

CONSERVATOIRE DU LITTORAL

Marché de travaux de restauration de la
continuité écologique et de l'ouvrage hydraulique
de l'étang du Pont de Fer, communes d'Assérac
(44) et de Camoël (56)

Cahier des clauses techniques particulières

CCTP

Réf :1029815-01 / LB6000008

OLG / JMLC

29/11/2023



CONSERVATOIRE DU LITTORAL

Marché de travaux de restauration de la continuité écologique et de l'ouvrage hydraulique
de l'étang du Pont de Fer, communes d'Assérac (44) et de Camoël (56)

Cahier des clauses techniques particulières

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
C.C.T.P.	29/11/2023	01	PL. DESCREUX / O.GAZELLE	O. GAZELLE	J.M. LECOËNT

Numéro de contrat / de rapport :	Réf :1029815-01 / LB6000008
Numéro d'affaire :	GMPA53617
Domaine technique :	6_3

GINGER BURGEAP Agence Loire-Bretagne •
ZAC des hauts de Couëron 3
24 quater rue Jan Palach
44220 COUERON
Tél. 33 (0) 2 40 38 67 06 • burgeap.nantes@groupeginger.com

SOMMAIRE

1.	Disposition générales et descriptions de l'opération	10
1.1	Contexte général	10
1.2	Intervenants	10
1.2.1	Maître d'ouvrage	10
1.2.2	Rédacteur technique	11
1.3	Liste des pièces techniques du dossier	11
1.3.1	Pièces écrites	11
1.3.2	Pièces graphiques	11
1.4	Cadre règlementaire de l'opération	11
1.5	Réglementation	12
2.	Généralités et description détaillée du chantier	13
2.1	Situation géographique	13
2.1.1	L'étang du Pont de Fer et les étangs amont	13
2.1.2	Situation cadastrale	14
2.2	Description du site	15
2.2.1	L'étang du Pont de Fer	15
2.2.2	Les ouvrages hydrauliques et connexes	17
2.2.3	Diagnostic géotechnique	27
2.2.4	Contexte géologique et hydrogéologique	33
2.2.5	Contraintes environnementales	35
2.2.6	DT – contraintes réseaux	38
2.3	Description détaillée du chantier	38
2.3.1	Démolition et reconstruction des ouvrages hydrauliques existants / Reconstruction d'un ouvrage de type moine	38
2.3.2	Restauration de la digue de l'étang	44
2.3.3	Création d'un nouveau seuil et d'une rampe à anguilles	46
2.4	Option : travaux aval RD83 : démantèlement de la pêcherie	51
2.5	Travaux annexes	54
2.5.1	Débroussaillage, gestion de la végétation, reprise du fossé amont passe à anguille	54
2.5.2	Pose de trois échelles limnimétriques pour suivi des niveaux d'eau :	55
2.5.3	Curage au droit de l'ouvrage moine projeté	55
2.5.4	Dépose et repose de la clôture sur la clôture au droit des travaux	55
2.6	Travaux sous RD83 hors opération	55
2.7	Précisions diverses	57
2.8	Recommandations constructives générales	57
2.9	Planning et phasage de l'opération	57
2.9.1	Phasage de l'opération	57
2.9.2	Période de réalisation des travaux – planning général	58
3.	Conditions générales et particulières appliquées au chantier	59
3.1	Allotissement	59
3.2	Prescriptions générales	59
3.3	Prescriptions techniques particulières	59
3.4	Consistance des travaux et limites des prestations	59
3.5	Etat et connaissance des lieux	60
3.6	Visite des sites	60
3.7	Etat des lieux avant travaux	60
3.8	Déroulement du chantier	61
3.8.1	Relation avec le Maître d'Œuvre/Maître d'Ouvrage	61
3.8.2	Réunions de chantier	61
3.9	Accès au site et installation de chantiers	61

3.9.1	Les contraintes d'accès et d'intervention	61
3.9.2	Accès, pistes de chantier et zone de stockage	62
3.9.3	Principes d'interventions	64
3.9.4	Dispositions particulières	65
3.9.5	Installations de chantier	65
3.10	Alimentation en eau	66
3.11	Implantation et piquetage	66
3.11.1	Système de référence	66
3.11.2	Bornes de référence	66
3.11.3	Piquetage	66
3.11.4	Profils en travers – Mètres	67
3.12	Concessionnaires	67
3.13	Panneaux de chantier	68
3.14	Remise en état des lieux	68
4.	Contraintes générales et particulières du site	68
4.1	Hygiène et sécurité	68
4.2	Préconisations environnementales	69
4.3	Gestion des incidents liés à une pollution accidentelle pendant les travaux	70
4.4	Autorisation administrative	70
4.5	Signalisation de chantier	71
4.6	Contraintes géotechniques	71
4.7	Mise à sec du chantier	71
4.7.1	Pêche électrique de sauvetage	73
4.7.2	Pompage et filtration des MES	73
4.8	Dispositif de sécurité vis-à-vis des crues	74
4.8.1	Débit de référence travaux aval RD83	74
4.8.2	Niveau d'alerte	74
4.8.3	Mesures complémentaires	75
4.8.4	Responsabilités de l'entreprise pendant la phase travaux vis à vis du cours d'eau	75
4.9	Dégâts occasionnés par les crues	75
4.9.1	Cas n°1 : Niveau de crue inférieur au niveau de dimensionnement des batardeaux défini ci-dessus	76
4.9.2	Cas n°2 : Niveau de crue supérieur au niveau de dimensionnement des batardeaux	76
4.9.3	Cas n°3 : Dépassement des délais d'exécution	76
5.	Réduction de l'impact du chantier sur l'environnement	77
5.1	Propreté du chantier, gestion des déchets	77
5.2	Nuisances sonores	77
5.3	Emissions de poussières	77
5.4	Gestion des déchets	77
5.4.1	Réduction et tri des déchets	77
5.4.2	Classification des décharges ou centres d'enfouissement	78
5.4.3	Valorisation des déchets de chantier	78
5.4.4	Tri des déchets sur chantiers	78
5.4.5	Élimination des déchets de chantier après tri	78
5.4.5.1	Déchets inertes	78
5.4.5.2	Emballages – Sauf ceux ayant contenu des produits dangereux	78
5.4.6	Transport des déchets	79
5.4.7	Imputation des frais de gestion, de traitement et d'élimination des déchets	79
6.	Pièces à fournir par le titulaire du marché	79
6.1	Pièces à fournir par le titulaire du marché	79
6.1.1	Généralités	79
6.1.2	Liste non exhaustive des documents à fournir par le titulaire du marché	79
6.2	Rédaction du Plan d'Assurance Qualité	81
6.2.1	Objectifs du P.A.Q.	82
6.2.2	Elaboration du P.A.Q.	82
6.2.3	Diffusion du P.A.Q.	82

6.2.4	Dispositions prises pour le contrôle.....	82
6.2.5	Consistance du P.A.Q.....	82
6.3	Etablissement du Plan d'Actions Environnementales	84
6.4	Le Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED)	85
6.5	Etude d'exécution	86
6.5.1	Généralités.....	86
6.5.2	Consistance du programme d'étude.....	86
6.5.3	Calculs justificatifs des ouvrages	87
6.5.4	Gestion et circulation des documents d'exécution	87
6.6	Dossier des ouvrages exécutés (DOE)	87
6.6.1	Contenu	87
6.6.2	Focus sur le plan de récolement	88
7.	Mode d'évaluation des ouvrages.....	88
7.1	Contrôle, points critiques et points d'arrêts	88
7.2	Vérification des quantités.....	89
7.3	Application des prix	90
8.	Spécifications des matériaux et produits	90
8.1	Généralités	90
8.1.1	Provenance.....	91
8.1.2	Matériaux et produits normalisés	91
8.1.3	Matériaux et produits non normalisés	91
8.1.4	Essais d'agrément.....	91
8.1.5	Stockage des matériaux.....	92
8.1.6	Réception des matériaux	92
8.1.7	Protocole de validation de l'emploi ou réemploi	92
8.2	Le recyclage.....	92
8.3	Matériaux de remblais.....	93
8.3.1	Matériaux de remblais en berges	93
8.3.2	Matériaux de substrat.....	93
8.3.3	Matériaux de remblais de la digue	93
8.4	Matériaux de terrassement/ remblais	94
8.4.1	Prescriptions générales.....	94
8.4.2	Matériaux pour pistes provisoires et définitives.....	95
8.5	Matériaux de diversification hydromorphologique.....	95
8.5.1	Matériau de recharge granulométrique	95
8.5.2	Critères de dureté :	95
8.5.3	Critères granulométriques :	95
8.6	Enrochements pour les rampes et les protections de berges	96
8.6.1	Blocométrie et domaines d'application	96
8.6.2	Provenance.....	96
8.6.3	Morphologie	96
8.6.4	Qualité.....	96
8.7	Matériaux de transition pour protection en enrochements	98
8.8	Géotextiles	98
8.8.1	Géotextile non tissé de filtration et renforcement sous les enrochements	98
8.8.2	Géotextile coco biodégradable pour ensemencement	98
8.8.3	Géogrille antiérosive	99
8.8.4	Dispositifs d'accroche de la géogrille	99
8.8.5	Contrôle des matériaux	99
8.9	Pierres à maçonner	100
8.10	Mortier pour le rejointoiement des murs en pierres	100
8.11	Rideau de palplanches	101
8.11.1	Consistance	101
8.11.2	Produits anti-corrosion des Palplanches	101
8.12	Béton101	
8.12.1	Généralités sur la définition des bétons	101
8.12.2	Etude des bétons	106

8.12.3	Epreuves de convenance.....	106
8.12.4	Fabrication et transport du béton	106
8.12.5	Barbacanes (enrochements liés).....	106
8.13	Pièces de construction des cadres béton ; prescription de nature et qualité	106
8.13.1	Attestation de conformité	106
8.13.2	Cadre en béton de ciment	107
8.13.3	Accessoires d'équipements.....	107
8.13.4	Passerelle d'accès	107
8.13.5	Vannes murales	108
8.14	Spécification des ouvrages de génie végétal.....	108
8.14.1	Qualité des végétaux	108
8.14.2	Provenance et transport des végétaux.....	109
8.14.3	Réception des végétaux et mise en jauge	109
8.14.4	Compositions végétales	110
8.14.5	Végétaux arborescents	110
8.14.6	Végétaux arbustifs	110
8.14.7	Plantation d'hélophytes	111
8.14.8	Boutures de saules	112
8.14.9	Pieux	113
8.14.10	Ensemencements	113
9.	Modalités d'exécution des travaux.....	114
9.1	Généralités	114
9.2	Essais et contrôles de laboratoire.....	114
9.3	Travaux préalables	115
9.3.1	Constat d'huissier.....	115
9.3.2	Piquetage – implantation.....	115
9.3.3	Débroussaillage / abattage / dessouchage	115
9.3.4	Réseaux divers	116
9.3.5	Pistes d'accès	116
9.3.6	Réalisation de sondage et analyse de sol	116
9.3.7	Ouvrages provisoires - palplanches	116
9.4	Curage des matériaux de l'étang	117
9.5	Démolition	117
9.6	Décapage/nappage de terre végétale	118
9.6.1	Décapage de la terre végétale	118
9.6.2	Stockage et transport sur site.....	118
9.6.3	Nappage de la terre végétale	118
9.7	Terrassements généraux.....	119
9.7.1	Généralités.....	119
9.7.2	Déblais et fouilles pour enrochements	119
9.7.3	Contrôle du fond de fouille	119
9.7.4	Epuisement de fouilles	120
9.8	Gestion des déblais	120
9.8.1	Déblai mise en dépôt et réutilisation dans le cadre du chantier	120
9.8.2	Déblai évacuation-mise en décharge	120
9.8.3	Démolition et évacuation des ouvrages en béton armés existant	121
9.9	Pose des Enrochements.....	121
9.9.1	Livraison des blocs, accès, stockage	121
9.9.2	Contrôles sur le chantier	122
9.9.3	Exécution des déblais ou fouilles pour protections hydrauliques	122
9.9.4	Protection de berges en enrochements libres.....	122
9.9.5	Pose en blocs en fond du lit	123
9.9.6	Contrôle des dimensions.....	124
9.9.7	Percolation des enrochements avec un mélange limon-gravier	124
9.9.8	Sujétions particulières pour rampes piscicoles.....	125
9.9.9	Enrochements liés - béton de liaisonnement.....	125
9.10	Nettoyage des ouvrages – dévégétalisation et débroussaillage.....	125
9.11	Traitement des parements en maçonneries	125

9.11.1	piquage des joints – dégarnissage.....	125
9.11.2	Nettoyage préalable et finition.....	126
9.11.3	Mise en œuvre des pierres.....	126
9.11.4	Mortier de hourdage.....	126
9.11.5	Rejointoiement – garnissage.....	126
9.11.6	Evacuation des résidus.....	126
9.12	Reconstruction de la digue	126
9.13	Structures en béton	127
9.13.1	Béton et projet de coffrage et de ferrailage	127
9.13.2	Mise en place et durcissement du béton.....	127
9.13.3	Coffrages et parements.....	127
9.13.4	Mise en œuvre des armatures pour béton armé	128
9.13.5	Mise en œuvre des bétons.....	128
9.13.6	Fabrication et mise en œuvre d'éléments préfabriqués en béton.....	132
9.14	Réservations et scellements	133
9.15	Mise en œuvre des joints	134
9.16	Mise en place du moine et de l'ouvrage cadre	134
9.16.1	Grille anti-embâcle	134
9.17	Génie écologique – Génie végétal.....	134
9.17.1	Mise en œuvre des géotextiles	134
9.17.1.1	Géotextiles synthétiques	134
9.17.1.2	Géotextiles biodégradables.....	135
9.17.2	Boutures de saules	136
9.17.3	Plantations	136
9.17.4	Mise en place de lits de plants et de plançons	137
9.17.5	Mise en place des mini-mottes d'hélophytes.....	137
9.17.6	Plantations	138
9.17.7	Ensemencement	138
9.17.8	Mise ou remise en place de la terre végétale.....	138
9.17.9	Mise en place de la double fascine de saules.....	139
9.18	Remise en état et travaux de finition.....	139
10.	Modalités de réception du chantier	140
10.1	Constats d'achèvement des autres travaux	140
10.2	Documents à remettre au maître d'ouvrage	140
10.3	Opérations préalables à la réception	140
10.4	Essais et contrôle	141
10.4.1	planche d'essai	141
10.4.2	Essai de contrôle – mortier / bétons.....	141
10.4.3	Résultats à garantir sur le Moine et le cadre	141
10.4.4	Achèvement des ouvrages.....	142
10.5	Garantie de reprise de la végétation et arrosage.....	142
10.6	Entretien des végétaux (prescriptions générales).....	142
10.7	Réception	143

TABLEAUX

Tableau 1 : Parcelles cadastrales concernées par l'opération (source : <i>cadastre.gouv.fr</i>)	14
Tableau 2 : Principales caractéristiques de l'étang du Pont de Fer	15
Tableau 3 : Principales caractéristiques des ouvrages hydrauliques de l'étang du Pont de Fer.....	17
Tableau 4 : Débits caractéristiques au droit de l'étang	35
Tableau 5 : contraintes environnementales.....	36
Tableau 6. Présentation des points critiques et des points d'arrêts	89
Tableau 7. Spécification des bétons.....	102
Tableau 8. Spécification strate arborescente (baliveaux racines nues de force 100-150 cm).....	110
Tableau 9. Spécification strate arbustive (racines nues de force 60-90 cm)	110

