mis en œuvre suivant leur taille et le rôle qu'ils devront jouer. Des granulats de tailles moyennes sur le fond et les côtés ; des plus petits sur les radiers et des blocs pour l'assise et la diversification du courant et des habitats.

Le cours d'eau présente une puissance spécifique moyenne ce qui conduira à mettre en œuvre des matériaux grossiers, de type 0/200 mm, surmontés de granulats 63/250mm, des enrochements ponctuels de 50/100 kg pourront assurer la stabilité sur les zones exposées aux courants les plus puissants. L'apport de granulat remontera jusqu'en haut des berges à l'extrados et à mi-hauteur à l'intrados (hauteur max 1m).

Les berges reprofilées serontensemencées, des profil en travers variés seront réalisés , afin de diversifier les habitats, avec des pentes variables entre 1/1 et 3/1.

Chapitre III PROVENANCE, NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX

III.1 Généralités

III.1.1. Généralités

(art. 5.1 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 des obligations de l'entreprise. Le titulaire doit en conséquence imposer dans les conventions avec ses fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

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

Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance. Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

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

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

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

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle intérieur, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-T.

III.1.2. Prescriptions particulières

Les matériaux devront satisfaire aux conditions fixées par les fascicules du C.C.T.G "Travaux" et par les fascicules du CPC maintenu. À défaut de la stipulation des dits fascicules concernant certains matériaux ou dans le cas de dérogation à certaines dispositions de ces fascicules, l'Entrepreneur devra soumettre les matériaux à l'administration, pour fixer les conditions d'emploi et d'essais de contrôle auxquels doivent répondre ces matériaux.

Les fournitures de tous les matériaux seront soumises au visa du Maître d'Œuvre en temps utile pour respecter les délais d'exécution.

Le P.A.Q. précise la provenance et la justification de la provenance des matériaux, produits ou composants.

Le prélèvement et la fourniture des matériaux nécessaires aux contrôles internes et extérieurs sont à la charge de l'Entrepreneur.

L'entrepreneur remettra également une note indiquant, d'une part les moyens techniques utilisés pour garantir l'exécution des prestations demandées (matériels de chargement et de livraison, personnel, laboratoires), d'autre part les cadences d'approvisionnement possibles. L'entrepreneur ne pourra arguer des difficultés d'approvisionnement et de transport pour quelque cause que ce soit, afin de justifier les retards dans l'exécution des travaux qui lui sont prescrits.

III.1.3. Matériaux et produits normalisés

Les produits et composants fournis par l'Entrepreneur devront être conformes aux normes européennes, sinon aux normes françaises NF. Il est fait application du décret 84,74 du 26 Janvier 1984, modifié par décret 90,653 du 18 Juillet 1990, et de la circulaire du premier Ministre du 13 Février 1991 : selon les prescriptions de l'AFNOR, et selon les textes cités ci-avant, **il sera fait obligatoirement référence aux normes françaises NF, pour les matériaux en bénéficiant, ou aux autres normes reconnues équivalentes. Cependant, il appartient au candidat de justifier l'équivalence de normes par un document attestant une reconnaissance** entre les instituts nationaux de normalisations ou entre les autorités administratives compétentes et relatif à l'équivalence entre les spécifications étrangères invoquées et les normes françaises citées ci-après,

III.1.1. Matériaux et produits non normalisés

En cas d'absence de normes ou d'avis techniques sur les produits, les propositions de l'Entrepreneur seront soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre.

III.1.2. Certifications environnementales

Le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage se référeront aux critères d'évaluation environnementales et de qualité suivants, pour valider les propositions de fourniture.

Marquage CE :

Le marquage CE, passeport obligatoire depuis le 1er janvier 2012 pour tous les sciages structuraux utilisés dans la construction, exige, selon la norme harmonisée EN 14081 – 1, une estimation du potentiel mécanique de chaque pièce équarrie selon une méthode de tri visuel (NF B 52-001) ou par machine utilisant alors des techniques d'auscultation par contrôle non destructifs (Normes EN 14081 (parties 2 – 4)).

Quelle que soit la méthode, le bois doit être classé à partir de la qualification de ses singularités intrinsèques en plusieurs catégories appelées de résistance mécanique (EN 338) dont les caractéristiques mécaniques sont directement utilisables pour les calculs de structure.

III.1.3. Essais, contrôles des matériaux

Tous les essais définis au présent C.C.T.P. ou C.C.A.P. et au C.C.T.G. seront réalisés conformément aux normes du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (L.C.P.C.).

Le Maître d'Œuvre ou son représentant, se réserve la possibilité de faire effectuer, par un organisme de son choix, tous les essais et contrôles complémentaires qu'il jugera utiles.

Le prélèvement des matériaux se fera en présence de l'Entrepreneur et seule la fourniture de ces matériaux sera à sa charge et à ses frais.

III.1.4. Échantillons et planches d'essais

Les échantillons à prévoir sont sur la fourniture des granulats et blocs.

Les planches d'essais portent sur :

- Les travaux morphologiques,
- La création du bras de contournement
- La création de la digue.

Les essais consistent à réaliser une partie de l'aménagement (5 à 10m), pour validation.

III.2 Granulats

III.2.1. Provenance

La provenance des matériaux, laissée à la charge de l'entreprise, doit être soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre dans un délai de 30 (trente) jours à partir de la notification du marché, conformément au C.C.T.G.

L'entrepreneur devra garantir que les matériaux utilisés ne sont pas contaminés par des espèces végétales invasives.

III.2.2. Qualité des granulats

Les granulats devront satisfaire aux caractéristiques suivantes :

- Densité de la roche à sec supérieure à 2,3 tonnes / m³,
- Ne pas être gélifs,
- Ne pas présenter de clivages préférentiels,
- Ne pas être mélangés à une matrice argileuse ou terreuse,
- Être de forme homogène tétraédrique à parallélépipède et à angles marqués,
- Être extrait de bancs sains de carrière
- Être exempts de tout phénomène d'altération et de microfissuration liés à l'altération superficielle (oxydation) ou aux zones de failles.

Le noyau étanche de la digue sera en argile ou en matériaux argileux avec une perméabilité de $K < 1 \times 10^{-8}$ m/s.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire des essais et des mesures pour déterminer si les enrochements présentés répondent aux prescriptions ci-dessus. Les essais seront réalisés aux frais de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur devra fournir au Maître d'œuvre, pour agrément, un échantillon et un procès-verbal **d'analyse physico-chimique et d'essais mécaniques des granulats** qu'il propose de mettre en œuvre.

III.3 Géotextile non tissé

Un géotextile non tissé sera mis en place une fois la berge reprofilée.

Le géotextile utilisé devra être conforme aux recommandations pour l'emploi des géotextiles du Comité Français et bénéficier d'un certificat de qualification délivré par ASQUAL.

Les caractéristiques d'un géotextile de séparation/renforcement sous couche de forme, non tissé et certifié ASQUAL ou équivalent sont données dans le tableau ci-dessous :

	Valeurs
Résistance à la traction (NF EN ISO 10319)	12 kN/m
Déformation à l'effort de traction (NF EN ISO 10319) SP	38%
Poinçonnement statique (NF G 38 019)	0,67 kN
Perforation dynamique (NF EN ISO 13437)	26 mm
Perméabilité normale (permittivité) (NF EN ISO 11 058)	0,05 m/s
Capacité drainante dans le plan (transmissivité) sous 20 kN/m ² (NF EN ISO 12 958)	$0,7 \cdot 10^{-6}$
Ouverture de filtration (NF EN ISO 12 956)	75 μ

Le recouvrement des nappes de géotextile doit être de 0,30 m minimum. La surface qui est prise en compte pour les quantités exécutées ne tient pas compte des surlargeurs de recouvrement.

III.4 Bétons et mortiers hydrauliques

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 8 et l'annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

III.4.1. Généralités sur la définition des bétons

(norme NF EN 13670/CN et NF EN 206/CN, art. 8.1 du fasc. 65 du CCTG)

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

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les bétons sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206/CN y compris son annexe D. Ainsi, conformément à l'article NA.D.2.1 de la norme NF EN 206/CN, le ciment prompt naturel conforme à la norme NF P 15-314 et du ciment d'aluminates de calcium conforme à la norme NF EN 14647 sont interdits.

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

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

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

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

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

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

III.4.2. Définition des bétons

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

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

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance
Radier/voile/poutre	XC4/XD1/XF13/XA1	C35 C30/4537

En complément des caractéristiques déjà demandées ci-dessus, on demandera pour un béton mis en œuvre sous l'eau :

- une consistance S3 ou S4 pour permettre le pompage, assurer une répartition homogène dans le coffrage et pour ne pas avoir à serrer le béton ;
- une granulométrie riche en éléments fins avec au moins 400 kg/m³ de passant au tamis de 0,080 mm ;
- l'utilisation d'un agent de cohésion spécifique pour donner au béton une cohésion qui permettra d'éviter le phénomène de délavage sans diminuer la maniabilité ;
- l'utilisation d'une pompe ou d'un tube-plongeur qui évitera la ségrégation et la désagrégation du mélange.

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

III.4.3. Constituants des mortiers et bétons

(art. 8.1.2 du fasc.65 du CCTG)

III.4.3.1. Granulats

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

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

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620+A1 et NF P 18-545.

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

Les granulats doivent impérativement être approvisionnés à la centrale sur un stockage primaire. Des stocks sont constitués sur une aire bétonnée présentant une pente assurant l'évacuation des eaux d'essorage.

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

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

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

III.4.3.2. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

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

Dans le cas de sables fillérisés, les fillers doivent être qualifiés séparément des sables vis-à-vis de l'alcali-réaction. Ils sont qualifiés soit, lorsque la granulométrie du filler correspond à la coupure 0-0,315 mm, par l'essai cinétique visé par la norme NF P 18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant

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

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

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

III.4.3.3. Ciments

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

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

Le titulaire doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment de 10 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons et de 5 kg pour chaque partie d'ouvrage. Ces prélèvements sont effectués soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur.

Les méthodes de prélèvement et d'échantillonnage des liants doivent être conformes à la norme NF EN 196-7.

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

Contrôle intérieur

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, le titulaire fournit au maître d'œuvre les relevés statistiques du fabricant de ciment comprenant moyenne, écart-type et coefficient de variation. En complément à l'article 8.2.1.2 du fascicule 65 du CCTG, le fournisseur de ciment présente, à l'appui de ses résultats d'auto-contrôle, un engagement sur le respect de la valeur minimale retenue Cmin.

Contrôle extérieur

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

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

III.4.3.4. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne

Réaction alcali-silice RAG

Contrôle intérieur

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs, et si la justification de la formule se fait par référence au 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalins des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2 et à l'annexe A de la norme NF P 18-454. Ces essais ont pour

objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie et sont effectués au début du chantier, au cours des épreuves d'étude, ou avant les épreuves de convenance en cas d'utilisation d'un béton disposant de références.

Contrôle extérieur

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

Réaction sulfatique interne RSI

Conformément aux indications du document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la RSI » édité par le LCPC d'octobre 2017, en cas d'élévation de température excessive et en fonction du niveau de prévention retenu pour l'ouvrage ou la partie de l'ouvrage, le titulaire peut être amené à utiliser des ciments particuliers

III.4.3.5. Adjuvants pour bétons

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

En début d'utilisation, le titulaire effectue un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant. Il est rappelé que les adjuvants doivent bénéficier de la marque NF-Adjuvants ou équivalent, conformément à l'article 8.1.2.4. du fascicule 65 du CCTG.

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

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

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

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

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

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

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

III.4.3.6. Eau

(art. 8.1.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

III.4.4. Généralités sur les épreuves d'études, de convenance et de contrôle

(norme NF EN 13670/CN, 8.2.1, 8.2.3 et 8.3.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle des bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et les articles correspondants du fascicule 65 du CCTG (8.2.1, 8.2.3 et 8.3.2 respectivement). La notion de famille définie dans la norme NF EN 206/CN n'est pas retenue pour ce qui concerne les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle.

III.4.5. Étude des bétons

(norme NF EN 13670/CN, art. 8.2.1 du fasc. 65 du CCTG)

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

Pour l'application du 8.1 (4) de la norme NF EN 13670/CN, les résultats de résistance au jeune âge du béton sont exigés pour déterminer la durée d'application de la cure pour les parties d'ouvrage concernées.

Pour l'application du 8.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, la fourniture d'un programme de bétonnage par partie d'ouvrage est exigée. Ce dernier doit être établi conformément à l'article 8.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

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

III.4.5.1. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Justification de la qualification des granulats

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

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats, mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18- 541 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles intérieurs effectués par le producteur de granulats.

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

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

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

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

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

III.4.5.2. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Généralités

Dans le cadre des épreuves d'étude, le titulaire doit démontrer que la température maximale susceptible d'être atteinte par le béton de toutes les parties d'ouvrage, – compte tenu du planning de réalisation, du programme de bétonnage et des éventuelles dispositions particulières proposées par le titulaire – respecte la température maximale fixée dans le document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

Par dérogation au document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par l'IFSTTAR en octobre 2017, la mention « ES » désigne soit un ciment ES au sens de la norme NF P 15-319, soit un ciment SR au sens de la norme NF EN 197-1 et titulaire de la marque NF-Liants hydrauliques.

Si la température maximale donnée par la méthode simplifiée constituant l'annexe IV de ce document excède le seuil fixé pour le niveau de prévention requis et rappelé ci-dessous, une étude plus précise

doit être entreprise par le titulaire, à ses frais, pour valider la formule proposée et pour définir la température maximale du béton à la livraison.

Température maximale pour le niveau de prévention Bs

Pour le niveau de prévention Bs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 75 °C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 85 °C et au moins une des six conditions du 3.2 des « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par l'IFSTTAR en octobre 2017 doit être respectée.

III.4.5.3. Épreuves de convenance

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

III.4.5.3.1. Dispositions générales

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

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

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

Le titulaire doit réaliser un élément de béton témoin relatif aux voiles afin d'apprécier les difficultés de mise en place du béton. Si l'élément témoin est accepté par le maître d'œuvre, le point d'arrêt est levé ; l'élément témoin est alors démoli et évacué, conformément aux prescriptions du PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage aux frais du titulaire.

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

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

III.4.5.3.2. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

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

III.4.5.4. Fabrication, transport et manutention des bétons

(norme NF EN 13670/CN, chap. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

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

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

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

III.4.5.4.1. Généralités

Le béton est fabriqué par le titulaire soit dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit dans une usine de préfabrication.

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206/CN et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette dernière s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées précisées dans l'annexe B du fascicule 65 du CCTG. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

Les bétonnières portées sont des cuves agitratrices et non des camions malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée. Les exigences concernant les rapports maxi Eeff / Liant eq doivent être respectées pour chaque gâchée. Si le béton provient d'une centrale de BPE, il doit être titulaire de la marque NF-BPE. Ainsi, soit la centrale est titulaire de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière).

En complément du 8.3 (1) de la norme NF EN 13670/CN, chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par le titulaire dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

Il est également demandé que l'évolution de la résistance du béton soit indiquée sur le bon de livraison ou le bordereau d'impression des pesées, afin qu'il n'y ait aucun doute sur la durée de cure nécessaire.