Tableau 10. Spécification des boutures de saules	112
Tableau 11. Spécification des plans et plançons	113

FIGURES

Figure 1 : Localisation des travaux dans la zone exutoire de l'étang du Pont de Fer	14
Figure 2 : Localisation des travaux dans la zone exutoire de l'étang du Pont de Fer (source : Conservatoire du Littoral)	14
Figure 3 : Extrait cadastral commune Assérac	15
Figure 4 : Vue en plan au droit du barrage	18
Figure 5 : Les ouvrages hydrauliques de l'Etang du Pont de Fer	19
Figure 6 : Les ouvrages annexes sous la RD93 et la pêcheirie	20
Figure 7 : Coupe au droit de la digue, côté étang, de RD à RG (Source : BRL Ingénierie, 2012)	24
Figure 8 : Coupe au droit du pertuis de fond (Source : BRL Ingénierie, 2012)	25
Figure 9 : Coupe au droit du pertuis de demi-fond (Source : BRL Ingénierie, 2012)	26
Figure 10 : Principaux désordres recensés (source : Ginger CEBTP – Rapport réf : ONA5.K.0003 du 09/02/2021)	32
Figure 11 : Contexte géologique de la zone d'étude et points BSS	33
Figure 12 : Localisation des sondages et coupe géologique schématique	34
Figure 13 : Plan du projet et ouvrages de gestion des eaux pluviales	40
Figure 14 : Vue en plan au droit du moine et de l'ouvrage de vidange sous la digue	41
Figure 15 : Profil en long au droit du moine hydraulique (GINGER BURGEAP)	42
Figure 16 : Coupes en travers du moine et de l'ouvrage de vidange (P01 et P02)	43
Figure 17 : Travaux de confortement / reconstruction de la digue	44
Figure 18 : Coupe type - Travaux de confortement / reconstruction de la digue	45
Figure 19 : Profil en long	46
Figure 20 : Coupe du seuil	47
Figure 21 : Profil en travers type de la rampe en enrochements libres	48
Figure 22 : Profil en travers type de la rampe en enrochements liés	49
Figure 23 : Profil en travers fossé amont seuil	49
Figure 24 : Vue en plan du seuil et de la rampe en enrochements libres servant de rampe à anguilles	50
Figure 25 : Profil en long du lit aval RD83	51
Figure 26 : Vue en plan aménagement aval RD83	52
Figure 27 : Coupe type Etier aval RD83	53
Figure 28 : débroussaillage envisagé	54
Figure 29 : Coupe type fossé et profil en long entre étang et seuil	54
Figure 30 : Vue en plan ouvrage cadre sous RD83 - Projet	56
Figure 31 : Coupes types du futur ouvrage sous la RD83	56
Figure 32 : Accès à l'étang	63
Figure 33 : Accès principal au site depuis la RD83 et parking existant (Photo par drone : Dépt. 44, fév. 2023)	63
Figure 34 : Accès depuis RD83	64
Figure 35 : Principes envisagés d'accès et d'interventions sur le seuil et la rampe à anguille depuis la RD83	64
Figure 36 : Dispositifs de mise à sec envisagés	72
Figure 37 : Exemple de mise en place d'un rideau de palplanche étanche au droit d'un barrage - https://www.tramaf.fr/portfolio_page/battage/charier-batardeau-provisoire-barrage-de-mauzac2015-battage/	72
Figure 38 : Exemple de dispositifs de filtration des MES intra cours d'eau (photo de gauche) et en parallèle de la rivière (photo de droite) (source : BURGEAP)	74
Figure 39 : Ouvrages à démolir : prise d'eau, pertuis de fond et demi-fond, pêcheirie aval	117

Figure 40 : Schéma de mise en place des boutures de saules (source : Silène-Biotec, extrait du « Guide de protection des berges de cours d'eau en techniques végétales », Bernard Lachat)..... 136

PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : Vue sur le pertuis de demi-fond, côté étang	22
Photographie 2 : Vue sur le pertuis de fond - côté étang	22
Photographie 3 : Vue sur le pertuis de demi-fond	22
Photographie 4 : Vue sur le pertuis de fond renforcé par un blindage provisoire	22
Photographie 5 : <i>Partie amont du fossé de décharge et l'arrivée en amont du franchissement sous la RD83</i>	23
Photographie 6 : Vue sur la pêcherie depuis la RD83	23
Photographie 7 : vue sur l'aval de la pêcherie	23
PHOTOGRAPHIE 8 : DIGUE (CI-DESSUS) ET PERTUIS DE FOND (CI-DESSOUS)	28
PHOTOGRAPHIE 9 : ENTREE OUVRAGE ET PERTUIS DE DEMI-FOND	29
PHOTOGRAPHIE 10 : FOSSE LE LONG DE LA RD83	30
PHOTOGRAPHIE 11 : OUVRAGES cadre de franchissement sous la RD83	30
Photographie 12 : Vue depuis l'étang sur le mur à droite de l'ancienne grille - Positionnement du futur seuil	46
Photographie 13 : Fossé de décharge actuel en bordure de la RD83 – Positionnement de la future rampe	46

ANNEXES

- Annexe 1. Dossier de plans (dossier séparé)
- Annexe 2. Porter à connaissance (document séparé)
- Annexe 3. Etude G2 – PRO – GINGER CEBTP (document séparé)

1. Disposition générales et descriptions de l'opération

1.1 Contexte général

L'étang du Pont de Fer s'étend sur près de 45 ha, en arrière du littoral Atlantique et en tête de bassin de l'Etier du Foy sur la commune d'Assérac et en limite de Camoël. De par son rôle de zone tampon, sa diversité écologique et 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.

La **continuité écologique**, qui comprend la libre circulation des espèces et du transit sédimentaire, est un paramètre essentiel au bon fonctionnement des milieux aquatiques. Actuellement, les indicateurs environnementaux indiquent que la détérioration de la continuité écologique est l'un des facteurs les plus déclassant de l'état des cours d'eau français au sens de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), et c'est pourquoi elle constitue un objectif majeur des documents de planification (SAGE, SDAGE).

Les services de l'Etat s'intéressent également à la continuité écologique dont notamment l'OFB, qui s'applique depuis plusieurs années à recenser les obstacles à l'écoulement (ROE) et plus récemment à relever pour ces ouvrages un certain nombre de paramètres influants sur la continuité écologique (protocole ICE). Cet intérêt des services de l'Etat pour la continuité écologique traduit bien l'importance que cette dernière revêt pour atteindre les objectifs de bon état fixés par la Directive Cadre sur l'Eau.

Or, le barrage de l'étang du Pont de Fer a été identifié comme étant un obstacle à la continuité écologique (code ROE : 16988).

L'étang du Pont de Fer, ainsi que l'étier du Foy et l'étier de Pont Mahé à l'aval sont inscrits dans les listes 1 et 2 ¹selon l'arrêté du 10 juillet 2012 du bassin Loire-Bretagne au titre de l'Art L.214-17 du Code de l'environnement.

L'étang du Pont de Fer présente donc un fort enjeu patrimonial et s'intègre dans la logique de restauration de la continuité écologique sur les ouvrages existants sans remise en cause des usages existants avérés.

Dans ce contexte réglementaire et comme visé au Plan de Gestion de l'étang du Pont de Fer sur la période 2017-2028, le Conservatoire du Littoral a souhaité que soit menée une étude de restauration de la continuité écologique de cet ouvrage tout en s'inscrivant dans une démarche cohérente et concertée à l'échelle du bassin versant et en concertation avec les différents acteurs intervenants sur l'étang.

1.2 Intervenants

1.2.1 Maître d'ouvrage

Nom du demandeur :	CONSERVATOIRE DU LITTORAL
Adresse :	1 quai de l'Hermione, 17302 Rochefort Cedex
N° de Siret :	180 005 019 00047
Contact :	Madame Nadia SANZ CASAS
Mail :	N.SANZ-CASAS@conservatoire-du-littoral.fr

¹ Sur la liste 1, il est indiqué : « l'étier de Pont Mahé du Pont de Fer inclus jusqu'à la mer » et sur la liste 2 : « l'étier du Foy du Pont de Fer inclus jusqu'à la confluence avec l'étier de Pont Mahé ».

1.2.2 Rédacteur technique

Contact : Olivier GAZELLE Directeur de Projets hydraulique et maîtrise d'Œuvre	GINGER BURGEAP AGENCE CENTRE EST 19 rue de la Villette, 69425 Lyon Cedex 03 Tél : 06.72.83.14.92 <u>o.gazelle@groupeginger.com</u>
---	---

Les travaux font l'objet d'un Porter à Connaissance au titre du Code de l'Environnement. Aussi, ils seront suivis par les services concernés : police de l'eau (DDT44), police de la pêche (OFB44).

Le Conseil Départemental de Loire-Atlantique est gestionnaire de l'Etang de Pont de Fer.

Les travaux ont lieu sur la commune d' Assérac (44) en bordure de la commune de Camoël (56) qui font parties de la Communauté d'Agglomération de Cap Atlantique.

1.3 Liste des pièces techniques du dossier

1.3.1 Pièces écrites

N°	Nom
01	Cahier des Clauses Techniques Particulières – CCTP et ses annexes
02	Bordereau des Prix Unitaires – BPU
03	Détail Quantitatif Estimatif - DQE

1.3.2 Pièces graphiques

Pièce	Intitulé
1	Plan masse général Projet 1/250
2	Plan Masse général Projet 1/100
3	Profil en long du Moine et de l'Etier de Foy aval RD83 1/100
4	Profil en long de la passe à anguille 1/50
5	Coupes type du Moine 1/50
6	Coupes type de réfection de confortement de la digue et de son parement 1/50
7	Coupes type de la passe à anguille 1/50
8	Coupes type de l'Etier de Foy aval RD83 1/50

Le Porter à Connaissance et ses annexes sont joints au dossier.

1.4 Cadre réglementaire de l'opération

Le Conservatoire du Littoral a fait une déclaration d'existence du plan d'eau qui a été reconnu par la DDTM de Loire-Atlantique en date du 22 mars 2019. Le présent document constitue donc un Porter à Connaissance (PAC) des modifications apportées aux ouvrages, mais également une déclaration de l'opération de curage rendue nécessaire au préalable des travaux.

Le curage préalable et la mise à sec des zones d'intervention sont donc soumis à déclaration au titre du Code de l'Environnement au titre des rubriques 3.1.2.0, 3.1.4.0, 3.1.5.0, 3.3.1.0.

Par ailleurs, le projet de travaux est soumis à **examen au cas par cas au titre de l'article R122-2 du code de l'environnement** pour la rubrique :

- **14. Travaux, ouvrages et aménagements dans les espaces remarquables du littoral** et mentionnés au 2 et au 4 du R. 121-5 du code de l'urbanisme

Un CERFA 14 734-4 a été établi (cf. Annexe 3).

La rubrique suivante n'est pas concernée :

- **25. Extraction de minéraux par dragage marin ou fluvial.**

b) Entretien d'un cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien mentionné à l'article L. 215-14 du code de l'environnement réalisé par le propriétaire riverain, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année :

- supérieure à 2 000 m³ ;
- inférieure ou égale à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1.

Le volume à curer a été estimé inférieure à 2 000 m³ (de l'ordre de 600 m³) et les analyses effectuées dans la zone de curage prévisionnelle en amont du moine sont en dessous du seuil S1.

Le projet est inclus dans une zone NATURA 2000. Le projet finalisé n'aura pas d'impact négatif sur la nature et le fonctionnement de la zone NATURA 2000. Une notice d'incidence a été établie.

En l'état actuel la gestion des niveaux d'eau de l'étang du Pont de Fer ne fait l'objet d'aucun règlement d'eau. A terme, le Conservatoire du Littoral prévoit l'application d'un règlement d'eau permettant d'optimiser la gestion des niveaux d'eau dans l'étang (en cours d'élaboration).

Les inventaires faune / flore réalisés dans le cadre du projet n'ont pas détecté d'espèces protégées au droit de la zone de travaux.

L'opération n'est pas soumise à la réglementation ICPE.

1.5 Réglementation

L'Entreprise devra observer les stipulations de tous les décrets, circulaires, publications, normes, etc., en vigueur le 1^{er} jour du mois de remise des offres qu'il déclare parfaitement connaître et qui auront rang de documents contractuels.

Ce sont en particulier :

- Pour le mois d'établissement des prix du présent marché :
 - Le fascicule 2 « Terrassement généraux »,
 - Le fascicule 50 « Travaux topographiques, plans à grande échelle »,
 - Le fascicule 56 Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion
 - du fascicule 64 du CCTG, Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil
 - Le fascicule 65 « Exécution des ouvrages de Génie Civil en béton armé ou précontraints »,
 - Le fascicule 65A « Exécution des ouvrages en béton armé »,
 - Le fascicule 70 « Ouvrages d'assainissement »,
 - Le fascicule 74 : Construction des réservoirs en béton et réhabilitation des réservoirs en béton ou en maçonnerie
- Les publications et règles DTU,
- Les normes AFNOR,
- Les normes UTE.

2. Généralités et description détaillée du chantier

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (nommé par la suite C.C.T.P.) fixe les prescriptions techniques à respecter pour l'exécution des travaux de restauration de la continuité écologique et de l'ouvrage hydraulique de l'étang du Pont de Fer sur les communes d'Assérac (44) et de Camoël (56), pour lesquels la Conservatoire du Littoral s'est porté Maître d'ouvrage.

L'objectif du projet est de réaménager l'ouvrage de sortie de l'étang de manière à :

- Rétablir la continuité écologique,
- Assurer un niveau d'eau dans l'étang adapté aux objectifs de gestion liés aux usages, à la sécurité des ouvrages et aux enjeux environnementaux.

Des travaux seront réalisés ultérieurement par le Département 44 et le Conservatoire du Littoral sur l'ouvrage de la RD83 et en aval sur l'Étier de Foy afin de s'inscrire dans la continuité du réaménagement de l'ouvrage de sortie. Ces travaux ne sont pas intégrés dans le présent marché de travaux.

Il est signalé à l'entrepreneur que les prescriptions de ce C.C.T.P. regroupent les principes généraux et les spécificités de mise en chantier concernant les travaux objets du présent marché. Il pourra être réactualisé en fonction des différents textes et normes officialisés entre la date de rédaction et la date des travaux.

Les travaux envisagés sont essentiellement composés de :

- débroussaillage, abattages,
- décapage, préparation du terrain, mise en place de pistes temporaires,
- restauration, confortement de la digue de l'étang et son parement en pierres maçonnées,
- curage d'une partie des matériaux à proximité de l'ouvrage de gestion existant (env. 500 m³),
- démolition des ouvrages hydrauliques existants (prise d'eau, pertuis de fond, demi-pertuis de fond) et de la pêcherie en aval (radier, passerelle, mur, etc.),
- construction d'un nouvel ouvrage béton de gestion du niveau d'eau de type moine hydraulique et ses annexes (passerelle, etc.) et d'un cadre sous digue pour le rétablissement des écoulements,
- réfection du corps de digue au droit du Moine et du cadre,
- création d'un nouveau seuil en béton et d'une rampe à anguilles sur plus de 60 m de longueur, localement protégé en enrochements libres ou liés, géogrid, etc.
- Option : démolition de la pêcherie aval RD83 et aménagement d'une fosse de dissipation et restauration du lit de l'Étier de Foy (technique mixte enrochements et végétale) sur 26 m de longueur.

2.1 Situation géographique

Le périmètre d'étude concerne l'étang du Pont de Fer, classé réserve naturelle inter-régionale, situé à cheval sur :

- 2 communes : Assérac (44) et Camoël (56),
- 2 départements : Loire-Atlantique et Morbihan,
- 2 régions : Pays de la Loire et Bretagne

Le périmètre des travaux est localisé entre la zone exutoire de l'étang et la confluence de l'étier du Foy avec l'étier de Pont Mahé, sur la commune d'Assérac (44).

2.1.1 L'étang du Pont de Fer et les étangs amont

L'étang du Pont de Fer a été construit par endiguement d'une vallée en 1760 pour la pisciculture extensive.

D'une longueur d'environ 1 500 mètres pour une largeur de 350 mètres en moyenne, il couvre environ 45 hectares. Une bathymétrie réalisée en 2018 a mis en évidence une profondeur moyenne de l'ordre de 1 à 2 m, pour un volume d'eau estimé à 490 000 m³. La profondeur en eau moyenne en arrière de la digue est de l'ordre de 1,8 mètres.

La digue constitue un remblai en surplomb sur la RD83 qu'elle longe sur près de 65 m.

Le niveau d'eau est maintenu par un pertuis de fond, d'un pertuis de demi-fond, d'une fosse de surverse en rive droite à 6,27m NGF, d'un ouvrage de franchissement de la RD83

L'étang du Pont de Fer doit sa spécificité à la présence de nombreux îlots flottants de végétation, constitués de touradons de carex (*Carex paniculata*), sur lesquels se développent des aulnes et des saules.

Ceinturé sur sa périphérie par une large bande boisée comprise entre 25 mètres et plus d'une centaine de mètres, l'étang du Pont de Fer est isolé des parcelles cultivées adjacentes. En amont de l'étang, deux plans d'eau servent de piège à sédiments. Il s'agit des étangs de Kermarin et de Camoël.

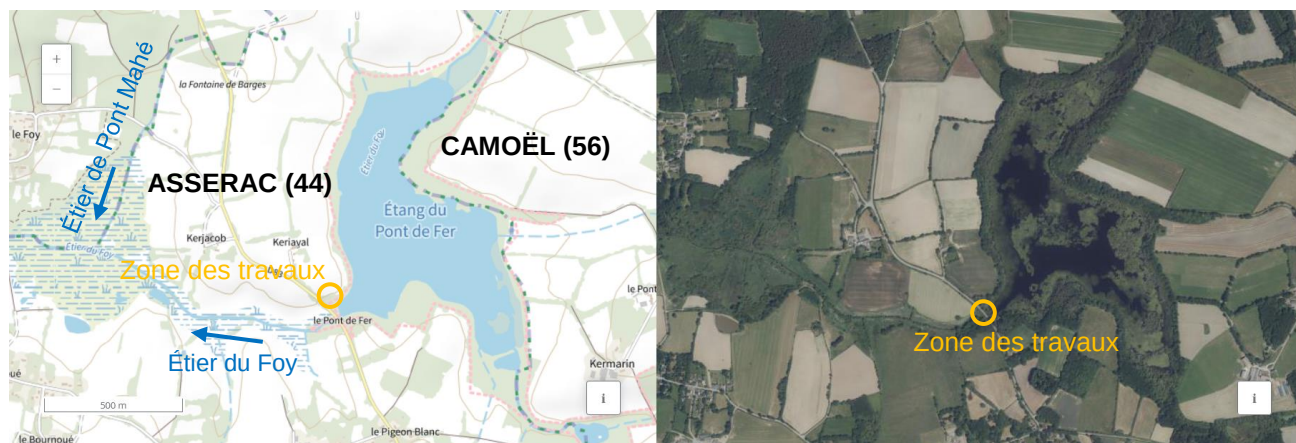


Figure 1 : Localisation des travaux dans la zone exutoire de l'étang du Pont de Fer

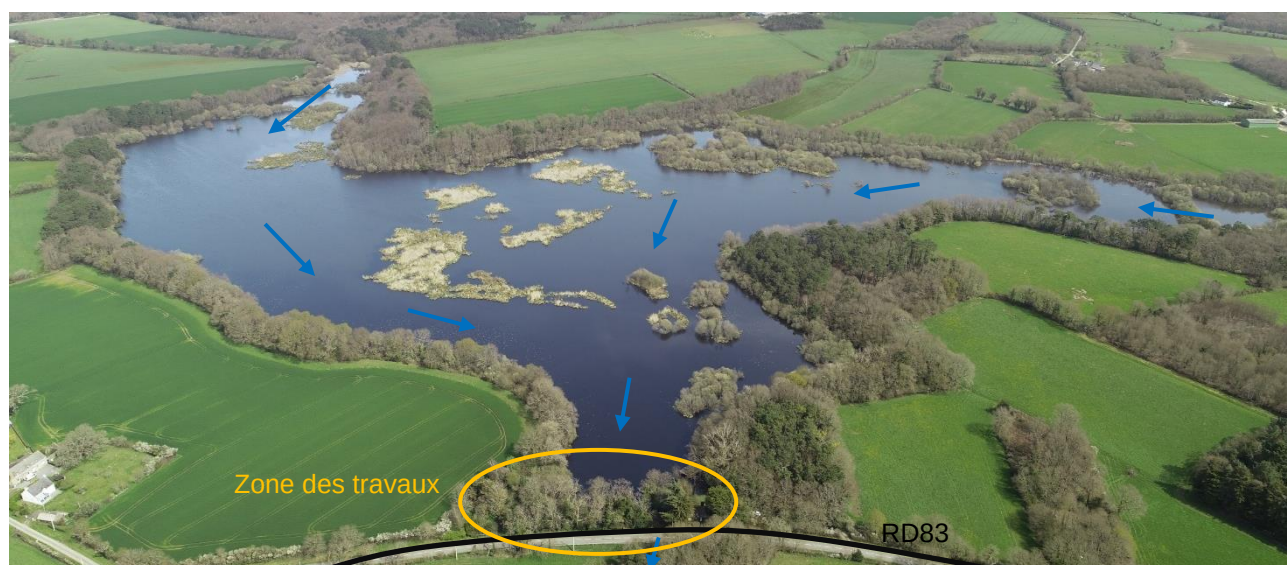


Figure 2 : Localisation des travaux dans la zone exutoire de l'étang du Pont de Fer (source : Conservatoire du Littoral)

2.1.2 Situation cadastrale

Les parcelles cadastrales concernées par les travaux sont les suivantes.

Tableau 1 : Parcelles cadastrales concernées par l'opération (source : cadastre.gouv.fr)

Commune	Sections et numéros de parcelles
Assérac (44)	- Travaux Est RD83 : B38, B39, B53 (étang), Pour les accès Est RD83 : potentiellement B52, B40, - Travaux Ouest RD83 : ZC4, ZC5 Potentiellement ZC3 pour les accès

Figure 3 : Extrait cadastral commune Assérac



La propriété, acquise en 2004-2005 par le Conservatoire du Littoral, intègre l'ensemble de l'étang et ses bordures boisées, ainsi qu'une partie de la vallée du Corolet englobant un petit étang. Elle couvre 61,9 ha. Les travaux se situent donc exclusivement sur des parcelles appartenant au Conservatoire du Littoral, maître d'ouvrage de l'opération.

Des négociations pourront être engagées pour les accès au niveau des parcelles privées en aval de la RD83 et pour l'accès depuis la RD83 avec le département.

2.2 Description du site

L'étang du Pont de Fer a été construit en 1760 par endiguement d'une vallée pour la pisciculture extensive. Le plan d'eau d'une longueur d'environ 1500 m pour une largeur de 350 m en moyenne couvre environ 44 ha. On y trouve quelques îlots flottants de végétation. Il est entouré d'une ripisylve composée de saulaies et aulnaies, et de chênes, châtaigniers et pins maritimes dans les parties plus hautes. L'ensemble (étang + milieux connexes) constitue un site d'intérêt écologique remarquable.

2.2.1 L'étang du Pont de Fer

Le tableau suivant récapitule les principales caractéristiques de l'étang.

Tableau 2 : Principales caractéristiques de l'étang du Pont de Fer

PRESENTATION DE L'ETANG DU PONT DE FER	
Localisation	Assérac (44) et Camoël (56) - Communauté d'Agglomération de Cap Atlantique
Propriété foncière	Conservatoire du Littoral (2004-2005)
Parcelles cadastrales concernées	Assérac : B17, B38, B39, B51, B52, B53, B328, B329, ZC4, ZC 5 (50 ha 23 a 01 ca) Camoël : AP1, AP95, AP115, AO4, AO6, AO9, AO10, AO21, AO87, AO90 (11ha 70a 74 ca)

PRESENTATION DE L'ETANG DU PONT DE FER	
Gestionnaire	Conseil Départemental de Loire-Atlantique
Statut réglementaire	Déclaration d'existence – 22 mars 2019
Règlement d'eau	Absence de règlement d'eau concernant l'étang du Pont de Fer Règlement d'eau au droit de l'ouvrage du Pont-Mahé en aval à l'exutoire en mer depuis 2013 (pas approuvé ni exécuté) : Cote maximale en hiver : 2,70 m NGF. Cote intermédiaire au printemps : 2,10 m NGF. Cote minimum en période estivale : 1,70 m NGF.
Position vis à vis de l'article L.214-7 du Code de l'Environnement	L'étang du Pont de Fer, ainsi que l'étier du Foy et l'étier de Pont Mahé à l'aval sont inscrits dans les listes 1 et 2 selon l'arrêté du 10 juillet 2012 du bassin Loire-Bretagne au titre de l'Art L.214-17 du code de l'environnement. - Sur la liste 1 : « L'étier de Pont Mahé du Pont de Fer inclus jusqu'à la mer » ; - Sur la liste 2 : « L'étier du Foy du Pont de Fer inclus jusqu'à la confluence avec l'étier de Pont Mahé » et « L'étier de Pont Mahé de la confluence avec l'Etier du Foy jusqu'à la mer ». L'étang du Pont de Fer n'est pas considéré comme un réservoir biologique.
Zonage dans les documents d'urbanisme	A et N
Dispositifs de gestion de l'étang du Pont de Fer	Plan de gestion - Période 2017-2028 - Conservatoire du Littoral. Contrat Territorial sur les bassins versants Pont-Mahé – Mès – Période 2018-2022 - Communauté d'Agglomération de la Presqu'île de Guérande – Atlantique.
Gestion des niveaux d'eau	Impossible à ce jour compte tenu de l'état des ouvrages hydrauliques.
HISTORIQUE / GESTION	
Date de création	Plan d'eau sur carte de Cassini – Création de la digue 1750
Travaux connus	1920 (environ) : réfection (partielle ou totale) de la digue. - Années 1960 : à sec pendant 6 à 7 ans. Curage des chenaux et approfondissement pour faciliter les pêches. 1965 : création des deux digues existantes en queue d'étang (1965). 1975 : réfection de l'ancienne pêcherie sous la forme de celle existante actuellement.
Curage :	Dernier curage 1960
Vidange :	Jusque 1995-1996, vidanges régulières en moyenne tous les 3 à 4 ans
Evènement historique	n.d
CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES – ORDRES DE GRANDEUR	
Surface en eau	45 ha
Longueur moyenne	1 500 m
Largeur moyenne	350 m
Profondeur en eau :	1 à 2 m
Volume d'eau estimé :	490 000 m ³
Volume estimé de sédiments :	70 000 m ³

2.2.2 Les ouvrages hydrauliques et connexes

Ancienne pisciculture, l'étang est équipé de nombreux ouvrages servant à la gestion des niveaux d'eau mais également à la pêche.

Tableau 3 : Principales caractéristiques des ouvrages hydrauliques de l'étang du Pont de Fer

OUVRAGES	PRINCIPALES CARACTERISTIQUES	ETAT GENERAL
Digue :	L = 65 ml ; H = 1 à 3 m (Cote max 7,0 à 7,7 mNGF)	Etat 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 * H=0,81 m ; Cote radier : 5,36 m NGF <u>Médiane</u> : L=0,85m * H=1,64 m ; Cote radier : 4,46 m NGF <u>Aval</u> : L=0,955m * 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
Fosse 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) 1 face au pertuis de fond (L : 12,5 ml ; l : 0,68 m, H : 1,99 à 2,13 en aval) Buse Ø300 dans l'ouvrage	Etat fonctionnel des 2 dalots Etat inconnu de la buse OUVRAGES LIMITANTS
Pêcherie en aval (1975) :	Ouvrage bétonné Exutoire buse Ø900 mm sur 6 ml	Bon état INFRANCHISSABLE
Etangs amont :	De Camoël : De Kermarin :	Végétation très importante. Très nombreux arbres morts (saules). Végétalisation et envasement très importants. Réduction de la partie en eau.

► L'ouvrage en remblais (la digue)

La digue de l'Etang du Pont de Fer présente une longueur de près de 65 ml. De hauteur comprise entre 1 et 3 m, elle est fortement végétalisée, notamment par des arbres à hauts jets. Sa largeur en crête varie dans des proportions importantes **de 1 à 6 mètres de large**. Cet ouvrage est traversé par plusieurs ouvrages hydrauliques présentés dans les paragraphes suivants.

L'ouvrage se caractérise par 3 sections distinctes :

- une section en rive gauche, du pertuis de fond à la maison, caractérisée par la présence d'un muret en pierres maçonnées ;
- la section centrale, du pertuis de fond au fossé de déversement, caractérisé par la présence des ouvrages traversant (pertuis de fond et de demi-fond) et par la présence d'un parement amont en pierres maçonnées ;
- une section en rive droite, au-delà du fossé de déversement, qui assure la continuité de l'ouvrage et sa connexion au terrain naturel.