III.4.5.4.2. Contrôle interne à la charge du titulaire lors du processus de fabrication

Le titulaire doit contrôler les conditions de stockage et de transport des granulats aux emplacements réservés dans le cas de recours à une centrale alimentée par des granulats provenant de gisements ou d'identités différents. Il doit s'assurer que toutes les dispositions sont prises pour éviter les mélanges inopportuns.

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

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, le titulaire doit réaliser sur chaque dépôt de granulats et à chaque renouvellement de stock, des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont fournis au maître d'œuvre avant chaque phase de bétonnage. Le nombre de ces essais doit être au moins de trois pour un tas de 1 000 m³ et au moins de deux pour un tas de 500 m³.

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

III.4.5.4.3. Épreuve de contrôle

(norme NF EN 13670/CN, art. 8.3.2 et annexe B du fasc. 65 du CCTG)

Les essais réalisés dans le cadre de celle-ci ne relèvent pas des spécifications de la norme NF EN 206/CN qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication. Ils sont effectués par un laboratoire de contrôle qui doit, soit être accrédité COFRAC, soit avoir subi, avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation équivalent. Ils font l'objet de rapports qui doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Le laboratoire de contrôle est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

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

Partie ouvrage	Nombre de prélèvements
Radier et voile	3 pour l'ensemble et au moins un prélèvement par phase de bétonnage

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

Les éprouvettes de béton, dont la fourniture est à la charge du titulaire, doivent être transportées au laboratoire et démoulées dans les trois jours suivant leur confection et être placées en atmosphère normalisée dans les trois heures suivant leur démoulage.

Par partie d'ouvrage, il est demandé un prélèvement supplémentaire aux nombres de prélèvements définis dans le tableau ci-dessus, afin de réaliser des essais en compression à 2 jours. Ceci permettra éventuellement d'adapter la durée de cure déduite des épreuves de convenance.

Les dispositions pour obtenir les conditions de conservation normalisées sont à la charge du titulaire, qui doit les préciser dans son Plan Qualité. Le respect de la fourchette des températures rappelées ci-

dessus est notamment contrôlé obligatoirement avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes

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

Dans le cas où les granulats ont été qualifiés de potentiellement réactifs, le maître d'œuvre peut faire effectuer par phase de bétonnage un essai de gonflement prévu au 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464, conformément aux dispositions du CCAP sur la réception de l'ouvrage.

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

III.4.5.4.4. Équipements des centrales à béton

Il est rappelé que les centrales à béton, quel que soit leur type, doivent être équipées conformément aux exigences de l'article 8.3.1 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

III.5 Protection anticorrosion des parties métalliques : Spécifications communes

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

III.5.1. 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.

III.5.2. 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 '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.

III.5.3. Acceptation des lots de peinture

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

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

III.5.4. Garanties

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

- la catégorie de l'ouvrage ou de l'élément d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG : cette catégorie est précisée dans l'article du présent CCTP concernant cet ouvrage ou cet élément d'ouvrage ;
- la catégorie de l'acier utilisée : pour cela et conformément à l'article 3.1.2. du fascicule 56 du CCTG, le titulaire est tenu de fournir le certificat de réception 3.1.B des aciers utilisés montrant leur conformité à la norme NF A 35-503 et précisant leur catégorie (A, B ou C) au sens de cette norme ;

- la classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, dans laquelle se trouve l'ouvrage ou l'élément d'ouvrage ; celle-ci est précisée dans le 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.

III.5.5. Garanties de stabilité des couleurs

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

III.5.6. Autres exigences

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

III.6 Ouvrage préfabriqué

Les ouvrages préfabriqués feront l'objet d'une note de calcul, de plan de ferrailage, de plan de masse et coupe.

La classe environnementale sera le tableau NAF2 de la norme NF EN 206-1 :

- Corrosion induite par carbonatation : XC4
- Attaque gel/dégel : ~~XF3~~XF1,
- Attaque chimique XA1

Le béton est de classe C35/45, avec des aciers de classe B

Suivant la norme NF-EN 1992-1+AN et la NF EN 1992-2+AN, l'ouvrage devra respecter au minimum les valeurs suivantes :

- Valeur limite d'ouverture des fissures W_{max} : 0.3mm
- Enrobage : 34 cm
- Contrainte limite à 400Mpa en combinaison ELS caractéristiques.

III.7 Palplanche

(art. 37 et 38.1 du fasc. 68 du CCTG, normes NF EN 10248-1, NF EN 10248-2, NF EN 12063)

Les palplanches sont du type PU 18, nuancier S355 ou similaire, tel que défini dans la norme FD A 45-025

Le type de palplanches est proposé par le titulaire au vu des résultats des sondages et des calculs justificatifs, conformément à la norme FD A 45-025, et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

La nuance de l'acier des palplanches est proposée par le titulaire au vu des résultats des sondages et des calculs justificatifs, conformément à la norme NF EN 10248-1, et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Elles sont aptes au soudage.

Le marquage des palplanches défini par l'article 37 du fascicule 68 du CCTG est complété par l'indication de la nuance et de la qualité de l'acier.

Les tolérances sur la forme et les dimensions des palplanches sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 10248-2.

Les palplanches bénéficient de la certification NF-Acier

III.8 Garde-corps

(norme XP P 98-405)

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

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

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

Toute la visserie est en inox 316L.

III.9 Armatures de béton armé

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 6.1, 6.2 et 6.3 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-080-1, NF A 35-080-2, NF A 35-024, NF A 35-020-1) Les armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les chapitres 6.1 et 6.2 du fascicule 65.

III.9.1. Aciers

(norme NF EN 13670/CN, chapitres 6.2.1.1 et 6.2.2.1 du fascicule 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-080-1, NF A 35-080-2, NF A 35-024)

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

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

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

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

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

L'utilisation de treillis soudés est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre. Le conditionnement et l'identification des aciers respectent les exigences du chapitre 6.2.2.1 du fascicule 65 du CCTG.

III.9.2. Armatures

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

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

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

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

Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci (sauf exigences éventuelles de ductilité pour le comportement au séisme)

III.9.3. . Dispositifs de raboutage ou d'ancrage

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

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont conformes à la norme NF A 35-020-1, et son amendement NF A 35-020-1/A1, et bénéficient de la marque AFCABDispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

La résistance à la fatigue des dispositifs de raboutage doit être testée conformément à l'article 5.4 de la norme NF A 35-020-1. Chaque éprouvette doit supporter sans se rompre deux millions de cycles de sollicitations engendrant une contrainte maximale égale à 60 % de la limite d'élasticité spécifiée des barres à raccorder et une étendue de variation de contrainte de 80 MPa. Le conditionnement et l'identification des dispositifs de raboutage ou d'ancrage respectent les exigences du chapitre 6.2.2.3 du fascicule 65 du CCTG.

III.9.4. Accessoires

(norme NF EN 13670/CN, chapitres 6.2.1.4, 6.2.2.4 et 6.2.1.5 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

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

III.10 Mire

La mire est en tôle émaillée de longueur 1m et 13 cm de large avec les inscriptions divisées en centimètres et chiffrés tous les décimètres. Les inscriptions sont de taille différente entre le chiffre des m et des dm. L'émaillage est réalisé en noir sur fond blanc.

Une plaque en tôle émaillée sera posée en haut de mire, avec l'inscription de l'altitude en m NGF.

III.11 Sonde de niveau radar avec enregistreur

La mesure de niveau est une sonde radar avec les caractéristiques suivantes :

- Étendue de la zone de mesure entre 0 et 6 mètres
- Résolution :
 - 1000 points sur la gamme de mesure
 - 2mm jusqu'à 2m
 - 4mm jusqu'à 3m
- Précision : plus ou moins 0,2% de la gamme de mesure
- Batterie haute capacité pouvant être changée sur place sans l'intervention d'un technicien spécialisé
- Communication :
 - GSM / GRPRS avec modem 2G-4G (avec antenne externe)
 - Radio HF
- Dépose de fichiers exploitables sans logiciel métier sur serveur FTP
- Possibilité de programmer au minimum 1 seuil pour modifier les fréquences d'envoi des données et/ou envoyer un SMS.
- Enregistreur : 500 000 mesures
- Étanchéité : IP68

La sonde de mesure devra pouvoir être interrogée et configurée sans nécessité de brancher un câble ou de réveiller l'enregistreur avec un outil particulier (aimant par exemple).

Le capteur sera fixé sur le génie civil, via un support inoxydable.

III.12 Ouvrage de régulation (vanne) sur colonne

L'ouvrage de régulation est une vanne murale, étanche sur 3 ou 4 cotés, fixée en applique en amont ou en aval du génie civil ou scellée dans le génie civil, avec réglage de la pression sur le joint note de musique en service.

Les caractéristiques sont les suivantes :

Vanne de fond 1400x1000	Vanne de haute (surverse) 1750x750 ou clapet
➤ Norme ACS ➤ Fabrication mécano soudée ➤ Taux de fuite max. : 0,01 l/s/ml de joint ➤ Étanchéité bidirectionnelle sur 4 côtés ➤ Ouverture vers le haut ➤ Charge d'eau : 3,5 Mce maxi ➤ Distance Fe/TN : 4,6 M ➤ Montage en applique ➤ Construction vanne 1400x1000: ➤ Cadre : Inox 304L ou équivalent ➤ Pelle : Inox 304L ou équivalent ➤ Joint : Nitrile ou équivalent ➤ Tige montante. ➤ Commande par : ➤ Cric isolé avec manivelle démontable ➤ Sur colonne de Manœuvre Acier peint	➤ Norme ACS ➤ Fabrication mécano soudée ➤ Taux de fuite max. : 0,01 l/s/ml de joint ➤ Étanchéité bidirectionnelle sur 3 côtés (surverse sur la haut de la pelle) ➤ Ouverture vers le bas ➤ Charge d'eau : 1,15 Mce maxi ➤ Distance Fe/TN : 1,9 M ➤ Montage en applique ➤ Construction vanne 1750x750: ➤ Cadre : Inox 304L ou équivalent ➤ Pelle : Inox 304L ou équivalent ➤ Joint : Nitrile ou équivalent ➤ Tige montante. ➤ Commande par : ➤ Cric isolé avec manivelle démontable ➤ Sur colonne de Manœuvre Acier

➤ Sur Tige allonge Inox ➤ Réglage du serrage de la pelle sur son joint en fermeture par vis de réglage, vis de blocage et réglette en PEHD 500 ➤ Glissières en PEHD 500 ou équivalent ➤ Visserie en inox A4 ➤ Tige de manœuvre montante	peint ➤ Sur Tige allonge Inox ➤ Réglage du serrage de la pelle sur son joint en fermeture par vis de réglage, vis de blocage et réglette en PEHD 500 ➤ Glissières en PEHD 500 ou équivalent ➤ Visserie en inox A4 ➤ Tige de manœuvre montante
---	--

III.13 Semences herbacées

III.13.1. Ensemencement

Avant tout approvisionnement à pied d'œuvre des mélanges de graines nécessaires au semis des surfaces travaillées, l'entreprise préparant les mélanges sera choisie d'entente avec le Maître d'œuvre. L'entrepreneur justifie de la provenance des mélanges 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.

Pour chaque espèce, la graine sera pure, correspondant bien au genre, espèce ou variété demandés :

- bien constituée dans toutes les parties,
- d'une bonne faculté germinative,
- d'une couleur homogène,
- non atteinte de maladie parasitaire ou cryptogamique.

Les mélanges grainiers proposés à l'agrément du Maître d'œuvre seront conformes aux prescriptions et à la technique mise en œuvre.

En cas de doute sur la composition des mélanges de graines, le Maître d'œuvre est autorisé à prélever un échantillon dans l'un ou l'autre sac et à le faire analyser dans un laboratoire spécialisé aux frais de l'entrepreneur concerné.

III.13.2. Listes des espèces

III.13.2.1. Mélange grainier

Densité : 30 g / m²

Espèces - Graminées :

Partie basse, humide

Ray-grass d'Italie

Lolium multiflorum Lam.

Fétuque des prés

Festuca pratensis

Partie intermédiaire et haute

Ray-grass hybride

Lolium x boucheanum

Chapitre IV PRESTATIONS PREALABLES

IV.1 Projet d'installations de chantier

L'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre son projet des installations de chantier avant la fin de la période de préparation.

Le projet des installations de chantier sera accompagné de toutes explications et justifications utiles sur la bonne adaptation des installations et du matériel aux conditions du marché. En outre, il tiendra compte des contraintes indiquées aux pièces contractuelles et au dossier de plans.

Il fera apparaître dans son projet des installations de chantier les éléments suivants :

- la position des clôtures,
- un plan figurant les divers bâtiments (bureau, salle de réunions, ateliers),
- les accès et sorties de véhicules, les circulations à l'intérieur du chantier, ainsi que les cheminements piétons,
- la position des aires de stockage et des ateliers de ferrailage,
- l'alimentation en matières consommables (eau, électricité, ...),
- la signalisation de chantier et les mesures de sécurité,
- la circulation et les protections du public,
- les dispositifs d'information du public précisant la nature des travaux, la durée du chantier ainsi que la désignation des différents intervenants (Maître d'ouvrage, Maître d'œuvre, Entreprise(s), montant des travaux, financeurs, etc.) et toutes sujétions,
- la liste du matériel qui sera employé pour l'exécution des travaux,
- le personnel affecté au chantier avec leur fonction et leur degré de responsabilité.

Tout changement dans ces dispositions devra, au préalable, être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

En complément relatif au plan d'hygiène et de sécurité, l'Entrepreneur devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre, dans un délai de 10 jours à compter de l'ordre de service de commencement des travaux, le projet complet des installations de chantier. Il inclura obligatoirement l'emplacement et les limites de la zone de stockage de produits réputés dangereux pour l'homme et pour l'environnement.

Ce projet des installations de chantier sera mis à jour, mensuellement, en fonction des besoins et du phasage du chantier et soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Les installations, les pistes d'accès ou de circulation quel que soit leur nombre, leur importance et leur nature devront être aménagées proprement et présenter une bonne tenue pendant toute la durée du chantier.

L'Entrepreneur sera tenu une fois les travaux complètement terminés de rétablir en bon ordre les terrains occupés par les chantiers ou les dépôts seront entièrement débarrassés de tout matériel, approvisionnements ou gravats déposés, fondations d'installation de chantier, etc.

La réception ne pourra intervenir qu'après nettoyage des parties du domaine nécessaire à l'exploitation et à l'entretien des ouvrages.

L'entreprise sera tenue pour responsable des vols ou disparitions de matériel ou matériaux pouvant survenir durant le chantier. Elle devra en conséquence prendre à ses frais toutes mesures qu'elle estimera nécessaires pour assurer une protection efficace de ses installations (interdiction d'accès au public, clôtures de chantier, gardiennage, etc.,).

IV.2 Programme des études d'exécution

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre, le programme d'exécution des travaux dans un délai de dix jours (10), à compter de la notification de la signature du marché ou de la date de l'ordre de service prescrivant la date de démarrage des travaux.