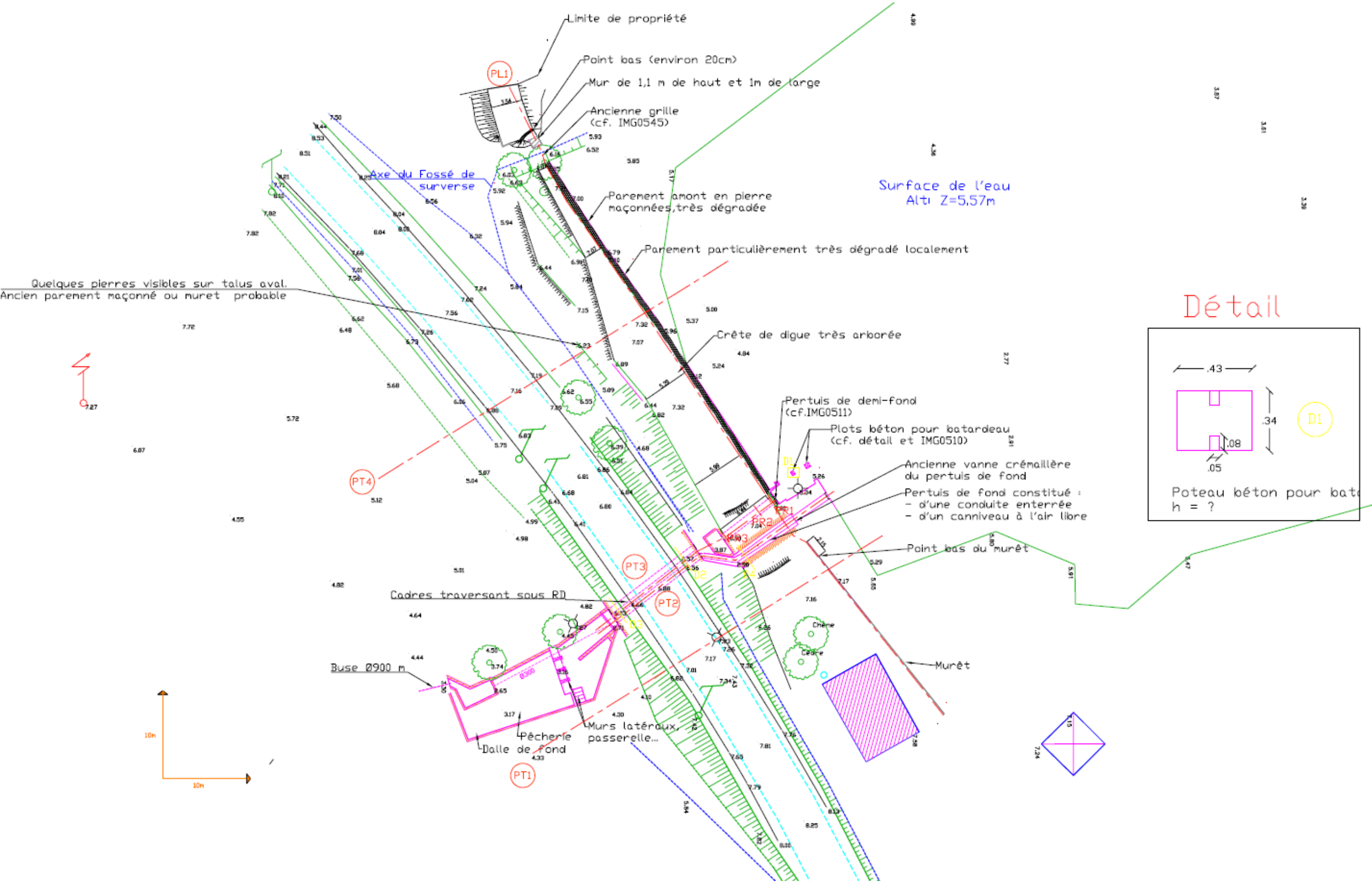


Figure 4 : Vue en plan au droit du barrage
Source : BRL Ingénierie, 2012

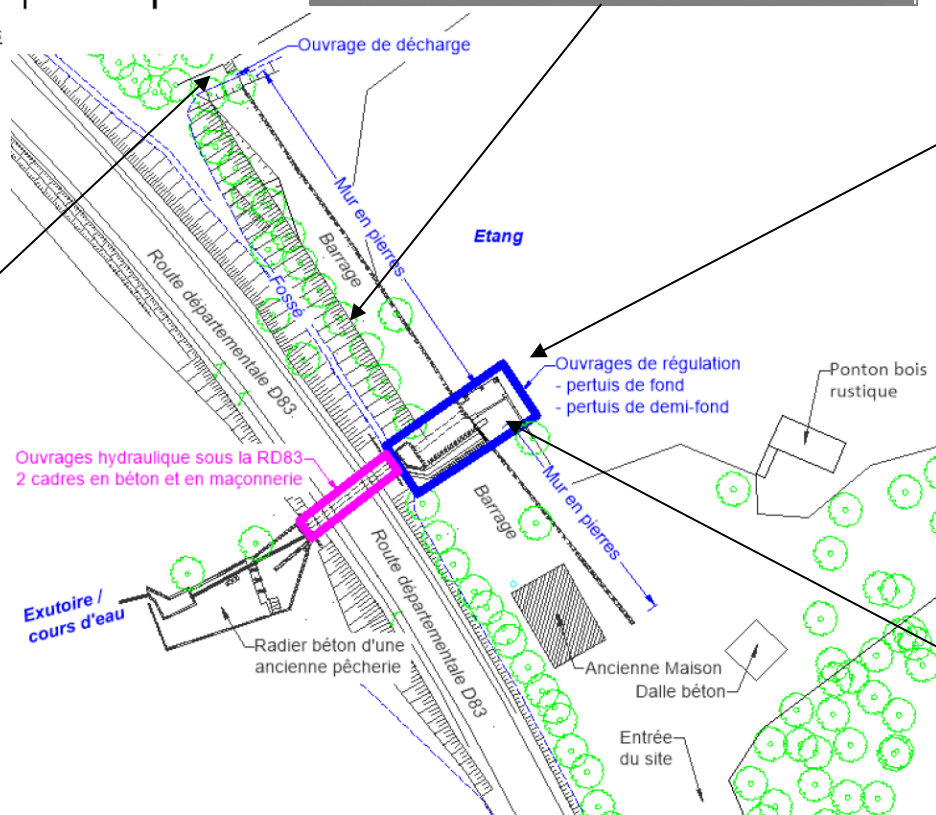
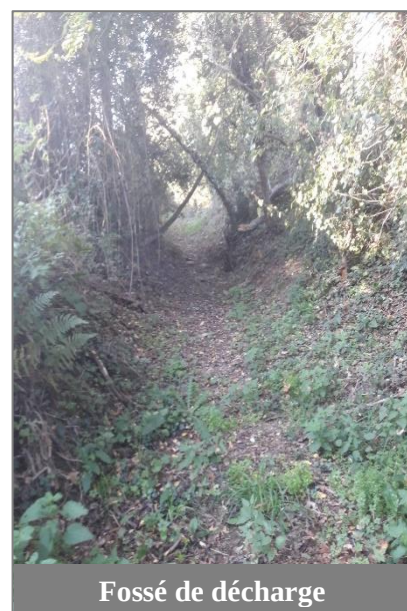
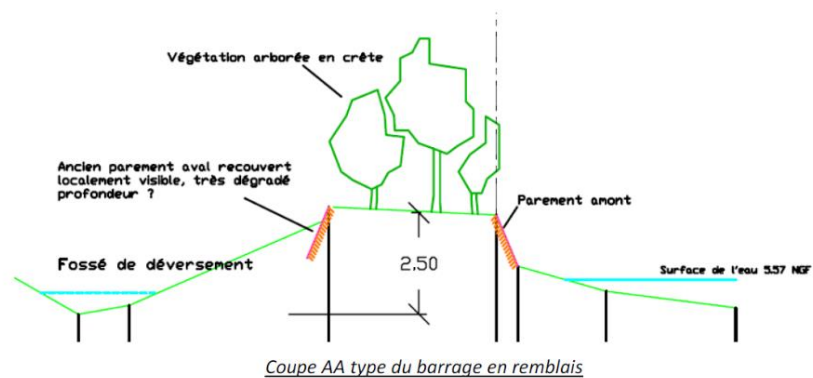
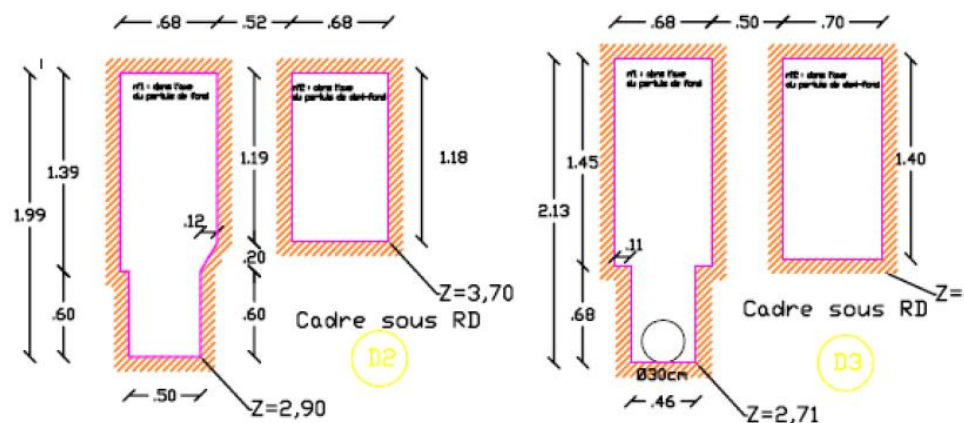
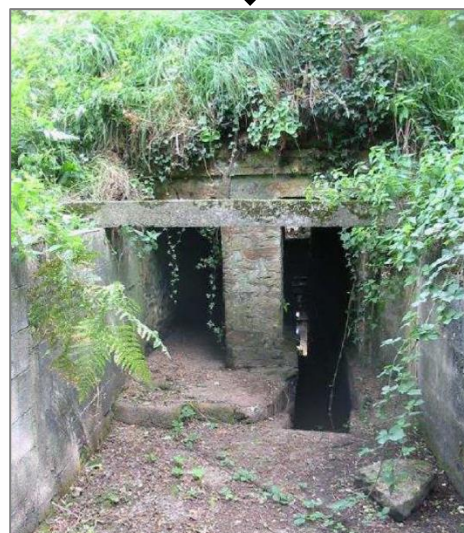


Figure 5 : Les ouvrages hydrauliques de l'Etang du Pont de Fer

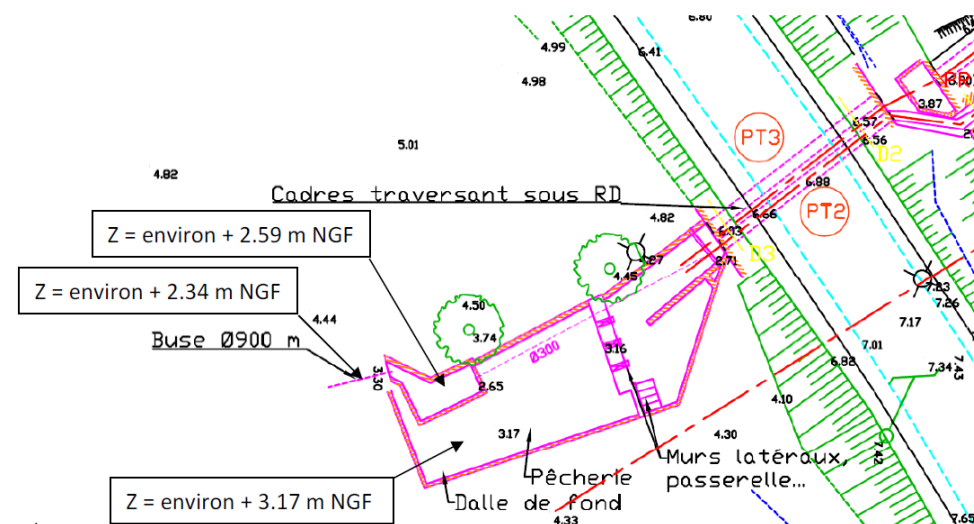




Ouvrages sous la RD83 (côté étang)



Ouvrages sous la RD83 (côté aval)



La pêche

Figure 6 : Les ouvrages annexes sous la RD93 et la pêche

► Le pertuis de demi-fond

Cet ouvrage sert actuellement et depuis de nombreuses années, d'ouvrage de régulation du niveau d'eau de l'étang par simple surverse. Celle-ci est constituée par une ou plusieurs planches de bois appliquées à l'entrée d'un dalot maçonné.

L'entonnement amont du pertuis de demi-fond est constitué d'une dalle maçonnée d'environ 5m x 2m. Cette dalle est délimitée par des plots bétons (équipés de rainures) qui permettraient vraisemblablement, selon les sources :

- soit la mise en œuvre de batardeau en bois pour régler la hauteur de la surverse et ainsi le niveau de l'étang,
- soit la mise en œuvre de grille en période de forte pluie pour éviter le passage des poissons vers l'aval.

Aujourd'hui cet entonnement est **fortement dégradé**.

L'ouvrage proprement dit présente une section rectangulaire variable sur sa longueur : d'une section d'environ 0,7 m² en entrée (cote radier 5,36 m NGF), l'ouverture s'élargit rapidement pour atteindre 1,4 m². Enfin, la section augmente progressivement sur le reste du pertuis pour atteindre 1,5 m² environ en sortie du talus.

L'extrémité aval du pertuis de demi-fond se caractérise par l'existence d'un ancien ouvrage de pêche comprenant des voiles et murets équipés de surverses et de trop pleins. Cet ensemble génère des chutes d'eau assez importantes (0,50 m à 0,90 m). Cet ouvrage en très mauvais état servait probablement pour récupérer les poissons transitant par le pertuis de demi-fond en période de forte pluie.

Il convient de noter en fond de cet ouvrage la présence d'un petit ouvrage rectangulaire dans lequel débouche un conduit de fonction inconnue. Ce conduit pourrait être un réseau de drainage historique de l'ouvrage. Enfin, à l'aval immédiat, se situe les cadres traversant sous la RD83. La pente moyenne de cet ouvrage est importante (14,8 %).

► Le pertuis de fond

L'ouvrage présente la constitution suivante :

- un ouvrage d'entonnement amont se situant sous le niveau d'eau ;
- une portion enterrée d'environ 5 mètres de long, d'une largeur maximale estimée de 80 cm et d'une hauteur équivalente ;
- une vanne de sectionnement (crémaillère), aujourd'hui totalement délabrée, qui était manipulable depuis la crête ;
- une portion à l'air libre située environ 2,34 m sous le radier de la surverse. C'est un chenal étroit d'environ 7 m de long, 0,7 m de large au radier et 1,4 m de large au maximum. Ce chenal est bordé de deux voiles.

Aujourd'hui la vanne est hors service, l'état et localisation de la prise d'eau dans l'étang sont inconnus, et l'état d'envasement du chenal important (risque de colmatage et de départ massif de sédiments dans l'étier).

► Le fossé de surverse

Il s'agit d'un fossé calé environ 10 cm au-dessus de la côte supérieure du pertuis de demi-fond. De par ce positionnement altimétrique, le fossé ne rentre donc en fonction que lorsque le pertuis de demi-fond est saturé et ne suffit plus à l'évacuation des eaux.

Le fossé de surverse ne présente pas d'ouvrage d'entonnement clairement identifiable.

Le franchissement de la crête de l'ouvrage se caractérise par la présence d'une ancienne grille fixée en rive droite sur un ouvrage maçonné. Il convient de noter qu'aucun ouvrage n'est présent en rive gauche. Il est possible qu'une dégradation complète de l'ouvrage d'origine ait eu lieu sur cette rive.

Les dimensions du fossé au droit de la crête sont d'une largeur variable de 1,3 à 1,8 m et présente une longueur d'environ 50 m depuis la grille jusqu'aux dalots sous la RD83. Le parement aval du talus a tendance à se raidir en se rapprochant des cadres sous la route. Cet ensemble génère des chutes d'eau importantes (0,50 m et 0,90 m).

► Le franchissement sous la RD83

Le franchissement se fait par deux dalots d'une longueur de 12,5 m et d'une largeur de 0,65 mètre, le premier dans l'axe du puits de fond et le deuxième dans l'axe du puits de demi-fond.

La voûte béton de ces dalots a été refaite en 2003 lors de la réfection de la RD 83.

Ces deux ouvrages débouchent dans la **pêcherie**.

► La pêcherie en aval

La pêcherie est un vaste ouvrage bétonné datant de 1975 qui s'inscrit dans le prolongement de l'étang en aval du franchissement de la route départementale.

A l'aval, l'eau est évacuée par une buse Ø 900 mm d'environ 6 mètres de long à l'aval de laquelle prend naissance l'Étier du Foy.

Les photos sont issues des visites de site effectuées en 2020 et 2021 par GINGER BUGEAP.



Photographie 1 : Vue sur le puits de demi-fond, côté étang



Photographie 2 : Vue sur le puits de fond - côté étang



Photographie 3 : Vue sur le puits de demi-fond



Photographie 4 : Vue sur le puits de fond renforcé par un blindage provisoire

Photographie 5 : Partie amont du fossé de décharge et l'arrivée en amont du franchissement sous la RD83



Photographie 6 : Vue sur la pêcherie depuis la RD83



Photographie 7 : vue sur l'aval de la pêcherie

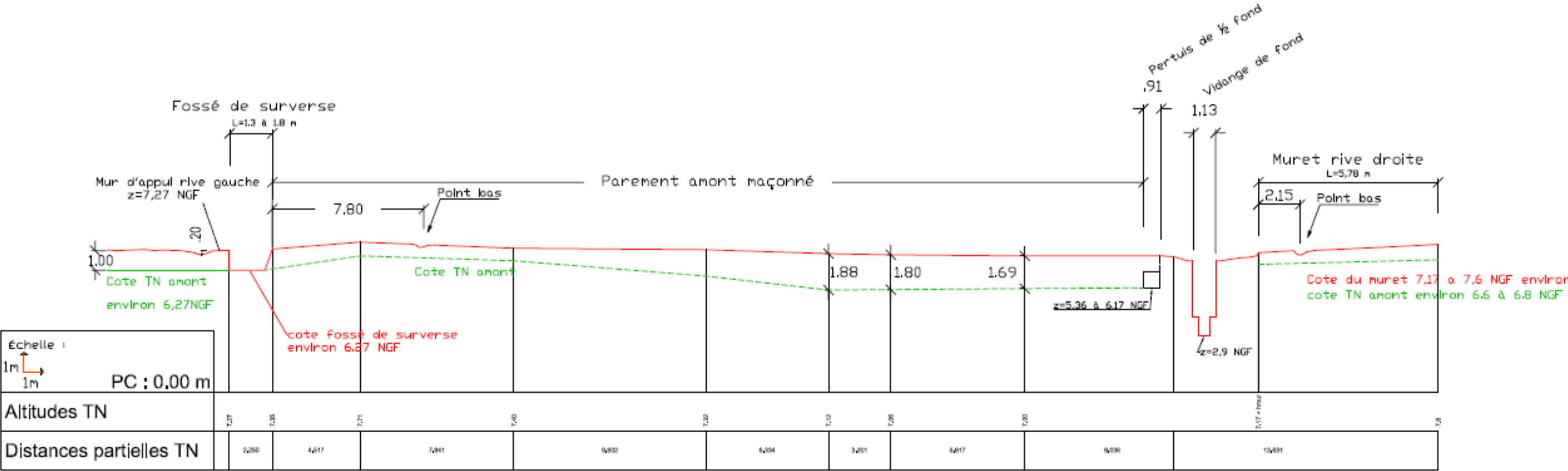


Figure 7 : Coupe au droit de la digue, côté étang, de RD à RG (Source : BRL Ingénierie, 2012)

Photo 0594



Vue depuis l'aval

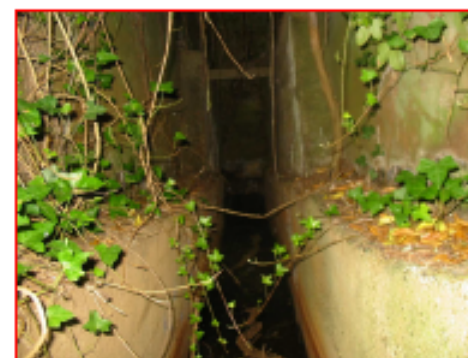
Photo 0583



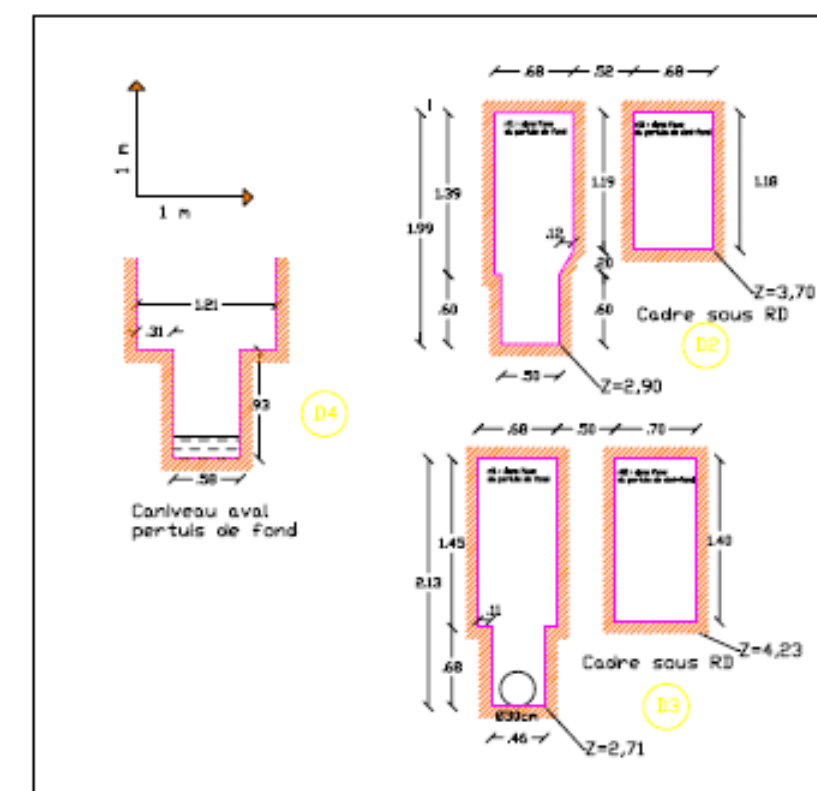
Vue depuis l'amont
Cadre traversant n°1
(cf détails 2 et 3)

Cadre traversant n°2

Photo 0570



Pertuis de fond à l'air libre



Pertuis de fond à l'air libre (cf. photo 0570)

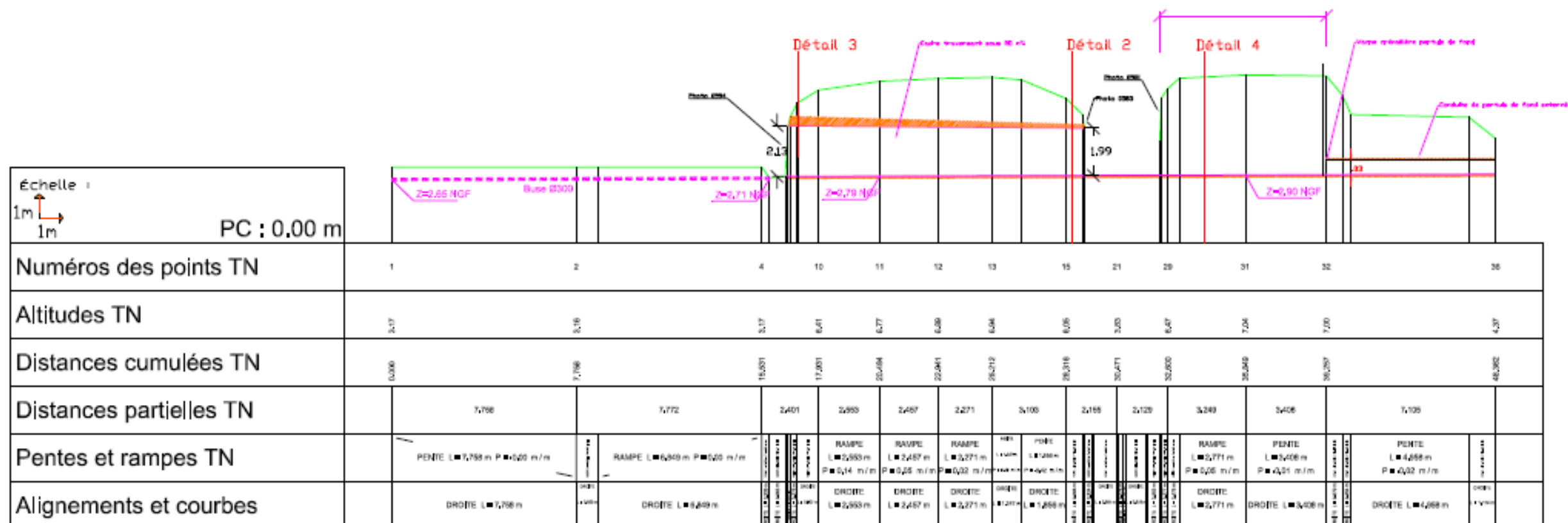


Figure 8 : Coupe au droit du pertuis de fond (Source : BRL Ingénierie, 2012)

Photo 0581



Vue depuis l'aval
Pertuis de 1/2 fond

Photo 0605



Vue depuis l'amont
Pertuis de 1/2 fond

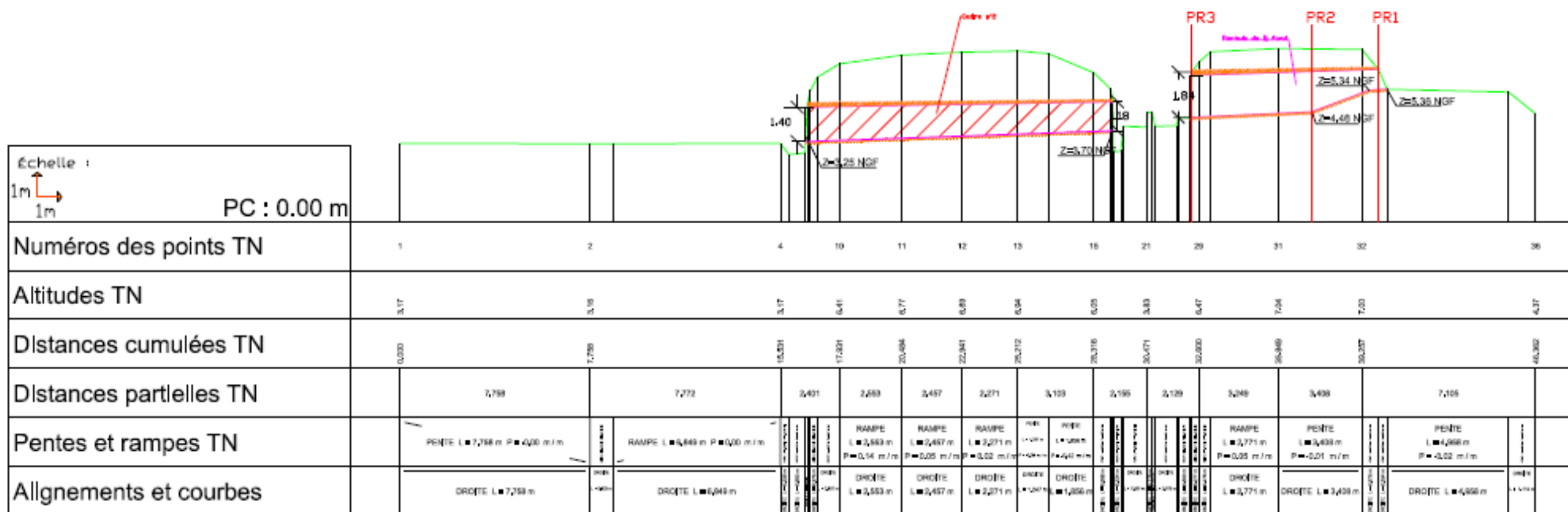
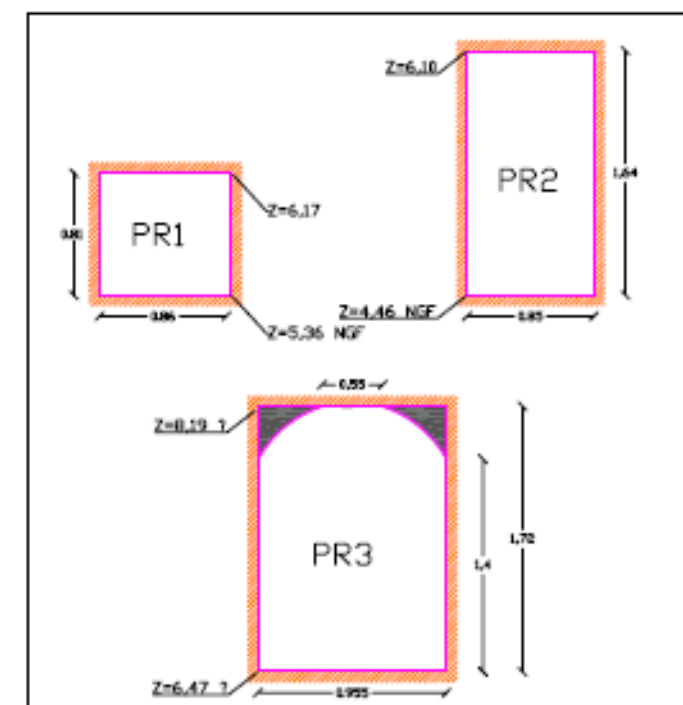


Figure 9 : Coupe au droit du puits de demi-fond (Source : BRL Ingénierie, 2012)

2.2.3 Diagnostic géotechnique

Source : Rapport de diagnostic des ouvrages hydrauliques - CEBTP - Réf : ONA5.K.0003 du 09/02/2021.

2.2.3.1 L'inspection visuelle des ouvrages

► Le relevé des principaux désordres

Une inspection visuelle a ainsi été réalisée les 26 et 30 novembre 2020, à pied, par un ingénieur de Ginger CEBTP. Les principaux désordres relevés sont indiqués ci-après.

Au droit de la digue – ouvrage en remblais – barrage :

- présence d'arbres et de souches d'arbres sur l'ensemble de l'ouvrage ;
- développement généralisé de la « petite » végétation sur l'ensemble de l'ouvrage ;
- développement des systèmes racinaires à travers les parements des maçonneries ;
- éboulement et lacunes de pierres sur la hauteur visible du parement en maçonnerie amont causé par le développement des systèmes racinaires.

Pertuis de fond :

- effondrement des parements en maçonnerie dans le pertuis de fond ;
- affouillement et lacunes de pierres² ;
- nombreuses infiltrations et venues d'eau dans le pertuis de fond à travers les parements en maçonnerie et en béton ;
- déformation, fractures des ouvrages en béton dans le fond du pertuis ;
- vanne de fond fermée et obstruée, manœuvre de la vanne impossible.
- absence de système mécanique pour manœuvrer la vanne de fond depuis de haut de l'ouvrage ;
- zone remblayée en amont potentiellement instable ;
- développement généralisé de la « petite » végétation sur l'ensemble de l'ouvrage ;
- affouillement en aval des pertuis coté fossé de décharge.

² Nota : il y a un blindage provisoire qui a déjà été mise en œuvre pour éviter l'effondrement complet de l'ouvrage. Celui-ci ne semble plus suffisant.



Corps de digue côté étang – Vue sur les parements en maçonnerie (Photos Ginger CEBTP, 11-2020)

PHOTOGRAPHIE 8 : DIGUE (CI-DESSUS) ET PERTUIS DE FOND (CI-DESSOUS)



Ci-dessus : Section intermédiaire à ciel ouvert



Ci-contre : Vues sur le Pertuis de fond et les dispositifs de confortement

Pertuis de demi-fond :

Le pertuis de demi-fond est globalement en bon état, néanmoins, sa stabilité dépend de la bonne tenue des parements du pertuis de fond qui sont en mauvais état.