Le Maître d'Œuvre retournera ce programme à l'entrepreneur soit revêtu de son visa, soit s'il y a lieu, accompagné de ses observations dans un délai maximal de cinq (5) jours calendaires suivant la date de leur réception.

Les modifications qui seraient demandées à l'entrepreneur devront être faites dans le délai qui lui sera imparti.

Le programme d'exécution sera établi au moyen d'une méthode dite à "chemin critique" et mettra en évidence :

- les notes de calculs pour les ouvrages réalisés,
- les tâches à accomplir pour exécuter les ouvrages et leurs enchaînements,
- pour chaque tâche, la date prévue pour son achèvement et la marge de temps disponible pour son exécution,
- celles des tâches qui conditionnent le délai d'exécution de l'ouvrage (tâches critiques),
- la mise en place des clôtures de chantier ou le déplacement de celles existantes.

Si pour l'établissement de ce programme, l'entrepreneur doit avoir recours à un organisme spécialisé en recherche opérationnelle, il devra soumettre le choix de cet organisme au Maître d'Œuvre.

Le programme sera affiché dans le local du chantier.

Il sera procédé lors des réunions de chantier, à l'examen et à la mise au point du programme dans les mêmes conditions que celles qui auront présidé à son élaboration.

Le calendrier d'exécution des travaux sera présenté de telle sorte qu'apparaissent les tâches critiques et leurs enchaînements,

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de prescrire des renforcements de personnel et ce, sans que l'entrepreneur puisse prétendre à indemnités au cas où il apparaîtrait une divergence flagrante entre l'état d'avancement des travaux et le (ou les) programme(s) fourni(s) par l'entrepreneur au titre du présent article.

IV.3 Journal de chantier

L'Entrepreneur tiendra à jour un journal de chantier disponible dans les cabanes de chantier, dans lequel l'Entreprise renseignera les points suivants :

- les données générales du site : régime hydrologique,
- L'organisation de chantier par phase,
- Les incidents de chantier.
- Les mesures de suivi qualité de l'eau

Ce document sera illustré de photos permettant d'apprécier l'avancement du chantier ou les éventuels problèmes.

IV.4 Plan topographique

Les fonds de plan topographiques servant de base aux plans projet et profils en long fournis sont rattachés à l'IGN69, Lambert 93.

Il appartient à l'Entreprise de vérifier les cotes du projet et **ce sous son entière responsabilité.**

IV.5 Conditions d'accessibilité au chantier

IV.5.1. Travaux en domaine public

Pas de mise à disposition.

IV.5.1.1. Concessionnaires

Avant l'ouverture du chantier sur le domaine public, l'Entrepreneur devra en donner avis quinze jours au moins à l'avance au représentant local du Service Gestionnaire de la Voirie et aux différents Services Publics ou Sociétés Concessionnaires intéressés par la réalisation des travaux.

IV.5.1.2. Terrain mis à la disposition de l'Entrepreneur

La zone de cantonnement sera située en partie sur le domaine public, en aval de la zone de travaux. L'entreprise mettra en œuvre la signalisation et les barrières, pour mettre en sécurité le chantier. Les dégâts causés dans cette emprise seront à la charge de l'Entrepreneur.

IV.5.1.3. Constat des lieux

Avant le début des travaux, l'Entrepreneur fera établir à ses frais un constat des lieux par huissier de justice en faisant appel à un Homme de l'Art.

IV.5.2. Signalisation

L'Entrepreneur prendra toutes mesures d'ordre, de sécurité et de police étant entendues que les dépenses afférentes à l'installation des barrages, clôtures d'efficacité suffisante, signaux à établir ou à éclairer rentrent dans les faux frais de l'Entreprise et sont comprises dans les prix. La signalisation sera conforme aux prescriptions des textes officiels en vigueur lors de l'exécution des travaux.

IV.5.3. Protection des chantiers

L'Entrepreneur est seul juge de la nécessité de clore ses chantiers et de l'efficacité du type de clôture. L'Entrepreneur sera responsable, jusqu'à l'expiration du délai de garantie du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toute nature, publiques ou privées, affectés par ses propres travaux.

Il devra, de ce fait, procéder, à ses frais, à tous travaux de réparation, de réfection ou de nettoyage nécessaires.

L'Entrepreneur ne saurait se prévaloir, à l'encontre des responsabilités résultant du présent article, des renseignements qui pourraient être portés aux diverses pièces du présent dossier, lesquels sont réputés n'être fournis qu'à titre indicatif.

IV.6 Organisation des chantiers

IV.6.1. Généralités

L'Entrepreneur n'occupe les terrains qu'après s'être assuré que le Maître de l'Ouvrage a bien obtenu les autorisations de passage et de voirie et s'est enquis des servitudes correspondantes.

IV.6.2. Reconnaissance du chantier - piquetages

Le piquetage général et le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés sont effectués avant le commencement des travaux par l'Entrepreneur, sous sa responsabilité et à ses frais.

Les emplacements présumés des ouvrages souterrains, suivant les renseignements fournis par les Services Publics ou les Concessionnaires des réseaux sont indiqués sur les plans et profils en long du marché.

Ces renseignements donnés à titre purement indicatif n'engagent pas le maître d'ouvrage.

L'Entrepreneur ne pourra présenter aucune réclamation en cas de différence avec la position réelle de ces réseaux. Il pourra en résulter des modifications dans le profil en long des fonds de fouille conformément aux directives notifiées par le Maître d'Œuvre.

Des piquets dont les cotes seront rattachées à la cote du repère provisoire indiqué au projet seront posés à proximité des regards par les soins de l'Entrepreneur. L'emplacement et la cote des piquets, les emplacements et les cotes des canalisations et ouvrages souterrains existants seront reportés sur un plan remis au Maître d'Œuvre en deux exemplaires. Si ce plan n'a pas fait l'objet d'observation de la part du Maître d'Œuvre dans le délai de 15 jours, il est réputé accepté.

L'Entrepreneur est responsable des erreurs de piquetage et de nivellement et de leurs conséquences.

IV.6.3. Période de préparation

Voir C.C.A.P.

IV.7, Conditions d'acceptation des produits sur chantier

IV.7.1. Produits fournis par le Maître d'ouvrage

Il n'y a pas de matériaux ni de produits fournis par le Maître d'Ouvrage.

IV.7.2. Produits fournis par l'Entrepreneur

IV.7.2.1. Vérifications générales

Tous les matériaux et produits seront vérifiés et reçus avant leur emploi. La vérification portera sur les quantités, l'aspect et le contrôle de l'intégrité, le marquage ou à défaut la conformité aux spécifications.

Ces vérifications sont exécutées par l'Entrepreneur en présence du Maître d'Œuvre, L'Entrepreneur aura à supporter tous les frais relatifs à la vérification et à la réception des matériaux et produits, notamment aussi les frais des analyses que le Maître d'Œuvre pourrait ordonner.

IV.7.2.2. Cas de produits refusés

L'Entrepreneur sera tenu de faire enlever à ses frais et sur le champ les produits qui seront rebutés et d'en approvisionner d'autres. S'il ne se conforme pas à cette prescription, le Maître d'Œuvre pourra, aux frais de l'Entrepreneur, faire transporter d'office aux décharges publiques, le sable, les ciments, pierres et cailloux, etc., rebutés et marquer à la peinture les tuyaux, etc., qui, ayant été rebutés, seront maintenus sur le chantier.

IV.8 Conditions de manutention et de stockage des produits

IV.8.1. Généralités

Les produits doivent être manipulés et stockés dans des conditions non susceptibles de les détériorer. En particulier, leur manutention sera effectuée avec des outils adaptés conformément aux indications du fabricant.

De même, l'entrepreneur mettra en œuvre tous les moyens nécessaires afin d'éviter tout départ vers le milieu naturel de produits ou matériaux susceptible d'être nocifs pour l'environnement.

IV.8.2. Travaux en présence de matériaux en amiante ciment

Ces déchets sont soumis à la réglementation générale des:

L'entrepreneur a à sa charge l'équipement nécessaire au personnel intervenant pour ce type d'opération.

Chapitre V MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

V.1 Généralités

L'Entrepreneur est tenu de porter à la connaissance du Maître d'Œuvre tout élément qui, en cours de travaux, lui apparaîtrait susceptible de compromettre la tenue des ouvrages. Si, au cours des travaux, l'Entrepreneur décèle une impossibilité d'exécution, il la signale immédiatement par écrit au Maître d'Œuvre, et, au cas où ce dernier le lui demande, soumet à son agrément les pièces techniques modifiées pour la partie du tracé intéressé.

Les études et travaux seront menés en se référant à l'ensemble des normes applicables aux travaux de d'assainissement et de voirie. Les ouvrages devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui leur sont applicables dont notamment les suivants :

- Fascicule 2 : Terrassements généraux
- Au guide technique « Remblayage des tranchées » du LCPC-SETRA,
- L'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière, définie par l'arrêté du 24 novembre 1967 et l'ensemble des textes qui l'ont modifié, et plus particulièrement la 7ème partie « Marques sur chaussées » et 8ème partie « Signalisation temporaire » ;
- Les normes européennes NF EN 1436 (classes de performance des produits) et NF EN 1824 (essais routiers de durabilité des produits) transposées en normes françaises et dénommées « référentiel NF2 » ;
- Les guides techniques du SETRA sur la Signalisation temporaire : « Manuel du Chef de Chantier - Routes bidirectionnelles » (édition 2000) et « Les alternats » (édition 2000)
- Eurocode 2 et 8.

Cette liste n'est pas limitative et l'Entrepreneur est également tenu de se conformer aux Documents Techniques Unifiés (DTU) applicables à la nature des prestations à fournir et aux normes en vigueur.

V.2 Documents à fournir par l'Entrepreneur

V.2.1. Généralités

L'entreprise produira les documents suivants pendant la durée du chantier :

- Le programme d'exécution des travaux,
- Les fiches d'agrément des matériaux et fournitures (précisant les caractéristiques techniques, provenance, et marque des matériaux et fournitures),
- La présentation d'échantillons et résultats des planches d'essai,
- Le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) de l'entreprise,
- Le Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets (SOSED) et le Schéma d'Organisation de Gestion des Déchets (SOGED),
- Le Schéma Organisationnel d'un Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE) et le Plan Particulier de Respect de l'Environnement (PPRE),
- Le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) avec liste des intervenants sur le chantier avec leur habilitation médicale, compétences et certificats CACES...
- Les études et plans d'exécution,
- Les notes d'hypothèses et notes de calculs liées à la réalisation des ouvrages de génie civil,
- Les bons de livraison des matériaux et fournitures,
- Les rapports présentant les résultats des essais liés au contrôle interne et externe en phase chantier,
- Le journal de chantier,
- Le dossier des ouvrages exécutés.

La présentation des documents susvisés sera conforme au chapitre 4 « Gestion de l'exécution » du fascicule 65. Si certains documents ne sont pas établis par l'Entrepreneur, ils devront porter en sus du nom de leur auteur la raison sociale de l'organisme employant l'auteur.

V.2.2. Dispositions particulières

Dans le cas où l'Entrepreneur souhaite apporter une modification aux prescriptions techniques ou aux modes d'exécution des travaux stipulés dans le présent C.C.T.P. Il doit soumettre son projet, avec notes de calcul justificatives visées par les organismes compétents, à l'approbation du Maître d'Œuvre avant exécution.

V.2.3. Plan d'Assurance Qualité

Conformément aux dispositions du fascicule 65 du CCTG, un Plan d'Assurance de la Qualité (P.A.Q.) est établi par l'Entrepreneur et soumis au visa du Maître d'Œuvre. Il explicite les modalités du contrôle interne à la chaîne de production intégrée à la conduite du chantier.

Le PAQ est un document évolutif qui est actualisé aux principales étapes suivantes : au moment de l'offre, avant la signature du marché (mise au point), lors de la période de préparation des travaux, en cours de travaux (mise à jour des procédures, etc.), pendant l'exécution (renseignement des documents de suivi) et enfin à l'achèvement des travaux (remis de l'ensemble du PAQ).

Le respect du PAQ est une obligation qui s'applique également aux éventuels co-traitants ou sous-traitants.

V.2.4. Contrôle extérieur au producteur

Le contrôle extérieur au producteur est organisé par le Maître d'Œuvre au frais du maître d'ouvrage. L'Entrepreneur sera informé des résultats du contrôle extérieur.

Ces contrôles ne dispensent pas l'Entrepreneur de son contrôle interne.

Au cours de l'exécution des ouvrages, le Maître d'Œuvre procédera à des contrôles préalablement définis pour lesquels la poursuite des opérations par l'entreprise est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé. Ces points de contrôle sont appelés « Points d'Arrêt » ; ils sont associés à des délais de préavis, délais au-delà desquels l'entreprise peut poursuivre l'exécution en absence de manifestation du Maître d'Œuvre.

Pour les points d'arrêt liés à l'acceptation par le Maître d'Œuvre des résultats d'essais de convenance, d'éléments témoins ou d'épreuves d'études, les délais de préavis sont de 5 jours travaillés.

Pour les points d'arrêt d'exécution récapitulés ci-après, sauf proposition particulière de l'entreprise acceptée par le Maître d'Œuvre ou son représentant, les délais de préavis sont de 8 heures travaillées après la remise de la demande au contrôle extérieur.

Les points d'arrêt sont :

- Implantation des travaux,
- Réalisation de la fondation de l'ouvrage
- Test d'étanchéité des organes de manœuvre
- Ouverture et fermeture des organes de manœuvre.

Dans le cadre des différentes procédures d'exécution du plan d'assurance qualité, l'entreprise récapitulera les délais de préavis associés aux points d'arrêt.

Les obligations de l'Entrepreneur résultant du chapitre II du fascicule 65 du CCTG sont étendues à l'ensemble des fournitures et travaux du marché.

V.2.5. Projet d'installations de chantier

L'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre son projet d'installation de chantier avant la fin de la période de préparation.

Le projet des installations de chantier sera accompagné de toutes explications et justifications utiles sur la bonne adaptation des installations et du matériel aux conditions du marché. En outre, il tiendra compte des contraintes indiquées aux pièces contractuelles et au dossier de plans.

Il fera apparaître dans son projet des installations de chantier les éléments suivants :

- la position des clôtures,
- un plan figurant les divers bâtiments (bureau, salle de réunions, ateliers),
- les accès et sorties de véhicules, les circulations à l'intérieur du chantier, ainsi que les cheminements piétons,

- la position des aires de stockage et des ateliers de ferrailage,
- L'alimentation en matières consommables (eau, électricité, ...)
- La signalisation de chantier et les mesures de sécurité ;
- La circulation et les protections du public,
- la pose du panneau de chantier, fourni par le maître d'ouvrage;
- La liste du matériel qui sera employé pour l'exécution des travaux ;
- Le personnel affecté au chantier avec leur fonction et leur degré de responsabilité ;

Tout changement dans ces dispositions devra, au préalable, être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

En complément relatif au plan d'hygiène et de sécurité, l'Entrepreneur devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre, dans un délai de 10 jours à compter de l'ordre de service de commencement des travaux, le projet complet des installations de chantier. Il inclura obligatoirement l'emplacement et les limites de la zone de stockage de produits réputés dangereux pour l'homme et pour l'environnement.