L'effondrement du parement du pertuis de fond peut entraîner la rupture du pertuis de demi-fond et risque de créer une brèche dans le barrage.

L'étang n'étant pas vidangé lors de l'inspection, les parties immergées n'ont pas pu être examinées.

- Développement généralisé de la « petite » végétation ;
- Développement des systèmes racinaires à travers les parements des maçonneries ;
- Fissure visible sur l'enduit ciment ;
- Accumulation de matériaux dans l'ouvrage béton en aval du pertuis. La géométrie de l'ouvrage bloque des matériaux apportés par l'eau (branches mortes, de plantes aquatiques, de feuilles mortes, de sédiments, de bois flottés, etc.).



Ci-contre : Vue sur l'entrée de l'ouvrage (coté étang)



Vues sur la section intermédiaires du pertuis de demi-fond et sur la partie à ciel-ouvert

PHOTOGRAPHIE 9 : ENTREE OUVRAGE ET PERTUIS DE DEMI-FOND

Ouvrage de décharge – fossé :

- développement de la végétation ;
- encombrement en amont de l'ouvrage de décharge par la végétation ;
- encrassement, encombrement du fossé par la végétation.



Vue sur la partie amont du fossé de décharge

PHOTOGRAPHIE 10 : FOSSE LE LONG DE LA RD83

Ouvrages hydrauliques sous la RD83 :

- développement de la végétation, en particulier en amont et en aval ;
- infiltration d'eau par la couverture à travers les joints ;
- fissures de la maçonnerie ;
- début de déchaussement de pierres de couronnement sur le parement amont.



PHOTOGRAPHIE 11 : OUVRAGES cadre de franchissement sous la RD83

Ouvrages hydrauliques en aval de la RD83 :

- développement de la végétation,
- dépôts sédimentaires.

► Avis sur l'état de conservation de l'ouvrage

Les ouvrages de régulation du barrage (pertuis) sont dans un état de dégradation avancés pouvant aller jusqu'à leurs ruines, avec un risque de brèche dans le barrage.

De nombreux désordres structuraux ont été observés visuellement sur site, en particulier sur les bajoyers/parements dans le pertuis de fond (affouillements, effondrements des maçonneries, venus d'eau, etc.). Ces désordres structuraux remettent en cause la stabilité du pertuis de fond.

L'effondrement du parement du pertuis de fond peut aussi entraîner la rupture du pertuis de demi-fond.

Aucun organe de manœuvre n'est en état de fonctionner pour contrôler le niveau d'eau en cas d'urgence.

La partie en remblais du barrage ne présente quant à elle pas de désordres pouvant remettre en cause sa stabilité.

2.2.3.2 Investigations géotechniques

Trois forages à tarière mécanique répartis sur le linéaire du barrage et descendus à 6,8 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Ces sondages ont permis de reconnaître les horizons de sols et potentiellement de prélever des matériaux dans l'éventualité où des essais en laboratoire de sol seraient nécessaires.

Globalement, **deux horizons bien distincts ont été mis en évidence :**

- **Formation n°1 : Remblais limoneux et schisteux sur près de 4,8 à 6 m d'épaisseur** à partir de la surface (soit limite d'horizon entre 2,1 m et 1,6 m NGF³). Les parties remblayées de cet horizon ont été mis en place lors de l'aménagement passé du site. Il est composé de sables +/- limoneux et de graves.
- **Formation n°2 : Humis / tourbe, entre 0,80 et 2 m d'épaisseur** correspondant à la fin des forages (soit limite d'horizon entre + 0.1 m et 0,80 m NGF (fin de forage)). Il s'agit d'une couche de sol d'alluvions qui présente généralement de très faibles caractéristiques mécaniques avec des risques de tassement. La tourbe est une matière organique fossile formée par accumulation sur de longues périodes de temps de matière organique morte, essentiellement des végétaux, dans un milieu saturé en eau.

Le substratum n'a pas été rencontré.

³ Les altimétries des sondages ont été déterminées par interpolation avec le plan topographique.

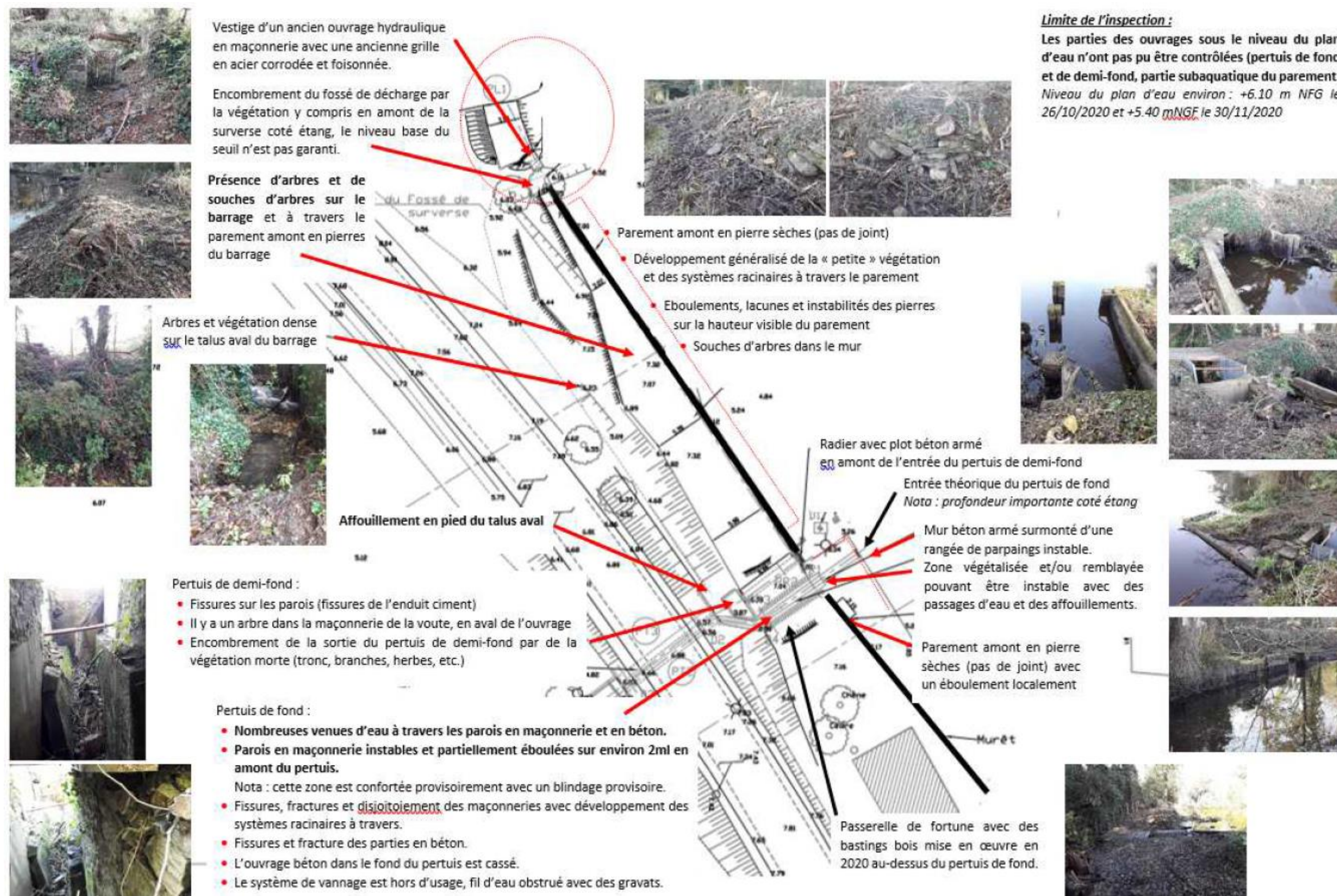


Figure 10 : Principaux désordres recensés (source : Ginger CEBTP – Rapport réf : ONA5.K.0003 du 09/02/2021)

2.2.4 Contexte géologique et hydrogéologique

2.2.4.1 Contexte géologique

L'aval du bassin versant de la Vilaine est situé sur la partie sud-est du complexe géologique de Bretagne méridionale. Le domaine métamorphique sur lequel se situe l'étang du Pont de Fer renferme des granites enveloppés de gneiss et micaschistes.

En surface, l'étang du Pont de Fer repose sur des alluvions sédimentaires récentes composées d'argiles bleues et de sables gris (cf. [Figure 36](#)).



Figure 11 : Contexte géologique de la zone d'étude et points BSS

Source : Infoterre - Carte géologique n°449 de La Roche-Bernard

Dans le cadre des différentes études de sols réalisées, des sondages géotechniques ont été réalisés par GINGER CEBTP⁴.

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 (cf. [Figure 37](#)).

⁴ Etude géotechnique de diagnostic réf : ONA5.K.0003 du 09/02/2021 ;
Etude G2 - AVP réf : ONA2.M.0232 du 12/09/2022.

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

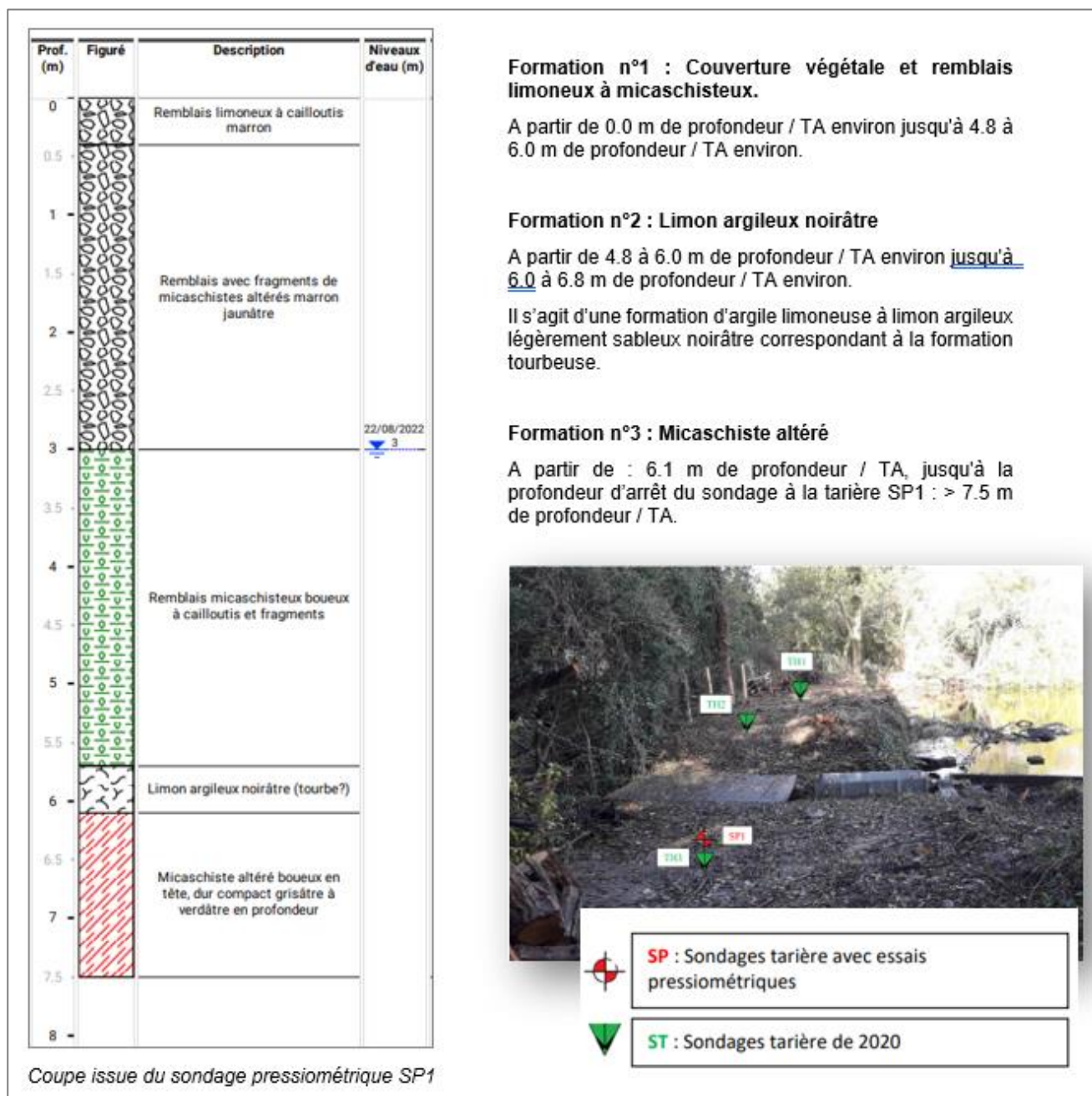


Figure 12 : Localisation des sondages et coupe géologique schématisée

Source : GINGER CEBTP

2.2.4.2 Contexte hydrogéologique

La zone d'étude s'étend sur la masse d'eau du Bassin versant de la Vilaine (code : FRGG015), une masse d'eau de socle à écoulement libre.

L'ensemble de l'aquifère est cisaillé par des failles secondaires majoritairement d'orientation NO-SE. Des mouvements tectoniques, entre l'Oligocène et le Miocène, vont réactiver les failles et permettre, par effondrement, les préservations des sédiments sablo-carbonatés tertiaires. Ce sont ces petites accumulations qui forment à présent les meilleurs réservoirs de Bretagne.

Les aquifères de socle sont de deux types :

- Horizon supérieur peu profond constitué sur quelques m à quelques dizaines de m d'ép. de roches altérées aux caractéristiques comparables à celles d'un milieu poreux ;
- Horizon inf. profond, milieu fissuré constitué par la roche saine où les circulations dépendent des réseaux plus ou moins denses de fissures et fractures ouvertes et interconnectées.

L'épaisseur de l'aquifère est relativement importante : dans plus de 50% des cas, elle est supérieure à 45 m. La recharge de la nappe se fait principalement par l'infiltration des pluies.

Les terrains cristallophylliens qui constituent la majeure partie du sous-sol du territoire couvert par la feuille de la Roche-Bernard sont peu favorables à la présence d'eau souterraine. Les infiltrations d'eau se font à la faveur des zones d'altérations (généralement argileuses) et des fissures. Ces dernières permettent un écoulement des eaux mais il reste limité.

2.2.4.3 Les débits caractéristiques de l'étang du Pont de Fer

Les affluents de l'étang du Pont de Fer ne sont pas suivis hydrologiquement. A l'aval, sur l'étier du Foy et l'étier de Pont Mahé, il n'y a pas non plus de station hydrologique.

Les débits caractéristiques sont les suivants au niveau de l'étang :

Tableau 4 : Débits caractéristiques au droit de l'étang

	Etang du Pont de Fer
Surface de bassin versant considérée (ha)	1 330 ha
Débits de crue centennale (m³/s)	7,66 m³/s
Débits de crue décennale (m³/s)	3,83 m³/s
Débits de crue annuelle (m³/s)	1,915 m³/s
Module - débit moyen annuel (m³/s)	0,383 m³/s
Débits d'étiage QMNA5 (l/s)	≈ 38 l/s

2.2.5 Contraintes environnementales

L'étang du Pont de Fer est englobé dans différents zonages de gestion concertée, correspondant pour la plupart aux milieux aquatiques, notamment aux marais, que l'on retrouve en aval du site.

- Site du Conservatoire du Littoral : Etang de Pont de Fer FR1100642
- Site acquis par le Conservatoire du Littoral - Etang du Pont de Fer FR1100901 : extension de la réserve de l'Etang de Pont de fer :
- Parc Naturel régional (PNR) Brière FR8000009
- Réserve Naturelle Régionale (RNR) FR9300003 : Etang de Pont de Fer
- ZNIEFF 1 : 10110002 : Etang de Pont de Fer
- ZNIEFF 2 : 520007301 : Baie de Pont Mahé, littoral et marais voisins
- NATURA 2000 Zone Spéciale de Conservation ZSC : FR5200626 Marais du Mès, baie et dunes de Pont-Mahé, étang de Pont de Fer (Directive habitat)
- NATURA 2000 Zone de Protection Spéciale (ZPS) : FR5212007 Marais du Mès, baie et dunes de Pont-Mahé, étang de Pont de Fer (Directive Oiseaux)

Le tableau ci-après récapitule les contraintes environnementales au droit du site.

Tableau 5 : contraintes environnementales

CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	
Environnement physique :	
Géologie et hydrogéologie	Socle métamorphique (micashistes) surmonté d'alluvions récentes (argiles bleues et sables gris) Masse d'eau de socle à écoulement libre (bassin versant de la Vilaine - code : FRGG015) Absence de captage AEP
Hydrographie hydrologie	/ Tête de bassin – Superficie de bassin versant de l'étang du Pont de Fer : 530 ha 3 ruisseaux affluents : ruisseau de Camoël, du Corolet (affluents principaux) et ruisseau du Pigeon Blanc Exutoire : L'étier de Foy, puis étier de Pont-Mahé, puis océan Atlantique Module ruisseau de Camoël : 69 l/s / Q10ans : 690 l/s Module ruisseau du Corolet : 55 l/s / Q10ans : 550 l/s
Risques naturels	Absence de risque inondation recensé au droit de l'étang du Pont de Fer. Risque inondation par submersion marine identifié en aval sur la commune d'Assérac remontant dans les marais de Pont-Mahé.
Milieux naturels :	
Zonages réglementaires et de protection	L'étang du Pont de Fer est situé en amont d'un secteur présentant un grand nombre de zonages du patrimoine naturel (notamment le marais du Mès en aval immédiat). NATURA 2000, ZNIEFF 1 et 2, RNR, PNR, etc. La plupart des zonages du patrimoine naturel se prolongent sur le domaine maritime. Les enjeux liés aux milieux présents en aval de l'étang du Pont de Fer semblent ainsi liés principalement à l'avifaune paludicole, ainsi qu'à la diversité botanique, mais aussi à la présence de la Loutre d'Europe et de certaines espèces piscicoles migratrice comme l'Anguille d'Europe.
Habitats d'intérêts	Ilots flottants constitués de touradons de carex (<i>Carex paniculata</i>), sur lesquels se développent des aulnes et des saules
Zone humide	L'ensemble de la zone de travaux située au niveau de l'étang est en zone humide.
Enjeux Flore	<u>Flore</u> : 14 espèces patrimoniales ont été observées au cours des derniers inventaires réalisés sur le site de l'étang du Pont de Fer (b.e Althis, 2020), dont : - Le <i>Menyanthes trifoliata</i> (Trèfle d'eau) protégé au niveau régional et inscrit à la liste rouge du Massif armoricain - L'<i>Hottonia palustris</i> (Hottonie des marais) inscrite à la liste rouge du massif armoricain
Enjeux Faune	<u>Avifaune</u> : En période de nidification, les enjeux concernent principalement les espèces paludicoles, inféodées aux bordures d'étangs ainsi qu'aux îlots végétalisés (Gorgebleue à miroir, Busard des roseaux, etc.). En période de migration ainsi qu'en hiver, le site est ponctuellement fréquenté comme zone de halte ou d'hivernage par certaines espèces d'anatidés (Canard colvert, Canard souchet, Sarcelle d'hiver) mais n'abrite pas d'importants regroupements d'anatidés ou de limicoles contrairement aux marais adjacents.

CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	
Enjeux Faune	<u>Chiroptères</u> : Les milieux présents sur la réserve de l'étang du Pont de Fer semblent particulièrement favorables en tant que site de chasse, notamment pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, le Grand Rhinolophe, ainsi que les espèces de murins. Sur le site, aucun gîte avéré n'a été identifié, cependant la présence de milieux boisés sur les abords de l'étang est potentiellement favorable en tant que gîte de transit pour certaines espèces. <u>Amphibiens</u> : Les enjeux sont globalement faibles pour les amphibiens sur l'étang du Pont du Fer. <u>Reptiles</u> : La Vipère péliade est présente sur le site d'étude (statut de conservation défavorable à l'échelle nationale et régionale). Les zones de mégaphorbiaie ainsi que les lisières bien exposées, favorables à la présence de l'espèce présentent donc un enjeu fort. <u>Invertébrés</u> : Les enjeux concernant les invertébrés concernent principalement les milieux humides ouverts, localisés sur le pourtour de l'étang, ainsi que sur les îlots de végétation. La présence de l'Ecrevisse de Louisiane, doit être prise en compte dans le rétablissement des continuités hydrologiques. <u>Mammifères (hors chiroptères)</u> : 10 espèces de mammifères, hors chiroptères, sont connues. Parmi celles-ci deux espèces peuvent être considérées comme patrimoniales : La Loutre d'Europe et le Rat des moissons.
Poissons	Contexte piscicole : 2nd catégorie (cyprinicole) Anguille (rares individus sur site, accumulations jeunes aiguillettes en aval) Brochet (reproduction sur site et bon dynamisme de la population) Faible production piscicole et faible diversité piscicole
Espèces invasives	Ichtyophage : Perche soleil Crustacé : Ecrevisse de Louisiane, Habitats - Flore : 8 espèces inscrites dans les listes d'espèces exotiques envahissantes du CBNB observées. La plupart des autres espèces sont présentes de manière limitée et leur situation semble stable, mis à part pour <i>Cotula coronopifolia</i>, qui est sans doute l'espèce la plus dynamique.
QUALITE DES MILIEUX	
Qualité de l'eau :	Etang globalement eutrophe (surcharge en nutriments phosphorés et azotés issus du bassin versant et surcharge en matière organique).
Qualité de sédiments :	Qualité moyenne des sédiments. Sédiments pouvant globalement être considérés comme inertes mais le caractère non-dangereux vis-à-vis du critère écotoxique devra être vérifié au préalable de tout projet de curage.
USAGES	
Protection :	Réserve naturelle
Chasse :	Association « Les Amis de l'étang du Pont de Fer » (9 personnes)
Pêche :	Ancienne pisciculture Absence de pêcheurs – Absence d'alevinage
Agriculture :	Sur bassin versant : maïs d'ensilage, prairies et céréales (blé, triticales, orge) En aval : prairie permanente

2.2.6 DT – contraintes réseaux

Les déclarations de travaux (DT) ont été réalisées par le Maître d'Œuvre le 31/10/2023 sous le numéro suivant : **DT - 023103105718DBE**.

On notera la présence :

- d'un réseau électrique ENEDIS aérien Basse tension le long de la RD83,
- d'un réseau d'alimentation en eau potable de la SAUR sous la chaussée de la RD83 (DN110) en classe C.

En dehors de ces réseaux on notera la présence des fossés de drainage le long du remblai de la RD83 et à rétablir dans le cadre du projet au droit des aménagements.

2.3 Description détaillée du chantier

Il est signalé à l'entrepreneur que le projet tel que décrit dans le présent C.C.T.P. a été validé par la Direction Départementale des Territoires de Loire Atlantique (DDT 44), service instructeur. Il est néanmoins possible que des ajustements soient demandés par la DDT ou l'OFB en cours de réalisation des travaux. Ainsi, le titulaire s'engage à adapter sa mission en cours de contrat sur demande du maître d'œuvre. Si des frais supplémentaires devaient être engagés par l'Entreprise pour ces adaptations, ils seraient rémunérés en conséquence sur la base des prix indiqués dans le BPU.

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

Le barrage de l'étang du Pont de Fer est identifié comme 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**.

Dans ce cadre, il est prévu la construction d'un moine hydraulique pour faciliter la gestion des niveaux d'eau et permettre la continuité hydraulique et sédimentaire. En parallèle, un nouveau seuil et une rampe en enrochements libres en lieu et place de l'ancien fossé de décharge permettront le rétablissement de la continuité piscicole.

En option des travaux seront réalisées sur l'Etier de Foy en aval immédiat de la RD83 sur 26 m de longueur afin de rétablir la continuité écologique en aval de l'Etang du Pont de Fer.

Des travaux seront réalisés ultérieurement par le Département 44 et le Conservatoire du Littoral au droit de la RD83 afin de s'inscrire dans la continuité des aménagements réalisés et afin d'assurer la continuité piscicole. Ces travaux sont présentés dans le présent rapport, mais ne font pas l'objet du PAC.

2.3.1 Démolition et reconstruction des ouvrages hydrauliques existants / Reconstruction d'un ouvrage de type moine

Il est prévu :

- la déconstruction totale des ouvrages hydrauliques existants (pertuis de fond, pertuis de demi-fond, vannes, plots béton, etc.) ;
- la construction d'un moine hydraulique en remplacement.

Un moine hydraulique sera mis en œuvre en remplacement des ouvrages existants en permettant à la fois la gestion des niveaux d'eau et la réalisation de chasses hydrauliques et sédimentaires. L'avantage principal de la réalisation d'un moine réside dans l'évacuation des eaux depuis le fond de l'étang.

Compte-tenu des besoins en termes de gestion des niveaux d'eau et des débits de crues potentielles, le moine a été défini afin de :

- permettre les chasses hydrauliques et sédimentaires : **ouverture par le fond** (fonctionnement comme orifice de fuite). Ces chasses, pourront être réalisées régulièrement à minima 1 à 2 fois par an en fonction des besoins,
- permettre le transit des débits estimés : **surverse par le haut** (fonctionnement comme déversoir) :

- À minima 40 % du module (min 140 à 160 l/s), soit une section mouillée L= 2,5 m sur 10 cm de hauteur,
- Jusqu'à 80 % du débit Q10ans (~ 3,2 m³/s), soit une section mouillée L= 2,5 m sur < 80 cm de hauteur,
- et de garantir la sécurité des ouvrages en servant de surverse :
 - 70 % du débit Q100ans (~ 5,5 m³/s), soit une section mouillée L= 2,5 m sur 1,10 m de hauteur (de 5.75 m NGF au-dessus de la vanne à 6.85 mNGF).

Pour ce faire, le moine présentera les caractéristiques suivantes :

- hauteur totale de 4.10 m (fond à 3 m NGF ~ à l'existant, Cote sommet à 7,1 mNGF),
- largeur d'ouverture : 2,50 m au niveau des vannes et 2,80 m au niveau du bâti,
- longueur : 2 m
- une ouverture en fond de 0,50 m x 2,80 m de large (cote de fond à 3m NGF)
- une surverse calée à 6,45 m NGF de 2,80 m de large et 0,50 m de hauteur.

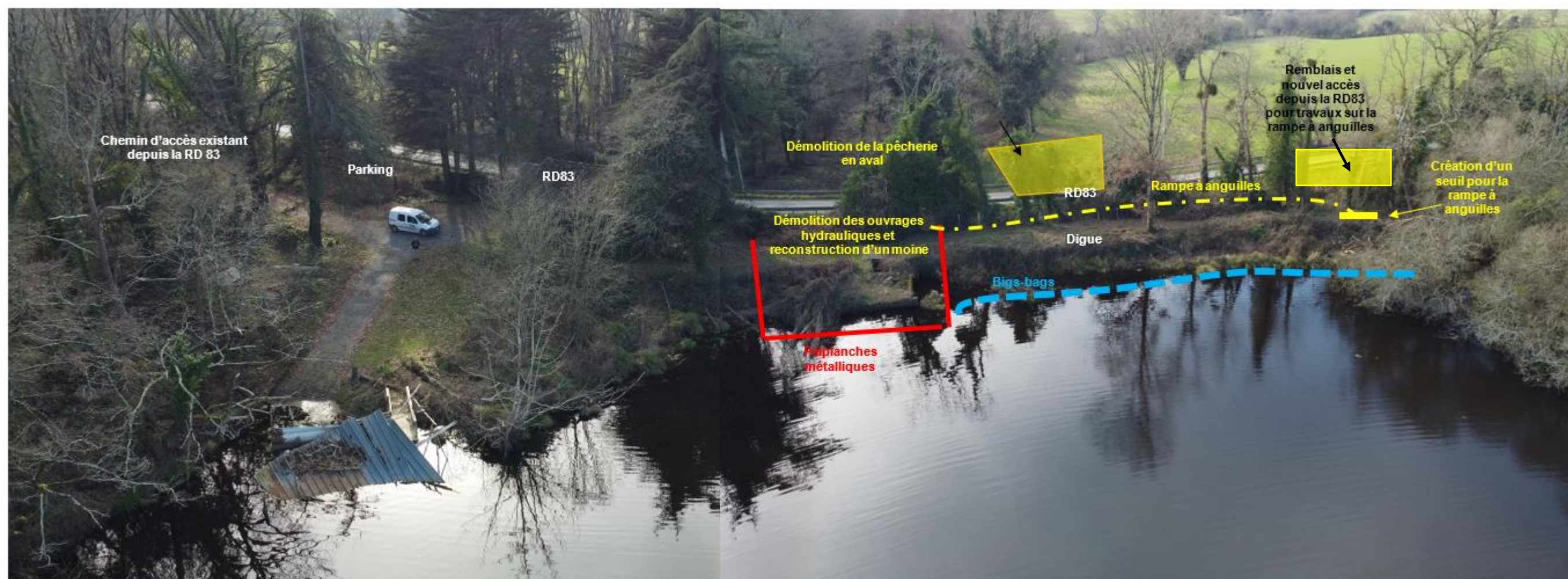


Figure 13 : Plan du projet et ouvrages de gestion des eaux pluviales

Le moine sera également équipé de :

- deux vannes manœuvrables manuelles en INOX à crémaillère actionneur manuel avec cric et manivelle sur trépied en surface en acier peint:
 - 1 grande vanne d'une largeur de 2,50 m et d'une hauteur de 2,75 m ; Cette vanne sera posée au fond dans les situations courantes de gestion et maintiendra un niveau de plan d'eau minimum à 5,75 m NGF (Radier 3 m NGF + 2,75 m de hauteur). La vanne pourra être levée à 1 m du fond pour permettre les chasses de désengrèvement,
 - 1 plus petite vanne d'une largeur de 2,50 m et d'une hauteur de 1 m. Cette vanne sera en situation courante à 1 m du fond, et permettra au besoin de surélever le niveau du plan d'eau de 1 m par rapport au sommet de la grande vanne, soit 6,75 m NGF (5,75 m NGF + 1 m).

Ce système pourra être adapté en fonction des possibilités techniques des constructeurs de vanne, en installant une cloison entre les 2 vannes de la largeur du moine et située à 1 m du fond et d'une hauteur maximale de 1,5 m.