Ce projet des installations de chantier sera mis à jour, mensuellement, en fonction des besoins et du phasage du chantier et soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Les installations, les pistes d'accès ou de circulation quel que soit leur nombre, leur importance et leur nature devront être aménagées proprement et présenter une bonne tenue pendant toute la durée du chantier.

L'Entrepreneur sera tenu une fois les travaux complètement terminés de rétablir en bon ordre les terrains occupés par les chantiers ou les dépôts seront entièrement débarrassés de tout matériel, approvisionnements ou gravats déposés, fondations d'installation de chantier, etc.

La réception ne pourra intervenir qu'après nettoyage des parties du domaine nécessaire à l'exploitation et à l'entretien des ouvrages.

L'entreprise sera tenue pour responsable des vols ou disparitions de matériel ou matériaux pouvant survenir durant le chantier. Elle devra en conséquence prendre à ses frais toutes mesures qu'elle estimera nécessaires pour assurer une protection efficace de ses installations (interdiction d'accès au public, clôtures de chantier, gardiennage, etc.).

V.2.6. Programme des études d'exécution

Les études d'exécution des ouvrages (élaboration des plans, schémas, notes de calcul, etc.) sont à la charge de l'Entreprise titulaire. Les dispositions du présent paragraphe s'appliquent tant aux études d'exécution des ouvrages définitifs qu'à celles des méthodes et des ouvrages provisoires.

L'Entrepreneur soumettra ce programme au visa du Maître d'Œuvre dans un délai d'un (1) mois à compter de l'ordre de service.

Le Maître d'œuvre retournera son avis sur chaque version du programme et sur les propositions de l'Entrepreneur dans les (15) jours calendaires suivant la date de leur réception.

Il est précisé que les documents devront être soumis au visa des Maîtres d'Œuvre avant tout début d'approvisionnement et tout commencement d'exécution et que les délais nécessaires à leur établissement et à leur examen sont compris dans le délai contractuel.

V.2.7. Programme d'exécution des travaux et calendrier d'exécution

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre, le programme d'exécution des travaux dans un délai de dix jours (10), à compter de la notification de la signature du marché ou de la date de l'ordre de service prescrivant la date de démarrage des travaux et pourra porter sur les éléments suivants :

- le calendrier détaillé des travaux détaillant :
 - les études d'exécution ;
 - les délais d'approvisionnement éventuels ;
 - les délais d'exécution par tâche ;
 - l'enchaînement des travaux ;
 - les réunions préparatoires, d'exécution, de réception ;

- le plan des installations de chantier et des ouvrages provisoires ;
- le plan de circulation au sein des emprises et aux abords du chantier ;
- la liste des points critiques et des points d'arrêt et leur intégration dans le calendrier détaillé d'exécution ;
- les procédures d'exécution ;
- tous autres éléments permettant de comprendre les méthodes utilisées par l'entreprise pour la réalisation des travaux.

Pour l'établissement de ce programme, et pour l'organisation de son chantier, l'Entrepreneur devra tenir compte des renseignements et des contraintes figurant dans le présent C.C.T.P. et des particularités du site d'intervention.

Le Maître d'Œuvre retournera ce programme à l'Entrepreneur soit revêtu de leur visa, soit s'il y a lieu, accompagné de leurs observations dans un délai maximal de cinq (5) jours.

Les modifications qui seraient demandées à l'Entrepreneur devront être faites dans le délai qui lui sera imparti.

La présentation du programme d'exécution des travaux sera réalisée de telle sorte qu'apparaissent les tâches critiques et leurs enchaînements, en précisant pour chaque tâche la date prévue pour son exécution et la marge de temps disponible, ainsi que les tâches qui conditionnent le délai d'exécution de l'ouvrage.

Le programme d'exécution sera établi au moyen d'une méthode dite à "chemin critique" et mettra en évidence :

- les tâches à accomplir pour exécuter les ouvrages et leurs enchaînements,
- pour chaque tâche, la date prévue pour son achèvement et la marge de temps disponible pour son exécution,
- celles des tâches qui conditionnent le délai d'exécution de l'ouvrage (tâches critiques).
- la mise en place des clôtures de chantier ou le déplacement de celles existantes

Si pour l'établissement de ce programme, l'Entrepreneur doit avoir recours à un organisme spécialisé en recherche opérationnelle, il devra soumettre le choix de cet organisme au Maître d'Œuvre.

Le programme sera affiché dans le local du chantier.

Il sera procédé lors des réunions de chantier, à l'examen et à la mise au point du programme dans les mêmes conditions que celles qui auront présidé à son élaboration.

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de prescrire des renforcements de personnel et ce, sans que l'Entrepreneur puisse prétendre à indemnités au cas où il apparaîtrait une divergence flagrante entre l'état d'avancement des travaux et le (ou les) programme(s) fourni(s) par l'Entrepreneur au titre du présent article.

Conformément à l'article 28.2 du C.C.A.G., le programme des travaux fera apparaître notamment les éléments suivants :

- Les caractéristiques et le nombre d'engins prévus pour la réalisation des ouvrages précédemment décrits au présent C.C.T.P.
- L'organisation des circulations sur le chantier;
- Le mode d'exécution des travaux prévu au présent CCTP,
- Le calendrier d'exécution des ouvrages

Ce calendrier devra tenir compte des éléments suivants :

- Les contraintes d'exploitation définies au C.C.A.P.
- Le transport des mouvements de terre s'effectuera dans l'emprise du chantier si possible en dehors des voies circulées.

Les intersections des pistes de chantier avec les voies circulées seront équipées d'une signalisation réglementaire.

Le nettoyage et l'entretien des chaussées empruntées par les engins de chantier et les transports de matériaux incomberont à l'entreprise.

Chaque semaine, il présentera au Maître d'Œuvre le document qui fera apparaître les tâches élémentaires :

- réalisées dans la semaine n - 1,
- en cours lors de la semaine n,
- prévues pour la semaine n + 1.

En début de chaque mois, avant le dix (10) du mois, il présentera au Maître d'Œuvre le calendrier prévisionnel d'exécution mis à jour pour tenir compte de l'avancement réel des travaux des mois précédents.

Le calendrier d'exécution des travaux sera présenté de telle sorte qu'apparaissent les tâches critiques et leurs enchaînements.

V.2.8. Journal de chantier

L'Entrepreneur tiendra à jour un journal de chantier disponible dans les cabanes de chantier, dans lequel l'Entreprise renseignera les points suivants :

- L'organisation de chantier par phase.
- Les incidents de chantier.

Ce document sera illustré de photos permettant d'apprécier l'avancement du chantier ou les éventuels problèmes. Il fera partie intégrante du dossier des ouvrages exécutés.

V.2.9. Dossier d'études d'exécution

Les études d'exécution comprennent :

- une note définissant les bases des études d'exécution,
- les documents d'exécution des ouvrages définitifs et provisoires,
- la justification de la résistance et de la stabilité des parties d'ouvrage soumises à des sollicitations particulières au cours des travaux (en cas d'échafaudage suspendu, de surcharges locales et/ou temporaires liées à l'apport de matériel ou autre par exemples),
- les notes de calculs et plans d'exécution pour l'ensemble des travaux.

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

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

L'entreprise fournira également la liste des matériaux et les moyens mis en œuvre pour réaliser les différentes phases du chantier.

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

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

Ces mêmes indications doivent être également reproduites sur chaque plan.

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

V.2.10. Dossier de récolement

À la fin des travaux et conformément à l'article 40 du C.C.A.G., l'Entrepreneur fournira au Maître d'Œuvre, les plans de récolement des ouvrages tels qu'ils ont été exécutés :

- Le plan de ferrailage des ouvrages
- Un plan de masse des travaux réalisés
- Les coupes transversales et longitudinales des ouvrages créés, y compris la digue et le reméandrage aval.

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

Ces dossiers seront remis par l'Entrepreneur au Maître d'Œuvre en 1 tirages papiers pliés au format A4 et 1 CD au format AUTOCAD et PDF.

V.2.10.1.1. Systèmes de référence

- Planimétrie

La planimétrie sera rattachée au système RGF93-L93.

Cependant, le rattachement graphique est interdit, et tout justificatif pourra être demandé, pour contrôle, par le Maître d'Ouvrage.

Dans le cas où le rattachement au système Lambert serait impossible, la planimétrie serait rattachée à un système indépendant, à partir d'au moins trois points de référence fiables et facilement identifiables, et validés par le Maître d'Ouvrage ou son représentant.

- Altimétrie

L'altimétrie sera rattachée au Nivellement Général de la France dans le système IGN 69.

Dans le cas où le rattachement au système NGF serait impossible, l'altimétrie serait rattachée à un système indépendant, à partir d'au moins trois points de référence fiables et facilement identifiables, et validés par le Maître d'Ouvrage ou son représentant.

V.2.10.1.2. Précision du plan

Le levé de plan sera effectué avec précision (2 cm en planimétrie et 1 cm en altimétrie), à partir des repères existants, et réalisé pour obtenir une précision minimum de report de l'échelle demandée.

V.2.10.1.3. Réception des documents

Les dossiers de récolement de chaque opération objet du présent marché devront être remis aux Maîtres d'Œuvre le jour de la réception conformément au cahier des charges fourni par le maître d'ouvrage.

Si, dans un délai de 15 jours après la réception, ces dossiers de récolement ne sont pas remis au Maître d'Œuvre, le Maître de l'Ouvrage pourra, de plein droit et sans mise en demeure préalable, confier ces travaux à une personne de son choix. Les honoraires de celle-ci seront déduits automatiquement des sommes restantes dues à l'Entrepreneur défaillant.

Sauf stipulation contraire, les plans remis sont soumis au visa du Maître d'Ouvrage.

Si le Maître d'Ouvrage ne les a pas visés ou s'il n'a pas formulé d'observations dans le délai de quinze jours après leur remise par l'entreprise, les dossiers sont réputés acceptés.

V.2.11. Dossier des ouvrages exécutés

Le dossier comprend (à fournir en 1 exemplaire papier et 1 reproductible) :

- plans de récolement et notes de calculs mis à jour,
- plans de contrôle topographique et altimétrique des ouvrages après travaux ;
- bordereaux de livraison de matériaux ;
- bordereaux de suivi des déchets
- les comptes rendus d'incidents,
- le PAQ complet (tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers, etc.)

V.3 Points critiques et points d'arrêts

La liste des points d'arrêt est la suivante (liste non exhaustive) :

- **Agrément des matériaux et des fournitures,**
- **Visa des documents requis et des études d'exécution concernées,**
- **Implantation topographique et piquetage des ouvrages à réaliser,**
- **Contrôle des limites de démolition des ouvrages aux abords du pont de la RD,**

La liste des points critiques est la suivantes (liste non exhaustive) :

- **Contrôle bonde avant bétonnage,**
- **Planches d'essai sur le bras de contournement et les travaux morphologiques.**

Les autres points sont des points critiques à lever par l'entreprise. Ils sont présentés par l'entrepreneur dans la note d'organisation générale du chantier de son P.A.Q.

V.4 Travaux préliminaires et préparatoires

V.4.1. Travaux forestiers ponctuels

Les travaux forestiers portent sur des interventions ponctuelles, comme l'élagage des arbres et arbustes situés sur le passage des engins. L'entreprise devra limiter l'opération au strict minimum.

Les arbres empêchant la manœuvre des engins seront abattus, dont certains seront dessouchés pour reproduire le profil retenu.

L'entreprise réalisera le débroussaillage nécessaire pour atteindre les zones d'intervention.

Les résidus ligneux issus du chantier pourront être broyés sur place pour une réutilisation dans les projets de plantation ou mis à disposition des services techniques de la commune. Les souches seront également chargées et évacuées en décharge agréée.

V.4.2. Protection et signalisation des travaux

L'Entreprise mettra en œuvre la signalisation et les barrières, pour mettre en sécurité le chantier.

L'entreprise devra organiser le chantier de manière à conserver certaines traversées, en phase réalisation, pour maintenir la circulation générale et les accès riverains.

L'Entreprise ne pourra pas barrer une voie, interrompre ou modifier la circulation sans autorisation, même momentanément.

Le stationnement des véhicules sera réglementé au droit des travaux. Il appartiendra à l'entrepreneur de matérialiser cette réglementation par des panneaux mis en place par ses soins. La signalisation sera conforme aux prescriptions des textes officiels en vigueur lors de l'exécution des travaux.

Dans la majorité des cas, et dans la mesure du possible, la circulation automobile et piétonne sera maintenue.

Dans tous les cas, l'entreprise informera les services de police et d'urgence (pompier, SAMU, ...), de la situation.

V.4.3. Vérification et prise en charge du site

Cette prise en charge fait l'objet d'un procès-verbal contradictoire constatant l'état actuel avant travaux du site et les contraintes à respecter par l'entreprise.

L'entrepreneur fera son affaire de tous les obstacles ou dépôts de toute nature existants sur le terrain.

Il devra être complètement débarrassé, dans un délai d'un (1) mois à compter de la réception, en surface et en profondeur, de tous les matériaux et de tout matériel.

Il devra remettre dans l'état où il les aura trouvés, les talus, fossés, accotements, terrains, dans les parties où il aura été amené à travailler.

L'entrée et la sortie du chantier par les voies existantes doivent être parfaitement signalées.

Toutes dépenses nécessitées par l'exécution des prescriptions détaillées au présent article resteront à la charge de l'Entrepreneur.

V.4.4. Piquetage - Implantation des ouvrages

V.4.4.1. Généralités

Les cotes de nivellement se réfèrent aux cotes du Nivellement Général de la France (NGF).

Le piquetage général sera effectué contradictoirement entre le Maître d'Œuvre et l'Entrepreneur. Les frais sont à la charge de l'Entrepreneur. Un procès-verbal sera établi.

Chaque secteur d'intervention fera l'objet d'un piquetage spécifique adapté (postérieur à la visite d'état initial et de marquage de la végétation). L'Entrepreneur sera responsable de la bonne conservation des repères mis en place. Il devra avoir sur le chantier les niveaux théodolites, chaînes, équerres, jalons, piquets, etc., nécessaires à l'implantation des ouvrages.

Le piquetage spécial prévu à l'article 27.3. du CCAG sera exécuté par l'Entrepreneur conformément à l'article 27.32 du CCAG.

De plus, l'Entrepreneur devra disposer d'un conducteur d'opération ou géomètre chargé spécialement de piqueter et de vérifier avec précision les emplacements et les niveaux des divers ouvrages au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Il désignera également le conducteur d'opération, présent sur le chantier, habilité à signer les attachements et à recevoir les ordres du Maître d'Œuvre.

V.4.4.2. Levés complémentaires

L'Entrepreneur établira tous levés complémentaires indispensables à l'exécution de ses travaux.

En outre, il mettra à la disposition du Maître d'Œuvre le matériel et la brigade pour les levés complémentaires qu'il jugera utile. Ces levés seront reportés sur plans, coupes, élévations et seront cotés.

V.4.4.3. Repérage des réseaux divers

Préalablement au commencement des travaux, l'entrepreneur devra procéder à la localisation de la position exacte et de la profondeur des réseaux dans le sol. Cette opération pourra nécessiter le cas échéant la réalisation de sondages complémentaires.

Un rendez-vous préalable à tous travaux doit être fixé avec les exploitants dans un délai de 48 heures au minimum avant la réalisation des travaux de repérage.

Le repérage des canalisations fait l'objet d'un compte rendu contradictoire dont un exemplaire est remis aux représentants de chacune des parties qui le signent.

L'enfoncement de barre à mine, de fiche, de pieu et l'utilisation de marteau-piqueur, de pelle mécanique, de bulldozer ou d'autre engin de terrassement sont à proscrire au voisinage des canalisations sensibles tant que leur implantation exacte n'a pas été repérée et matérialisée.

Le balisage est mis en place en présence de l'exploitant ou par lui-même. L'entreprise doit prendre toutes les mesures afin d'assurer le maintien en place du balisage, tel qu'il a été établi et durant toute la durée du chantier. En cas de détérioration, l'entreprise doit rappeler l'exploitant afin de procéder au rétablissement du balisage en sa présence.

V.4.4.4. Piquetage des ouvrages

L'Entrepreneur est tenu de faire procéder par un géomètre qualifié, en présence du Maître d'Œuvre, au piquetage des ouvrages.

Il devra avoir préalablement reconnu les terrains, vérifié l'exactitude (si ceux-ci figurent dans le dossier) des renseignements qui sont réputés indicatifs.

L'Entreprise est chargée de l'implantation et du piquetage planimétrique et altimétrique de l'ensemble des ouvrages, travaux implicitement compris dans les prix du marché.

Le piquetage comportera la mise en place sur le terrain de piquets matérialisant les points caractéristiques de l'axe des profils en travers et l'implantation de repères N.G.F., ainsi que des points de position des profils en travers, des sommets et pieds de talus, et tous points nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Après chaque phase de piquetage pour l'implantation des massifs d'arbustes et des arbres, l'entreprise devra soumettre les implantations exécutées avec plâtre ou cordage au Maître d'Œuvre afin d'obtenir son accord. Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de modifier certains contours, courbes ou tracés de détail si nécessaire.

Faute par l'Entrepreneur de se conformer à ces prescriptions, tous les frais et travaux supplémentaires résultant d'une erreur de piquetage seront à sa charge.

V.4.5. Rencontre de réseaux divers

V.4.5.1. Dispositions générales

L'Entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires pour qu'aucun dommage ne soit causé aux installations des réseaux souterrains ou aériens de toute nature dont le plan est fourni à titre indicatif. Il est précisé notamment qu'il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations et conduites afin de les maintenir en service.

L'Entrepreneur ne sera pas admis à présenter de réclamation du fait que le tracé des chaussées et l'emplacement imposé pour les ouvrages, l'obligerait à prendre des mesures de soutien de canalisations ou de conduites sur quelque longueur qu'elles puissent s'étendre.

V.4.5.2. Dispositions relatives aux canalisations d'eau et de gaz

Quand l'ouverture d'une fouille fera apparaître des fuites même légères sur des conduites d'eau ou des émanations de gaz, l'Entrepreneur préviendra d'urgence les services intéressés et le Maître d'Œuvre.

En cas d'émanation de gaz, il fera en même temps éteindre ou éloigner les foyers qui pourraient se trouver à proximité du chantier ; ceux-ci ne seront rallumés ou rapprochés qu'après la disparition de toute émanation. Il avisera en même temps le service compétent et le Maître d'Œuvre afin que des mesures soient prises en vue de la continuation du travail en sécurité.

V.4.5.3. Dispositions relatives aux canalisations électriques et téléphoniques et réseaux de courants faibles

Les ouvrages existants dans le sol et rencontrés dans les fouilles sont laissés dans leur état primitif et aucune modification ne pourra être apportée sans l'accord écrit du propriétaire, du Maître d'Œuvre ou des services compétents.

En particulier, il est interdit de faire passer un câble au travers d'un ouvrage rencontré et formant obstacle à moins d'en avoir obtenu l'autorisation écrite.

Lorsque les câbles électriques ou leurs accessoires (boîte de jonction ou de dérivation) sont rencontrés en cours de fouille, les mesures à prendre sont décidées par le Maître d'Œuvre. Lorsque le déplacement doit être effectué, c'est le Maître d'Œuvre qui décidera, dans les règles de sécurité, s'il doit se faire sous ou hors tension.

On procède alors de la façon suivante :

Les câbles sont ripés sur le côté de la tranchée pour ne pas être détériorés et sont maintenus à leur niveau normal par des supports ne risquant pas de les endommager (cordage, planchettes suspendues, etc. ...) et distants entre eux de 3 mètres au plus.

Les boîtes de jonction ou de dérivation sont dégagées avec prudence et, aussitôt après, suspendues avec soin. Elles ne sont déplacées qu'en cas de nécessité absolue et avec l'accord du Maître d'Œuvre.

Les boîtes de coupure et de branchement sont maintenues à leur place et étayées si nécessaire.

Le déplacement et la suspension des câbles sont exécutés de telle façon qu'aucune traction tendant à arracher le câble de ses pièces de connexion ne puisse s'exercer sur les boîtes de jonction, de dérivation ou de coupure.

Pendant toute la durée des travaux, des précautions sont prises pour éviter tout ébranlement des boîtes. Avant le remblaiement, les câbles et leurs accessoires sont rétablis dans leur position primitive et les dispositifs de protection ainsi que le dispositif avertisseur sont soigneusement replacés.

L'Entrepreneur ne devra en aucun cas passer les courants forts et les courants faibles dans un même fourreau.

Les dommages ou dégâts occasionnés aux ouvrages existants seront imputables à l'Entrepreneur.

Si la maîtrise d'œuvre juge le dévoiement nécessaire l'Entrepreneur prévoira la réalisation neuve avant de couper afin de minimiser le temps de coupure.

V.4.6. Travaux préparatoires

L'installation de chantier avec l'aménagement des plates-formes d'installations, les aires pour la base de chantier et le stockage, les clôtures de protection sur l'ensemble de la zone, y compris les clôtures interdisant les accès aux différents ateliers lors des arrêts du chantier sera réalisée sur les espaces disponibles et validés par le titulaire, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

Les zones de cantonnement et de stockage seront au plus près des zones de travail pour limiter les passages et ainsi la dégradation du milieu. L'accès aux différentes zones de travail seront validées avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.

Le stockage des engins lourds se fera sur la zone de cantonnement de la rive et la cuve de stockage des hydrocarbures sera posée sur une géo-membrane qui formera une cuvette grâce à la mise en place d'une ceinture de bottes de paille, empêchant toute fuite. Le stockage et le remplissage des engins seront réalisés sur l'aire de stockage du matériel. Un système de drainage sera installé à l'emplacement de l'aire de réapprovisionnement en carburant des engins.

L'entreprise acheminera le matériel de pompage et leurs installations, y compris les moyens d'énergies nécessaires au fonctionnement de la pompe.

Il ne sera toléré aucun stockage d'huile(s) ou de carburant sur le site du chantier, hors zone de cantonnement.

De même, l'entretien des engins de chantier ne pourra se faire sur chantier.

Sanitaires : aucun rejet direct dans l'environnement, raccordement au réseau public d'eaux pluviales.

Les zones de chantier seront clôturées par une grille de chantier cadenassée hors périodes de travail.

En fin de chantier, une remise en état des lieux à l'identique sera à effectuer.

V.4.7. Démolition de regard ou de collecteur de toute taille (hors amiante)

L'entreprise procédera à la démolition soignée de regard, ouvrage d'engouffrement, de collecteur de manière soignée, sans endommager les ouvrages avoisinants.

Les produits réutilisables seront stockés sur la zone de cantonnement et protégés.

Les autres produits seront évacués en centre de traitement agréé.

V.4.8. Marquage et/ou piquetage des ouvrages souterrains

Le titulaire du marché de travaux réalise le marquage-piquetage pour le compte et sous la responsabilité du responsable du projet ou son représentant pendant la période de préparation des travaux et veillera à son maintien en état pendant toute la durée des travaux conformément à l'article R554-27 du Code de l'Environnement.

À partir des récépissés des DT, des récépissés des DICT et des résultats des éventuelles investigations complémentaires l'entreprise titulaire du marché de travaux réalisera ce marquage piquetage des réseaux pour le compte du responsable de projet ou son représentant conformément aux prescriptions de la Norme NF S70-003-1 (article 7.8 et annexe G [14]) et aux préconisations de la Norme NF S70- 003-2 (article 6.10 et ses Annexes), notamment en matière de codes couleur et de dispositifs de marquage (possibilité d'annexer au marché la grille des codes couleur). Le titulaire du marché de travaux rédige un compte rendu du marquage piquetage contradictoirement avec le responsable de projet ou son représentant qui spécifie la liste des réseaux faisant l'objet de ce marquage piquetage et réalise un reportage photographique de ce marquage-piquetage. À cette occasion les éventuels marquage – piquetage réalisés par les exploitants seront intégrés et maintenus par l'entreprise titulaire.

NOTE Lorsqu'il y a plusieurs intervenants successifs ou simultanés sur un même site, le respect de la réglementation (voir « Le marquage ou piquetage est maintenu en bon état tout au long du chantier par chacun des exécutants des travaux au fur et à mesure de leurs interventions respectives ») nécessite de définir les règles de transfert de ce marquage-piquetage entre ces intervenants.

V.4.9. Marquage-piquetage des travaux

Le plan général d'implantation des ouvrages à réaliser, établi pour le projet, indique la position des ouvrages par rapport à des repères fixes rattachés au système légal de référence défini dans la partie 3 de la présente Norme.

Une fois que le marquage-piquetage des concessionnaires aura été réalisé, l'entreprise titulaire procédera à l'implantation générale des ouvrages à réaliser. À la suite de l'implantation générale des

ouvrages, l'entreprise titulaire, en partant d'un repère du nivellement général de la France ou des points fixes définis au projet, posera des repères pérennes en nombre suffisant et d'une manière appropriée pour qu'ils puissent être facilement réutilisés lors de l'exécution des travaux et du récolement des ouvrages réalisés.

L'entreprise titulaire veillera au maintien en bon état du marquage-piquetage des travaux.

V.5 Travaux de terrassement

V.5.1. Terrassements

V.5.1.1. Terrassement en déblais et reprofilage

Ces travaux correspondent au terrassement en déblai et reprofilage de berges en déblai dans les endroits définis par les vues en plans et les profils types des aménagements de 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 reprise sur stock de la terre végétale du site,
- Le chargement éventuel des matériaux extraits et leur transport jusqu'à pied d'œuvre,

Les travaux de terrassement en terre devront être réalisés à l'aide d'engin adapté (godet « TILT ») pour respecter les pentes de l'aménagement.

Les travaux de terrassement en rocher devront être réalisés à l'aide d'engin adapté et ne devra pas déstabiliser les terrains attenants.

V.5.1.2. Évacuation de matériaux en décharge

Ces travaux correspondent à l'évacuation en décharge des déblais excédentaires mobilisés lors des travaux de terrassement. Ils comprennent :

- Le tri des déchets,
- Leur chargement,
- Leur transport,
- Leur mise en décharge,
- Les analyses nécessaires, etc.

Dans le cas d'une hétérogénéité des matériaux déblayés, les matériaux les plus nobles seront préférentiellement remblayés sur place.

V.5.2. Mouvements de matériaux

Sont considérés comme fouilles les déblais exécutés au droit des appuis de l'ouvrage et nécessaires à l'exécution des parties en élévation.

Les moyens d'excavation feront l'objet de propositions techniques de l'Entrepreneur.

L'attention est attirée sur le maintien de la stabilité des ouvrages existants pendant toutes les phases de travaux.

Tout dommage causé aux ouvrages riverains sera réparé à la charge de l'Entrepreneur.

Tout volume correspondant à une sur profondeur au-delà de la tolérance non demandée par le Maître d'Œuvre, sera rempli par les matériaux du site à la charge de l'Entrepreneur.

Les matériaux en provenance des déblais des fouilles seront, après visa du Maître d'Œuvre :

- soit mis en dépôt provisoire pour être réutilisés en remblais divers, s'ils sont reconnus de bonne qualité,
- soit évacués à la décharge.

Les produits mis en dépôt seront stockés sur le chantier en tas compact de 1,5 m de hauteur maximum.

L'Entrepreneur prendra toute disposition pour préserver les fouilles et talus des eaux de ruissellement : bâchage des talus, confection des rigoles, drains puisards, mise en œuvre de matériel de pompage etc.

V.5.3. Matériaux-Mouvement de terre contigus aux ouvrages

V.5.3.1. Préparation du terrain

Les démolitions de maçonneries et les purges jugées nécessaires en cours de travaux seront exécutées jusqu'aux cotes prescrites par le Maître d'Œuvre.

Le comblement des trous résultant de l'arrachage des souches et de l'exécution des démolitions et purges sera effectué par apport de matériaux sains et nobles destinés aux terrassements contigus aux ouvrages.

V.5.3.2. Exécution des terrassements

Les terrassements contigus doivent être expurgés des matériaux supérieurs à cinq (5) centimètres.

V.5.4. Exécution des fouilles

V.5.4.1. Généralités

L'Entrepreneur prend les dispositions utiles pour éviter tous éboulements et assurer la sécurité du personnel, conformément aux règlements en vigueur, si nécessaire, en talutant, en étayant, blindant ou confortant la fouille par tous moyens adaptés à la nature du sol (plinthes, boisage semi-jointif, jointif, doublement jointif, palplanches et blindages mécaniques...).

V.5.4.2. Exécution des tranchées (selon le fascicule 70-1)

Les tranchées seront établies à la profondeur nécessaire pour que, compte tenu de l'épaisseur prévue pour la fondation, le radier des ouvrages d'écoulement se trouve aux cotes de niveau fixées par les profils en long ou les ordres du Maître d'Œuvre.

Pour les tranchées de branchements, c'est la profondeur du radier au point de raccordement à l'égout et à l'origine amont qui déterminera la pente régulière du fond de fouille et, par suite, la profondeur de la tranchée, compte tenu de la fondation.

La largeur de la tranchée, au fond, entre blindages s'ils existent, est au moins égale au diamètre extérieur du tuyau avec des sur largeurs de 0,30 m à 0,70 m (selon profondeur) de part et d'autre pour les diamètres nominaux inférieurs ou égaux à 600 et de 0,40 m au-delà de cette valeur (application du fascicule n° 70-1).

Si la tranchée est prévue pour recevoir plusieurs canalisations, la largeur au fond entre blindages s'ils existent, est au moins égale à la somme des diamètres extérieurs des canalisations augmentée de 0,60 m ou 0,80 m selon le diamètre nominal et autant de fois 0,50 m qu'il y a de canalisations moins une (application du fascicule n° 70-1).

Le fond de la tranchée sera soigneusement nivelé, sans saillie ni flache ; en particulier, il sera purgé de pierres afin d'assurer un aplomb parfait des ouvrages d'écoulement, les alignements de la tranchée devant être respectés avec le plus grand soin.

Si, le long de certaines voies ou tronçons de collecteurs, les déblais sont enlevés au fur et à mesure de leur extraction et mis en attente avant leur emploi pour remblaiement ou conduits à la décharge, aucune plus-value ne sera consentie à l'Entrepreneur.

Les déblais non utilisables en remblais (ce dont le Maître d'Œuvre sera seul juge) et l'excédent des déblais seront évacués et régaliés aux lieux des décharges choisis par l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur fera son affaire de l'obtention des accords nécessaires de la part des tiers intéressés et de toutes indemnités correspondantes, de la création éventuelle de chemins d'accès aux lieux de décharges, de l'entretien de ceux existants, etc.

L'Entrepreneur fera également son affaire de toutes les sujétions et de tous les frais entraînés par une modification intervenant dans la situation des lieux de décharge. Aucune réclamation ne sera admise à ce sujet.

L'Entrepreneur devra se conformer aux mesures de sécurité figurant dans les documents officiels en vigueur au moment des travaux.

L'Entrepreneur sera seul responsable de tous les éboulements qui pourraient survenir, de tous les dommages que pourraient éprouver les maisons riveraines, les monuments, ouvrages d'Art, ouvrages souterrains publics ou privés, les canalisations de toutes sortes, des détériorations survenant aux revêtements du sol et des accidents qui pourraient arriver quel qu'en soit le motif. Il réglera les dommages correspondants sans l'intervention de la Collectivité.

En ce qui concerne la nature du terrain, il est prévu, pour le règlement des dépenses, deux sortes de déblais : déblais en terrain ordinaire, déblais en rocher. On considère comme terrains ordinaires, les terrains de toutes natures autres que le rocher défini ci-après. On considère comme rocher le terrain compact, blocs rocheux, vieilles maçonneries ne se détachant pas à l'engin mécanique et nécessitant l'emploi de l'outil pneumatique (marteau piqueur ou BRH ou tout autre outil, trancheuse, ...).

V.5.4.3. Blindage

L'entrepreneur effectuera tous travaux auxquels donne lieu l'ouverture et le maintien des tranchées, en particulier, tous les blindages, étaitements, et épuisements éventuels rendus nécessaires par la nature du terrain rencontré, en vue d'éviter tout éboulement et dégradation des terres et ouvrages voisins, et permettre la pose des canalisations à sec.

Il est rappelé que la responsabilité de l'entrepreneur, en matière d'exécution des fouilles, est affirmée par le décret N°2008-244 du 7 mars 2008. Le décret précité prescrit que les fouilles de tranchées ayant plus de 1,30m de profondeur ne peuvent être exécutées qu'avec des parois talutées, ou avec des parois blindées ; l'angle de talutage doit tenir compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.

V.5.4.4. Conditions particulières d'exécution

Il pourra être exigé par le Maître d'Œuvre, sans plus-value, l'emploi de brise-béton à commande hydraulique ou commandé par un groupe moto-compresseur dont le niveau sonore sera limité conformément aux dispositions de l'arrêté du 11 Avril 1972 du Ministère de l'Environnement et des textes réglementaires postérieurs.

Dans le cadre de présence de concessionnaires, le maître d'œuvre pourra exiger la mise en place d'excavatrice -aspiratrice pour limiter les dommages sur les autres réseaux.

V.5.5. Travaux de protection de berge par enrochements

V.5.5.1. Mise en place du géotextile synthétique pour enrochement

Ces travaux correspondent à la mise en œuvre des géotextiles synthétiques des berges et du lit.

L'entrepreneur devra assurer une pose et un maintien correct du tapis synthétique sur les fonds et les berges sans aucun risque de blessure jusqu'à l'achèvement complet de leur couverture par les enrochements.

Les lés seront posés dans le sens de l'écoulement.

La fixation se fera sur les bords via des agrafes, précédemment décrites, ou par tranchée d'ancrage.

Le recouvrement des lés sera de 0,5 m.

V.5.5.2. Mise en place de enrochements

Les blocs seront mis en œuvre en deux couches à la pelle ou au grappin. Ils seront soigneusement appareillés, calés et réglés suivant les profils-types définis, afin d'éviter un glissement ou une déformation de ces ouvrages. Dans ce but, des gabarits de pose seront mis en place, les deux couches se superposant à l'avancement.

Les enrochements seront mis en œuvre depuis le fond par calage jusque sur les berges.

Les blocs de parement se présenteront sans surélévation ou pointes tranchantes. La face vue des talus en enrochement devra être rectiligne et aucun bloc ne devra faire saillie.

Tous les enrochements seront obligatoirement disposés directement au contact des surfaces de réception de façon à n'occasionner aucun risque de blessure aux tapis synthétiques. En aucun cas, les blocs ne seront déversés ou jetés.

La tolérance de réalisation par rapport aux profils théoriques définis est : > sur les pentes des talus ± 20 cm.

V.5.6. Travaux sur ouvrage de franchissement ou de soutènement

V.5.6.1. Pose de collecteur (circulaire, dalot) et autres éléments

V.5.6.1.1. Manutention des collecteurs

La manutention des tuyaux et autres éléments préfabriqués se fera avec les plus grandes précautions ; on évitera les chocs et les chutes. On les déposera sans brutalité sur le sol ou dans le fond des tranchées. On évitera de les rouler sur des pierres ou un sol raboteux sans qu'on ait, au préalable, constitué des chemins de roulement à l'aide de madriers. La descente dans les fouilles s'effectuera avec toutes précautions utiles.

Tout tuyau qu'une fausse manœuvre aurait laissé tomber, de quelque hauteur que ce fût, sera immédiatement sondé au marteau dans toutes ses parties et il sera rebuté si cette épreuve ne donne pas un résultat absolument probant.

V.5.6.1.2. Préparation

- Examen des éléments de canalisation avant la pose

Au moment de leur mise en place, tous les tuyaux seront examinés à l'intérieur et soigneusement débarrassés de tous les corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits.

L'Entrepreneur aura l'entière responsabilité de cette vérification.

- Coupe de tuyaux

Selon les exigences de la pose, l'Entrepreneur aura la faculté de procéder à des coupes de tuyaux, mais il prendra toutes dispositions pour que l'opération soit de nécessité absolue et aussi peu fréquente que possible. Toutes les coupes seront arrosées pour éviter les poussières.

Il veillera notamment, dans la partie utilisée, à ce que la tranche du bout uni, après la coupe, soit aussi plane que possible et permette l'exécution d'un joint étanche.

V.5.6.1.3. Pose des canalisations en tranchée

- Réalisation du lit de pose

Le fond des tranchées sera arasé à 0,10 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure de la canalisation. Sur cette épaisseur, sous réserve des stipulations de l'article 5.2., le lit de pose est constitué de matériau contenant moins de 5 % de particules inférieures à 0,1 mm et ne contenant pas d'élément de diamètre supérieur à 30 mm.

En terrain aquifère, le lit de pose est constitué de matériaux de granularité comprise entre 5 et 30 mm. En cas de risque d'entraînement de fines issues du sol environnant, le lit de pose sera, sans plus-value, enveloppé d'un film géotextile.

Le lit de pose est dressé suivant la pente prévue au projet. La surface est dressée et compactée pour que le tuyau ne repose sur aucun point dur ou faible ; si le profil des assemblages les rend nécessaires des niches sont aménagées dans le lit de pose.

Après exécution du lit de pose, l'Entrepreneur vérifie que celui-ci est dressé selon la pente fixée au projet et en informe le Maître d'Œuvre pour qu'il la vérifie lui-même, s'il le juge utile.

Dans le cas de béton de propreté ou de dalles de répartition, le tuyau est posé sur un lit de pose pour lui éviter tout contact avec le béton de propreté ou les dalles.

Dans le cas de berceaux, leur dimensionnement doit être compatible avec les caractéristiques des tuyaux.

- Mise en place de canalisations gravitaire en tranchées

Les éléments sont posés à partir de l'aval et l'emboîture des tuyaux est dirigée vers l'amont. Chaque élément est descendu sans heurt dans la tranchée et présenté dans l'axe de l'élément précédemment posé, emboîté, réaligné et calé. Les tuyaux sont posés en files bien alignées et avec une pente régulière entre deux regards consécutifs.

Avant la mise en place, les abouts mâle et femelle sont nettoyés. Avant l'emboîtement des joints dits « glissants », les garnitures d'étanchéité et les abouts mâle et femelle sont lubrifiés, le cas échéant, selon les prescriptions du fabricant, avec un produit spécial.

L'emboîtement est réalisé par une poussée progressive exercée suivant l'axe de l'élément précédemment posé et de l'élément en cours d'assemblage, en s'assurant que les abouts restent propres.

L'emboîtement par poussée d'un godet de pelle lorsqu'elle agit par saccades brutales est interdit, sans protection de l'extrémité de l'élément.

Après assemblage, le jeu entre les extrémités des éléments adjacents est maintenu dans les tolérances indiquées par le fabricant.

Le calage est soit définitif par remblai partiel, soit provisoire, à l'aide de cales. Le calage au moyen de matériaux durs est interdit.

À chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux non visitables en cours de pose sont provisoirement obturées pour éviter l'introduction de corps étrangers.

Pour les éléments de regards et les boîtes de branchement, le jointoiement au mortier rigide est interdit de même que pour le raccordement des canalisations à ces ouvrages. Le type de garniture d'étanchéité et les conditions d'utilisation sont conformes aux prescriptions du fabricant.

V.5.7. Dépose et évacuation des canalisations

La dépose des conduites anciennes s'effectue sans récupération des conduites et des matériaux. Les conduites déposées seront à évacuer aux décharges par l'entreprise.

V.5.8. Construction des ouvrages en place

V.5.8.1. Généralités

La canalisation et les ouvrages divers coulés en place sont réalisés conformément aux dessins du projet. Tous ces ouvrages sont calculés pour résister à la poussée des terres, aux charges et aux surcharges définies dans le chapitre I.6. et conformes aux prescriptions fonctionnelles définies dans les fascicules.

- Sauf stipulations particulières figurées aux plans, l'enduit étanche au mortier à 500 kg aura 0,02 m d'épaisseur et sera passé à deux couches au moins, à joints alternés. L'enduit ordinaire au mortier à 400 kg aura 0,01 m d'épaisseur et sera passé à une couche. Toutes les faces prévues non enduites comporteront un ragréage des creux et un enlèvement des balèbres.
- Les échelons de descente seront à pattes d'ancrage ouvertes et auront une longueur totale développée de 0,80 m, les deux premiers échelons comporteront un œillet central de 0,04 m de diamètre intérieur pour fixation de la canne d'égoutier. Ces œillets, qui seront dans le même axe vertical, seront exécutés dans la masse de l'échelon et non rapportés à celui-ci. La canne d'égoutier pourra être demandée à l'entreprise sans plus-value.
- Les raccordements des tuyaux préfabriqués aux parois des différents ouvrages annexes s'effectueront de façon à assurer une liaison souple et étanche entre le tuyau et la paroi de l'ouvrage.

V.5.8.2. Ouvrages coulés en place

Les ouvrages annexes coulés en place devront tenir compte des dispositions ci-après :

- 1) Pour les fonds de regards et de boîtes, le béton des radiers et semelles devra être très serré et, à cette fin, coffré là où le béton n'est pas buté contre les parois des fouilles.
- 2) Les cheminées en béton, devront être exécutées moyennant serrage mécanique sur coffrages intérieur et extérieur, les coffrages étant obligatoirement métalliques. L'étanchéité devra être absolue entre les radiers et les cheminées en éléments préfabriqués des ouvrages d'une part, et entre ces éléments eux-mêmes d'autre part.
- 3) Les corps d'ouvrages en béton seront serrés mécaniquement sur coffrages intérieur et extérieur. Le coffrage extérieur des parois non armées pourra être supprimé après autorisation du Maître d'Œuvre si le terrain est de nature à se tailler au profil voulu et à s'y maintenir sans aucun danger, l'Entrepreneur étant seul responsable de son appréciation à ce sujet. Le serrage mécanique sera maintenu dans tous les cas.
- 4) Les dalles en béton armé seront serrées mécaniquement. Les dalles intermédiaires en béton armé seront calculées de telle façon qu'elles ne transmettent aucun effort aux canalisations. On ménagera quelques fers au coulage du corps d'ouvrage pour liaison ultérieure avec la dalle intermédiaire.

- 5) Les boîtes de branchements devront comporter un joint formant étanchéité entre la cheminée et la dalle de fermeture.
- 6) Sauf stipulations particulières figurées aux plans, l'enduit étanche au mortier à 500 kg aura 0,02 m d'épaisseur et sera passé à deux couches au moins, à joints alternés. L'enduit ordinaire au mortier à 400 kg aura 0,01 m d'épaisseur et sera passé à une couche. Toutes les faces prévues non enduites comporteront un ragréage des creux et un enlèvement des balèbres.
- 7) Les échelons de descente seront à pattes d'ancrage ouvertes et auront une longueur totale développée de 0,80 m, les deux premiers échelons comporteront un œillet central de 0,04 m de diamètre intérieur pour fixation de la canne d'égoutier. Ces œillets, qui seront dans le même axe vertical, seront exécutés dans la masse de l'échelon et non rapportés à celui-ci. La canne d'égoutier pourra être demandée à l'entreprise sans plus-value.
- 8) Les raccordements des tuyaux préfabriqués aux parois des différents ouvrages annexes s'effectueront de façon à assurer une liaison souple et étanche entre le tuyau et la paroi de l'ouvrage.
- 9) Les regards comporteront pour le raccordement des collecteurs des demi-manchons scellés et collés, équipés d'une bague d'étanchéité ainsi que d'une bague de centrage.
- 10) Pour les arrivées ultérieures en Ø 200 mm prévues dans les regards, il sera prévu des demi-manchons scellés et collés, équipés d'une bague d'étanchéité ainsi que d'une bague de centrage ; ces manchons seront munis d'une obturation étanche.

V.5.8.3. Conditions d'exécution du béton, mortier, chapes et enduits

La fabrication et la mise en œuvre des bétons non armés et l'exécution des ouvrages en béton armé seront réalisées suivant les dispositions des fascicules n° 62, 63 et 65 du CCTG.

V.5.9. Remblaiement

Après pose des tuyaux et autres éléments, le remblaiement sera entrepris suivant les modalités indiquées ci-après.

On distingue dans le remblaiement :

- l'enrobage de la canalisation constitué :
- du lit de pose,
- de l'assise,
- le remblai de protection latéral,
- le remblai de protection supérieur,
- le remblai proprement dit.

V.5.9.1. Exécution de l'assise et du remblai de protection

L'exécution de l'assise et du remblai de protection est effectuée avec tous matériaux (sable, gravier, ...) agréés par le Maître d'Œuvre, compatibles avec les caractéristiques des tuyaux.

Si les déblais extraits des fouilles sont réutilisables, ils sont purgés de tous éléments susceptibles de porter atteinte aux canalisations et à leur aptitude au compactage.

V.5.9.2. Exécution de l'assise

Au-dessus du lit de pose et jusqu'à la hauteur de l'axe de la canalisation, le matériau de remblai est poussé sous les flancs de la canalisation et compacté de façon à éviter tout mouvement de celle-ci et à lui constituer l'assise prévue.

Afin d'assurer à la canalisation une assise qui ne sera pas décomprimée par la suite, il convient de réaliser l'assise après relevage partiel des blindages, s'ils existent.

Si l'assise peut être amenée à une décompression, l'Entrepreneur apprécie l'importance de cette décompression et en tient compte en fonction de la résistance des tuyaux pour adapter éventuellement le choix des matériaux constitutifs de l'assise.

V.5.9.3. Exécution du remblai de protection

Au-dessus de l'assise, le remblai et son compactage sont poursuivis, par couches successives, symétriquement puis uniformément, jusqu'à une hauteur d'au moins 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure de l'assemblage (manchon, collerette, ...), de façon à parfaire l'enrobage.

V.5.9.4. Cas particulier des canalisations de petits diamètres

Pour les canalisations de petits diamètres, l'assise et le remblai de protection pourront être réalisés en une seule fois.

V.5.9.5. Exécution du remblai proprement dit

- **Reconstitution des sols en terrain libre ou de culture**

En terrain libre ou de culture, à partir d'une hauteur d'au moins 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure de l'assemblage (manchon, collerette, ...), le remblai est poursuivi à l'aide d'engins mécaniques avec les matériaux de déblais. Les matériaux sont répandus par couches successives et régulières, et sont légèrement damés.

Les blocs de roche, gravois, débris végétaux ou animaux sont triés et exclus des terres ou matériaux destinés au remblaiement. La reconstitution des espaces verts ou prairies est réalisée avec la terre végétale, préalablement, mise en cordon lors des déblais ou par mise en place des mottes de gazon.

- **Remblai sous voirie**

Lorsque la canalisation est placée sous voirie ou à l'emplacement d'une future voirie, le remblai au-dessus de la hauteur visée au paragraphe VI.8.1.2. est réalisé en sable anti argile, en grave ou en tout venant 0/31,5, à l'aide d'engins mécaniques. Ce remblai est répandu par couches successives, régulières et compactées.

L'Entrepreneur trie et enlève, s'il y a lieu, les blocs de roches, gravois, débris végétaux ou animaux, ... qui ne doivent pas être enfouis dans les fouilles.

L'épaisseur des couches et les modalités de compactage sont à définir par l'Entrepreneur qui doit obtenir, après emploi convenable d'engins, un compactage au niveau de la fondation des chaussées, égal à 95 % du Maximum Proctor Modifié. Pour ce faire, un essai préalable est effectué contradictoirement entre le Maître d'Œuvre et l'Entrepreneur avec les matériels dont dispose l'Entreprise. Au cours de cet essai, l'épaisseur des couches et le nombre de passes des engins sont déterminés pour assurer le degré de compacité recherché.

L'épaisseur des couches et la cadence de mise en œuvre sont celles retenues au cours des essais

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de soumettre, pour vérification à un laboratoire qualifié, des échantillons des remblais compactés.

Tous les frais entraînés par ces vérifications sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les dispositifs de blindage sont enlevés au fur et à mesure de la progression du remblai et du compactage.

À tout moment, l'écoulement des eaux de ruissellement est assuré ; les saignées sont maintenues, les caniveaux et les rives de chaussée sont nettoyés de toute boue.

- **Cas particuliers des remblais hydrauliques**

Lorsque le remblaiement est exécuté hydrauliquement, l'ensemble des phases décrites précédemment est réalisé en une seule fois, et en aucun cas au-dessus d'un remblai compacté mécaniquement.

V.6 Travaux de démolition

Les travaux consistent à démolir les anciens ouvrages, y compris fondation. L'entreprise mettra en œuvre le matériel et le personnel qualifié.

La destruction sera sélective et réfléchie, en vue de recycler ou réutiliser tout ou partie des matériaux.

L'emploi d'explosifs dans le procédé de démolition est formellement prohibé.

L'entreprise procédera au tri afin d'évacuer en centre de traitement agréé les produits de démolition.

La démolition sera réalisée une fois le plan d'eau vidangé et isolé.

Aux abords de l'ouvrage de la RD, l'entreprise prendra toutes les précautions pour éviter d'endommager l'ouvrage sous la route.

V.7 Dispositions particulières liées aux constructions avoisinantes

Avant tout démarrage des travaux, le titulaire est tenu de procéder à un état des lieux des constructions avoisinantes, et ce, en présence de leur propriétaire/gestionnaire.

Ces éléments sont consignés dans un constat contradictoire réalisé par un huissier de justice.

Pendant les travaux, conformément à la norme AFNOR FD-P94-447-2, l'entrepreneur s'assure par tous moyens que ses travaux ne perturbent pas ces constructions. À cette fin, il soumet à l'approbation du maître d'œuvre et du gestionnaire des ouvrages les techniques et moyens utilisés pour réalisation des travaux et il met en place à ses frais un système de contrôle comportant au moins un examen complet hebdomadaire des constructions susceptibles d'être concernées.

V.8 Palplanches et rideaux de palplanches

(chapitre VI du fasc. 68 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1, NF P 22-101-2/CN et NF EN 12063)

Les dispositions de la norme NF EN 12063 s'appliquent dans la mesure où elles ne sont pas contradictoires avec le chapitre VI du fascicule 68 du CCTG et avec les dispositions du présent article.

V.8.1. Généralités

Les quantités de palplanches sont calculées à partir des hypothèses suivantes :

- le poids est le poids surfacique théorique des palplanches,
- la surface est la surface théorique mise en œuvre.

Les surfaces sont calculées à partir de la géométrie en plan des palplanches et des côtes théoriques supérieures et inférieures de celles-ci conformément aux plans d'exécution.

Il n'est pas tenu compte des sur longueurs de palplanches utilisées pour faciliter leur mise en œuvre.

V.8.2. Dispositions constructives des rideaux de palplanches

(art. 38 du fasc. 68 du CCTG)

Les rideaux sont raidis par des dispositifs de liernes, bracons et **buttonstirants**.

Le titulaire détermine et soumet à l'acceptation du maître d'œuvre la géométrie et les caractéristiques mécaniques exactes du butonnage qu'il envisage de mettre en œuvre.

V.8.3. Implantation

(art. 39 du fasc. 68 du CCTG)

L'implantation des rideaux de palplanches est donnée sur les plans joints au présent CCTP.

Les tolérances d'implantation maximales sont les suivantes :

Rideaux de palplanches	En site aquatique	A terre
En plan	5 cm	5 cm
Verticalité dans le plan de l'ouvrage (déviation)	2 cm / m de hauteur libre	1 cm / m de hauteur libre
Verticalité dans le plan perpendiculaire (déversement)	2 cm / m de hauteur libre	1 cm / m de hauteur libre

V.8.4. Mise en œuvre rideaux de palplanches

(art. 40 du fasc. 68 du CCTG)

Le niveau de pied des palplanches est proposé par le titulaire au vu des résultats des sondages et des calculs justificatifs, et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

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

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

L'entreprise mettra en œuvre les moyens de fonçage (vibrofonçage, battage) en fonction des études géotechniques, des contraintes sonores et vibratoires et du contexte doit s'opérer la mise en œuvre.

La valeur du refus est fixée à 50 mm.

Une fois les palplanches foncées, elles sont recépées aux cotes indiquées sur les plans joints au présent CCTP, puis évacuées. Le recépage, dans tous les cas, est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

V.8.5. Essais et contrôles

(art. 41 du fasc. 68 du CCTG)

Un relevé de fonçage est établi pour chacun des batardeaux de palplanches.

Les rideaux de palplanches porteurs font également l'objet d'un contrôle de capacité portante à raison d'un contrôle tous les 5 mètres de rideau dans le cas de charges réparties.

V.9 Coffrages

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

V.9.1. Procédures

(art. 5.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

La procédure prévue au 5.8.3 du fascicule 65 du CCTG est complétée par une description des conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles

V.9.2. Épreuve de convenance

(art. 8.8.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

Le titulaire doit effectuer à ses frais une épreuve de convenance destinée à contrôler la régularité et l'aspect des parements fins. Cette épreuve nécessite la réalisation dans les conditions du chantier, des éléments témoins CCTP - Page 54/65 précisés au sous-article intitulé « Épreuves de convenance » de l'article intitulé « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

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

V.9.3. Coffrages pour parements fins

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

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

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

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. Les parois de coffrage imposées sont les faces vues.

V.9.4. Protections des parements

Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires (passivation des aciers en attente, protections provisoires, gardiennage, etc.) pour assurer la protection des parements de l'ouvrage jusqu'à la réception des travaux.

V.9.5. Réparations d'imperfections et de non-conformités

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

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

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

V.10 Armatures de béton armé

(norme NF EN 13670/CN, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 et 6.6 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

La mise en œuvre des armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doit respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les chapitres 6.2, 6.3, 6.4 et 6.5 du fascicule 65 du CCTG.

V.10.1. Fabrication des armatures

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

Pour l'application du 6.3 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les nomenclatures de coupe et de façonnage des aciers doivent être établies par le titulaire et le façonnage des armatures à chaud ou à des températures inférieures à -5°C est interdit.

Pour l'application des 6.3 (2) et 6.3 (3) de la norme NF EN 13670/CN, le titulaire doit respecter les diamètres des mandrins précisés dans le tableau 8.1(N) de la norme NF EN 1992-1-1. Pour l'application du 6.3 (4) de la norme NF EN 13670/CN, le transport, le stockage et la manutention des armatures sont effectués conformément au chapitre 6.2.3 du fascicule 65 du CCTG et les armatures font l'objet d'un contrôle de réception conformément au chapitre 6.2.4 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.3 (5) de la norme NF EN 13670/CN, le redressage d'armatures pliées accidentellement est interdit. Cependant, pour les armatures laissées en attente et pliées accidentellement ou volontairement pliées dans les boîtes d'attente, le redressage est autorisé sous réserve de respecter les exigences du chapitre 6.5.5 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.3 (6) de la norme NF EN 13670/CN, le façonnage sur chantier d'aciers livrés en couronne ou en fardeau n'est admis que si l'atelier forain est certifié NF-Armatures. Toutefois, le façonnage dans les coffrages peut être admis sous réserve de respecter les exigences fixées au chapitre 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG.

V.10.2. Soudage

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

Pour l'application du 6.4 (2) de la norme NF EN 13670/CN, il est rappelé que tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables.

Pour l'application du 6.4 (4) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures faisant l'objet d'une certification NF-Armatures ou équivalente couvrant l'opération d'assemblage par soudage permettent de satisfaire les exigences relatives au soudage par point. Par ailleurs, les soudures exécutées sur chantier doivent être effectuées conformément au chapitre 6.4 du fasc. 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures faisant l'objet d'une certification NF-Armatures ou équivalente couvrant l'opération d'assemblage par soudage précisant la mention « assemblage par soudage transmettant les efforts » permettent de satisfaire les exigences relatives à la jonction d'armatures par soudage. Par ailleurs, les jonctions d'armatures par soudage exécutées sur chantier doivent être effectuées conformément au chapitre 6.4 du fasc. 65 du CCTG

V.10.3. Pose des armatures

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

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

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13670/CN, la position des armatures et des recouvrements doit impérativement être indiquée sur les plans d'exécution que doit fournir le titulaire.

Pour l'application du 6.5 (2) de la norme NF EN 13670/CN, l'utilisation de barres filantes est soumise à l'accord du maître d'œuvre et, le cas échéant, fait l'objet d'un traitement particulier dans le Plan Qualité.

Le façonnage dans les coffrages n'est admis que dans les conditions fixées au chapitre 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG.

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

Les écarts admissibles sur la position des armatures sont définis au chapitre 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

V.10.4. Enrobage des armatures

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

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

V.10.5. Maîtrise de la conformité

(NF EN 13670/CN et chapitre 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

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

Le contrôle intérieur est exécuté conformément aux exigences du chapitre 6.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

Le titulaire met le maître d'œuvre en mesure de s'assurer du bon déroulement du contrôle intérieur des armatures posées, avec un préavis suffisant pour lui permettre d'assurer un contrôle extérieur.

Ce contrôle extérieur porte sur l'ensemble des opérations nécessaires à la mise en œuvre des armatures : de la conformité des produits approvisionnés (aciers, armatures, dispositif de rabouillage...), à la vérification de la conformité de la pose vis-à-vis des plans d'exécution, jusqu'au contrôle de l'enrobage après bétonnage, le maître d'œuvre se réservant le droit d'effectuer ses propres mesures et contrôles.

V.11 Bétons

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

V.11.1. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

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

L'application des articles 8.2 (9) et 8.2 (10) de la norme NF EN 13670/CN s'effectue selon les modalités décrites ci-dessous.

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par le titulaire avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température inférieure à 5 °C ou durablement supérieure à 30 °C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du Plan Qualité relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

Le bétonnage ne peut pas avoir lieu sans un abri si la température extérieure mesurée sur le chantier est inférieure à 5 °C.

Le recours au béton chauffé nécessite la mise en œuvre de moyens particuliers complémentaires destinés à limiter l'écart de température entre le béton et le métal, comme le calorifugeage et le chauffage de la charpente.

Des dispositions particulières sont prises pour éviter un refroidissement brutal de la dalle.

V.11.1.1. Bétonnage par temps froid

(norme NF EN 13670/CN, 8.5.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

Lorsque la température mesurée sur chantier est comprise entre -5 °C et +5 °C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid, proposés par le titulaire dans son programme de bétonnage et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à -5 °C, la mise en place du béton n'est pas autorisée. Après une interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli et repris selon les mêmes précautions qu'en cas de reprises accidentelles

V.11.1.2. Bétonnage par temps chaud

L'effet nocif de certains facteurs atmosphériques (vent, ensoleillement, hygrométrie basse, etc.) est considérablement accru par temps chaud. Ces facteurs peuvent notamment compromettre l'obtention des résistances requises, augmenter le retrait, provoquer des fissurations superficielles nuisibles à l'aspect et à la durabilité du béton. En l'absence de choix d'un liant approprié (faibles teneurs en sulfates, aluminates tricalciques et alcalins), l'atteinte de températures dans le béton supérieures ou égales à +65 °C accroît les risques de développement de réactions sulfatiques internes.

Dans le cas où le programme d'exécution des travaux prévoit des bétonnages de parties d'ouvrage à des périodes où la température ambiante mesurée sur chantier est susceptible de dépasser durablement 30 °C, le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre les dispositions qu'il propose pour limiter la température maximale du béton frais en complément de celles qui résultent du sous-article « Cure » du présent article du présent CCTP (la note du 8.5.4.2 du fascicule 65 du CCTG donne quelques dispositions envisageables). L'efficacité des dispositions adoptées doit être contrôlée au moyen d'enregistrement de la température au sein du béton.

En l'absence de telles dispositions, la température du béton au moment de sa mise en œuvre doit être inférieure à 32 °C et à la valeur limite nécessaire à la prévention de la réaction sulfatique interne.

De même, des dispositions particulières telles que l'emploi de circuits de refroidissement dans la masse du béton, peuvent devoir être nécessaires, quel que soit le temps, pour du béton exécuté en grande masse, en raison du risque de fissuration due aux gradients thermiques.

V.11.2. Reprise de bétonnage

(art. 8.4.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les reprises de bétonnage non prévues sur les plans d'exécution sont interdites. Les reprises de bétonnage des parties visibles doivent faire l'objet de la part du titulaire d'une étude spécifique et ne sont tolérées qu'aux conditions suivantes :

- exécution de stries ou indentations diverses ;
- les reprises doivent se confondre rigoureusement avec les joints de coffrage.

V.11.3. Cure

(norme NF EN 13670/CN, 8.5.2 et 8.5.3 du fasc. 65 du CCTG)

La cure est indispensable et doit être appliquée par le titulaire le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton. Les méthodes autorisées sont définies au 8.5.2 du fascicule 65 du CCTG.

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

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

V.11.4. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Le titulaire met en œuvre toutes les dispositions prévues dans le cadre de l'étude des bétons pour que la température maximale dans les parties d'ouvrage soumises à un risque de réaction sulfatique interne n'excède pas les températures maximales données dans le sous-article « Étude des bétons » de l'article « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

V.11.5. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel

V.11.5.1. Méthodologie de mise en œuvre

Le béton ne doit présenter ni ressuage, ni zone riche en mousse. Les surfaces non coffrées sont talochées sans excès afin d'éviter les remontées d'eau et de laitance ; à cet effet, il est interdit d'utiliser des taloches ou des truelles métalliques.

Il est recommandé de limiter le délai entre le début de la mise en œuvre du béton et son achèvement à 90 mn à une température ambiante de 10 °C, à 75mn à 20 °C et à 60mn à 25 °C. Dans le cas de délais plus importants justifiés par le titulaire, le Plan Qualité précise les dispositions à prendre pendant le bétonnage.

Le choix de l'huile ou de la cire pour la protection des coffrages est effectué pour limiter au maximum le bullage. Le titulaire applique régulièrement celle-ci de façon à éviter toute accumulation pouvant se mélanger à la laitance, ce qui donnerait une peau de très mauvaises caractéristiques mécaniques et esthétiques.

L'aspect des parements ne doit être ni trop lisse, ni glacé. Le bullage moyen est jugé par rapport à l'échelle 3 du FD P 18-503, soit une surface maximale par bulle de 0,3 cm², une profondeur maximale de 2 mm et une surface de bullage inférieure à 2 %.

V.11.5.2. Traitement thermique

Le traitement thermique du béton est déconseillé. Dans le cas de chauffage, la température du béton doit rester inférieure à 50 °C. Dans le cas contraire, des essais complémentaires de résistance, de gel interne et d'écaillage sont effectués sur des échantillons ayant subi le même traitement thermique.

V.11.5.3. Cure et mûrissement

Une cure très soignée avant et après démoulage est réalisée par le titulaire sur le béton de façon à éviter la fissuration et la microfissuration de peau et pour assurer une bonne hydratation de la peau. Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires pour que le décoffrage ou démoulage et le stockage s'effectuent sans que l'écart entre la température du béton et la température ambiante dépasse 30 °C pour des températures ambiantes positives et 15 °C pour des températures ambiantes négatives.

Le béton ne doit pas être exposé à des températures négatives avant d'avoir atteint au moins 15 MPa de résistance en compression.

V.12 Enrochements

L'emplacement des enrochements est défini sur les plans joints au présent CCTP.

Les enrochements sont mis en place au godet ou à la pince.

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.

Le titulaire doit contrôler l'évolution et le tassement des enrochements et procéder aux enrochements nécessaires jusqu'à la réception des travaux.

V.13 Travaux de génie végétal

V.13.1. Travaux forestiers

V.13.1.1. Généralités

Les travaux forestiers dans le cadre du présent marché ne concerne que des opérations ponctuelles liées aux accès en fonction des rayons d'intervention des engins. Le reste de la préparation forestière sera faite en amont du chantier.

Lors des travaux forestiers, l'Entrepreneur devra veiller à ce que d'éventuels embâcles n'entraînent pas de désordre préjudiciable aux ouvrages publics ou particuliers ainsi qu'aux propriétés riveraines.

Les débris végétaux seront transportés en un lieu de décharge approprié (déchetterie, etc.) aux frais de l'Entrepreneur.

Les travaux se feront selon les plans et les indications du Maître d'Œuvre.

V.13.1.2. Dessouchage

Les travaux de dessouchage d'arbres comprennent :

- le dessouchage au moyen d'engins mécaniques des souches marquées par le Maître d'Œuvre ;
- l'évacuation des souches en un lieu de décharge approprié, choisi par l'Entrepreneur ;
- le stockage sur site des souches marquées par le Maître d'Œuvre en vue de leur réutilisation dans le cadre du chantier;
- la remise en état de l'emplacement dessouché.

Les arbres dessouchés seront comptabilisés contradictoirement à l'unité.

V.13.2. Travaux d'ensemencement

V.13.2.1. Généralité

Les opérations d'enherbement ont pour objectif d'orienter la dynamique naturelle vers la reconstitution d'une végétation herbacée de type prairie mésophile à méso-hygrophile dans les secteurs perturbés par

les travaux (berges reprofilées, zone de circulation des engins de chantier, emprise des zones de remblais...).

Les travaux consistent à la préparation des sols et à l'enherbement proprement-dit. L'ensemencement sera réalisé en fonction des surfaces travaillées.

Préparation des sols :

Préalablement à l'enherbement, il sera nécessaire de travailler les matériaux de surface afin d'améliorer la qualité des sols. Dans ce cadre, une opération de préparation du lit de semences est à prévoir. Elle sera destinée à émietter et à tasser légèrement la terre fine de surface afin d'assurer une bonne remontée capillaire de l'eau et une régularité du sol. L'opération sera réalisée manuellement à l'aide d'une griffe ou mécaniquement.

Le travail du sol devra impérativement être réalisé en condition sèche (après ressuyage du sol) afin d'en optimiser ses effets. Les travaux de préparation des sols concerneront l'ensemble des espaces à enherber.

V.13.2.2. Ensemencement manuel ou mécanique

Les travaux d'ensemencement s'effectueront sur un sol sec (de sol sec rare en zone humide) ou modérément humide, et lorsque la vélocité du vent permettra un épandage régulier. Ils seront réalisés manuellement, à la volée, à l'aide d'un semoir à main ou mécaniquement (herse rotative, semoir et rouleau de type « Packer »)

Les densités de semis seront d'environ 25 à 30 gr/m².

Le choix de la méthode de reverdissement (manuel ou mécanique) est laissé à la responsabilité de l'Entrepreneur. Cependant, celui-ci décrira et donnera toutes les indications techniques nécessaires au maître d'œuvre, de manière à pouvoir juger de la qualité. En principe, une seule application suffit en prenant soin de bien recouvrir régulièrement l'ensemble des zones à enherber.

L'enherbement se fera par semis croisé et comprendra :

- Le hersage et la scarification des sols,
- L'enlèvement des pierres et débris végétaux et divers,
- Le roulage léger avec vérification de nivellement,
- Le ratissage fin,
- La fourniture de graines,
- Le semis croisé en 2 fois,
- Le roulage,

Les travaux devront avoir lieu en fin d'été ou au printemps, mais alors avec un arrosage si nécessaire (pour éviter le dessèchement des plantules en cas de pluies insuffisantes).

Aucune surface ne devra être enherbée sans l'approbation du Maître d'Œuvre.

V.14 Garantie

La durée de la garantie s'étend sur une période :

- période comprise entre le constat de parfait achèvement des travaux jusqu'à la fin de la première année de garantie

Cette garantie porte sur le programme de travaux.

V.15 Remise en état des lieux et nettoyage final

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

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG-T, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage défini à l'article 4.5 du fascicule 65 du CCTG

Chapitre VI CONDITIONS DE RECEPTION

VI.1 Prestations préalables à la réception

L'Entrepreneur est tenu d'établir en liaison avec le Maître d'Œuvre et l'opérateur chargé du contrôle de la qualité d'exécution un planning prévisionnel des essais et épreuves préalables à la réception. Il est également tenu d'assister ou de se faire représenter lors de chaque essai.

Sont précisées ci-après pour chaque nature d'essai ou d'épreuve, les conditions de réalisation et les prestations préalables dues par l'Entreprise chargée des travaux.

L'Entrepreneur fera son affaire de tous les obstacles ou dépôts de toute nature, existants sur le terrain, provenant du chantier. Il devra être complètement débarrassé, dans un délai d'un (1) mois à compter de la réception, en surface et en profondeur, de tous les matériaux et de tout matériel.

Il devra remettre dans l'état où il les aura trouvés, les talus, fossés, accotements, terrains, dans les parties où il aura été amené à travailler

VI.2 Dossier de récolement

Les entrepreneurs ayant réalisé tout ou parties des travaux décrits dans le présent mémoire seront tenus de fournir des plans de récolement des ouvrages qu'ils auront **exécutés et rencontrés** dans la fouille, à l'échelle **1/200^{ème}**.

Ces plans remis au maître d'œuvre au plus tard 15 jours avant la date de réception des travaux suivants les prescriptions en V.2.11.

VI.3 Numérisations des ouvrages exécutés

L'entrepreneur mettra sous SIG tout ou partie des travaux décrits, suivants les prescriptions en V.2.12.

VI.4 Dossier des ouvrages exécutés

Le D.O.E. est à communiquer dans un délai de 15 jours avant la réception du chantier. L'entreprise transmettre les plans d'exé, les notes de calculs et les essais réalisés, conformément au CAG Travaux.

VI.5 Remise des documents

Le format d'échange est le DWG, compatible avec la version LT2010. Les images éventuellement utilisées pour la mise en forme du plan (logos...) seront jointes au plan.

L'unité de dessin utilisé est le mètre, avec une précision centimétrique, soit deux décimales après la virgule (ex : 1,00).

- Documents à livrer au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre

1-Sur 1 CD-ROM

2-Deux exemplaires papier en couleurs à l'échelle du 1/200

3-DOE.

Chapitre VII CONTENU DES PRIX - MODE D'APPLICATION

VII.1 Généralités

En complément du C.C.A.P, l'ensemble des prix du marché est hors TVA et comprend notamment :

- les frais d'acquisition, de livraison et de rangement des fournitures à pied d'œuvre,
- les frais de main-d'œuvre et frais afférents (charges sociales, indemnités de toutes natures, primes, frais de déplacement et de transport),
- le bénéfice de l'Entrepreneur ainsi que tous droits, impôts, taxes, etc...
- les frais d'outillage et de matériel,
- les frais de force motrice,
- les frais d'assurances,
- les frais d'indemnisation de tous dommages résultant de l'exécution des travaux et des accidents qui peuvent en être la conséquence,
- les frais de piquetage et de nivellement,
- les dépenses engagées pour satisfaire aux mesures de police et de sécurité (éclairage, signalisation), aux sujétions de circulation, aux exigences des services responsables quant à la traversée ou l'emprunt des voies,
- les frais correspondant à l'application des mesures d'hygiène imposées ou non,
- les dépenses liées aux dispositifs de protection complémentaire des canalisations (extérieurement et intérieurement),
- les frais résultant des étalements et blindages mêmes jointifs des fouilles quelles qu'en soient l'importance et la nature, poursuivis à une profondeur telle qu'ils s'opposent à tout soulèvement du fond de fouille,
- les frais résultant de l'évacuation ou de l'épuisement des venues d'eau quelles qu'en soient l'importance et la nature (y compris arrivées d'eau venant des cours d'eau, ruisseaux, fossés, canalisations, longés ou franchis ou venant des égouts existants),
- les dépenses attachées au travail en terrain privé, et d'une façon générale, toutes les dépenses relatives aux travaux, fournitures et sujétions nécessaires à l'obtention des ouvrages entièrement terminés et en parfait état de réception.

Les prix comprennent encore la conservation des bornes, repères, poteaux, canalisations souterraines, regards, tampons, etc... Ils s'appliquent d'une façon forfaitaire à l'unité définie quelles que soient les difficultés rencontrées dans la nature, la situation des ouvrages, les accès des lieux, les sujétions dues à l'encombrement du sous-sol, etc...

Les prix sont établis en considérant que les intempéries et autres phénomènes naturels devront être constatés par le Maître d'Œuvre et recevoir son agrément, la signature par lui des feuilles d'intempéries en faisant foi.

Les indemnités correspondant à l'acquisition ou l'occupation des terrains et des servitudes de passage nécessaires aux travaux ainsi que l'indemnisation des dommages causés à ces terrains sur la bande mise à la disposition de l'Entrepreneur sont à la charge du Maître de l'Ouvrage, dans la limite des emprises définies au présent C.C.T.P ou au Bordereau des prix ou dans la Décomposition du prix global et forfaitaire.

En revanche, les indemnités pour occupation de terrains autres que ceux visés ci-dessus ainsi que l'indemnisation des dommages causés aux terrains en dehors de la bande mise à la disposition de l'Entrepreneur restent à la charge de l'Entrepreneur.

Dans le cas de dépose d'éléments de conduite ou d'ouvrages ou parties d'ouvrages en amiantement, l'Entrepreneur devra effectuer son intervention conformément aux règles de sécurité imposées par les textes en vigueur.

Il fera également son affaire de l'évacuation et la mise en décharge des produits concernés. Tous les frais correspondants sont à charge de l'Entreprise, compris dans le prix du marché.

VII.2 Dispositions d'ensemble

L'ensemble des prix tient compte de l'obligation de maintenir la circulation et d'assurer le maintien en service des conduites et canalisations, des étalements et blindages mêmes jointifs nécessaires quelle

qu'en soit la nature et aussi importants qu'ils puissent être, des frais relatifs aux venues d'eau quelles qu'en soient l'importance et la nature - notamment eaux de pluie, fluctuations de la nappe, venues d'eaux transitées par les égouts et leurs accessoires existants, fuites de conduites, etc...

La longueur de tous les ouvrages d'écoulement sera mesurée en projection horizontale suivant la ligne des points les plus bas du radier, sur toute la longueur de celui-ci (en particulier, l'extrémité pour un ouvrage d'écoulement affluent sera l'intersection de la ligne des points bas du radier par le parement intérieur de l'ouvrage d'écoulement principal ou par la paroi intérieure verticale de l'ouvrage annexe dans lequel cet affluent débouche).

Dans la mesure de la longueur des ouvrages d'écoulement, il ne sera pas fait de déduction pour regards de visite type et spéciaux, boîtes de branchements, culottes de raccordement et tabourets siphoniques ou à passage direct.

L'Entrepreneur doit tenir compte aussi du fait qu'aucune réduction n'est apportée à un prix de base lorsque la profondeur moyenne de radier est inférieure à la profondeur définie au bordereau de prix.

Il ne sera fait application d'aucune plus-value ou moins-value au cas où le niveau des remblais après exécution des ouvrages d'écoulement serait, conformément aux données du projet ou aux indications du Maître d'Œuvre, différent du niveau du sol existant avant ouverture des fouilles.

Fait à, le.....

« Lu et Accepté »

L'Entrepreneur,