- d'une passerelle métallique de 2 m de longueur et 1 m de largeur pour sécuriser son accès depuis la digue (cote ≥ 7.1 mNGF) La largeur de passage sera de 0,78 m; équiper d'un garde-corps de hauteur 1,1 m,
- de 2 caillebotis INOX en tête permettant d'assurer son rôle de surverse et son entretien (largeur 0,65 x 2 m).
- d'un garde-corps sur le sommet du Moine et le long de la passerelle (longueur 13 m, hauteur 1,1 m).
- en option : une grille relevable en fond devant l'orifice de chasse afin d'éviter l'intrusion d'embâcle (hauteur 1,80m, longueur 3 m).

Les dispositions seront les suivantes :

- Position de la vanne : 1 m environ en amont de la digue, dans le plan d'eau,
- Ouvrage en béton (préfabriqué de préférence) avec parement maçonné.

Il sera prolongé sous la digue par un **ouvrage cadre servant d'ouvrage de vidange** d'une largeur de 1,5 m et d'une hauteur de 1 m pour une section hydraulique de 1,5 m² et un débit capable de 5,5 m³/s pour une charge maximale de 3 m d'eau. L'ensemble reposera sur une assise en gros béton (longueur 10,5m, ép. > 0,25m).

Cet ouvrage présentera une longueur totale de 8 ml. Il traversera toute la largeur de la digue de l'étang et aura une pente de 0.9 % (cote radier : 3 m NGF en amont à $\leq 2,93$ m NGF en aval).

Figure 14 : Vue en plan au droit du moine et de l'ouvrage de vidange sous la digue

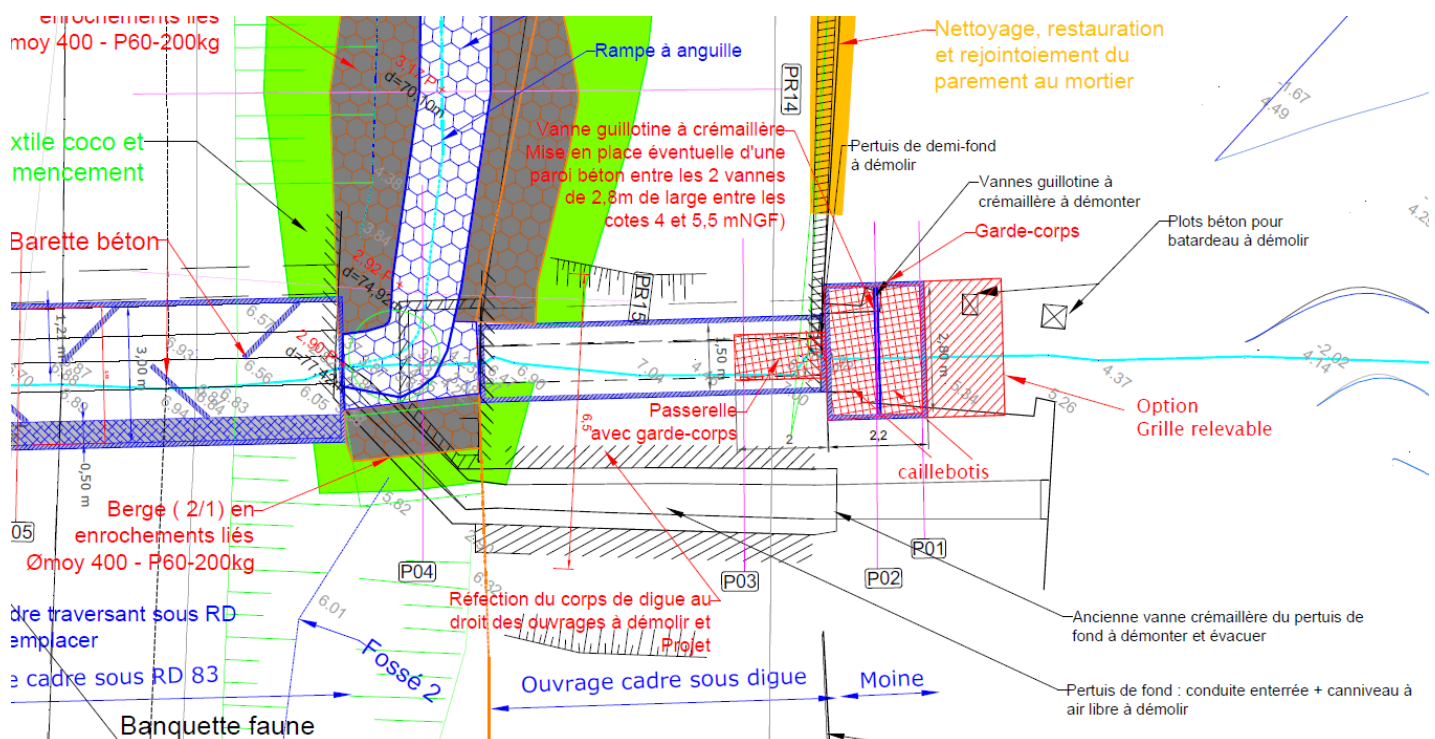
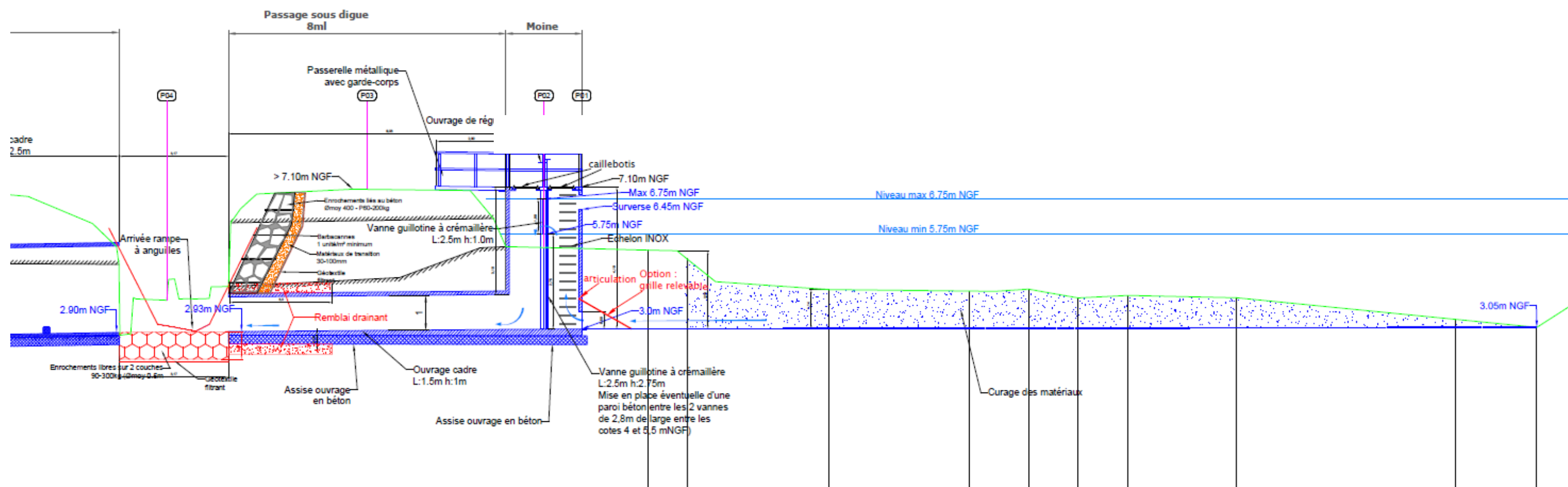


Figure 15 : Profil en long au droit du moine hydraulique (GINGER BURGEAP)



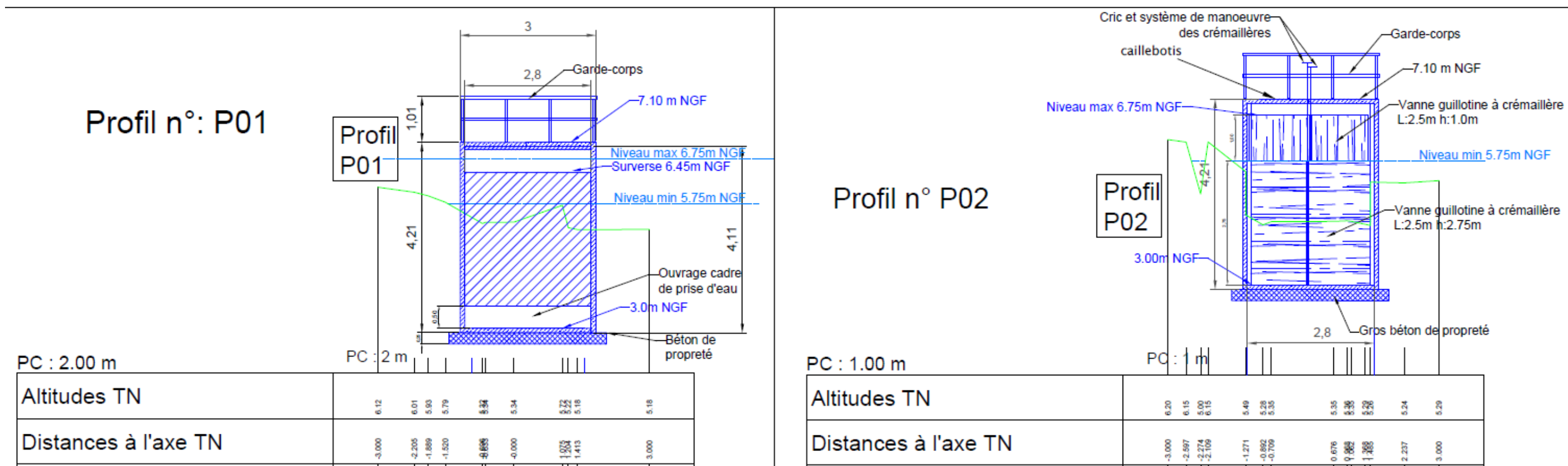
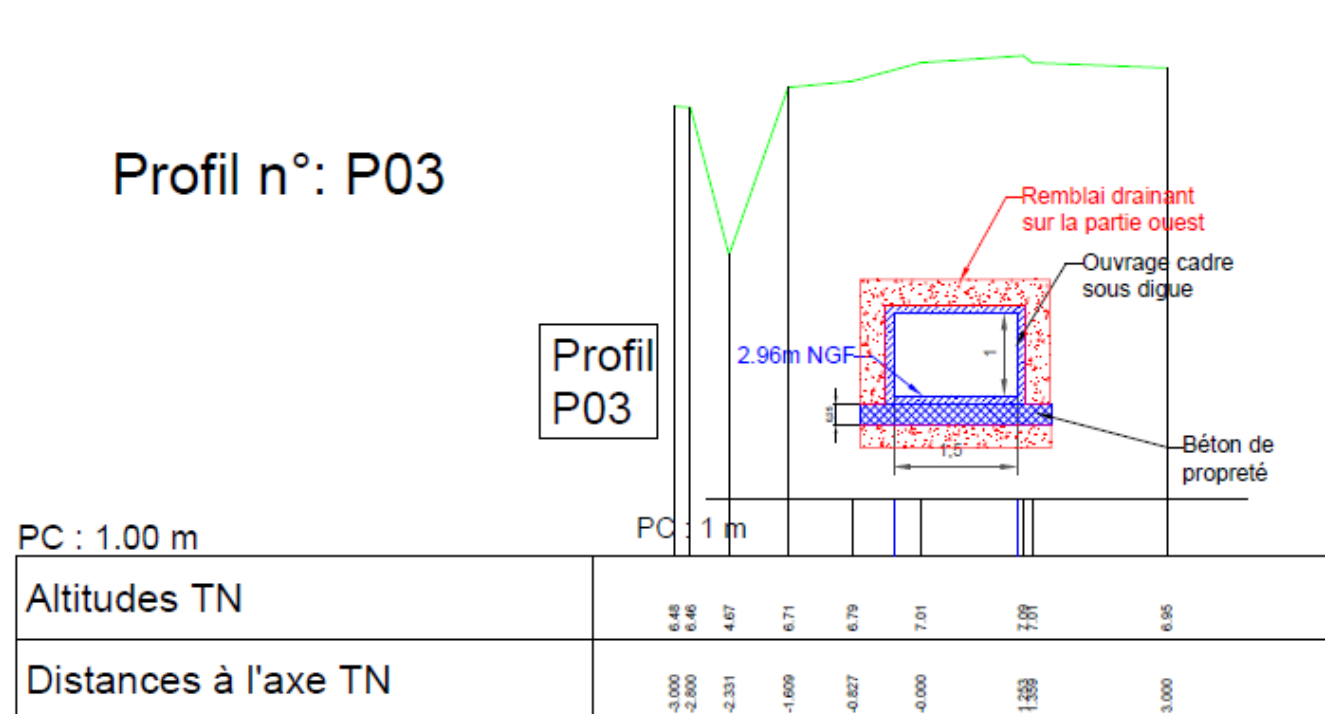


Figure 16 : Coupes en travers du moine et de l'ouvrage de vidange (P01 et P02)



Les coupes et le profil en long de l'ouvrage sont présentés en [Annexe 1](#) du présent rapport.

2.3.2 Restauration de la digue de l'étang

La restauration de la digue consistera en la déconstruction localisée du parement amont en pierres et en sa reconstruction avec les pierres réutilisables et en son rejointoiement. Plus précisément, il s'agira de procéder à :

- La dévégétalisation du parement,
- Le dégarnissage des joints avec la mise en place d'un calage provisoire afin de ne pas déstabiliser les pierres environnantes,
- La reconstitution des lacunes sur le parement en remplaçant les parties altérées par des pierres,
- Le regarnissage et la mise en place de mortier dans les joints,
- Le nettoyage et la finition du parement après les travaux de rejointoiement,
- L'injection de mortier dans les cavités repérées sur le parement amont après les travaux de rejointoiement.



Figure 17 : Travaux de confortement / reconstruction de la digue

La zone de reconstruction totale correspond au secteur d'aménagement du Moine et ses ouvrages de d'évacuation.

La longueur de la digue totale est de ≈ 65 ml. Néanmoins, **la section du parement en pierres côté amont est estimée à 45 ml à droite des ouvrages hydrauliques et d'une hauteur variable, comprise entre 1,7 m et 1,9 m** selon le rapport de la Visite Technique Approfondie (VTA) réalisée par BRL Ingénierie en 2012.

Un parement en pierres est également visible du côté du fossé de surverse existant, mais pas sur la totalité du talus et sur une plus faible hauteur.

La reconstruction totale de la digue au droit de l'ouvrage Moine, s'effectuera sur une longueur estimée à 6,5 m.

Le corps de digue sera reconstitué à l'identique en respectant une cote de sommet $> 7,10$ mNGF :

- Un parement coté étang en enrochements liés en raison de la pente (env. H/V 1/2) et de la hauteur (env. 4m), muni d'un sabot en enrochements libres anti-affouillement ($\varnothing 400$ moy P60 – 200kg),
- Un noyau étanche en matériaux argileux (largeur minimum 2m sommet, 4m en base, hauteur env. 4,8 m)
- Une couche drainante (ép. $> 0,4$ m, sable, gravier) coté terre le long du noyau
- Les matériaux de la digue remis en place de part et d'autre du noyau argileux et de la couche drainante,
- Une fondation sous le corps de digue en matériaux argileux (ép. 0.4m, longueur > 9 m)
- Au niveau de la partie aval du cadre, un remblai drainant sera installé autour du cadre sur 3 m de longueur et 0,3 m de d'épaisseur.
- Sur l'ensemble du linéaire, les points bas seront comblés pour assurer une crête de digue $> 7,10$ mNGF.

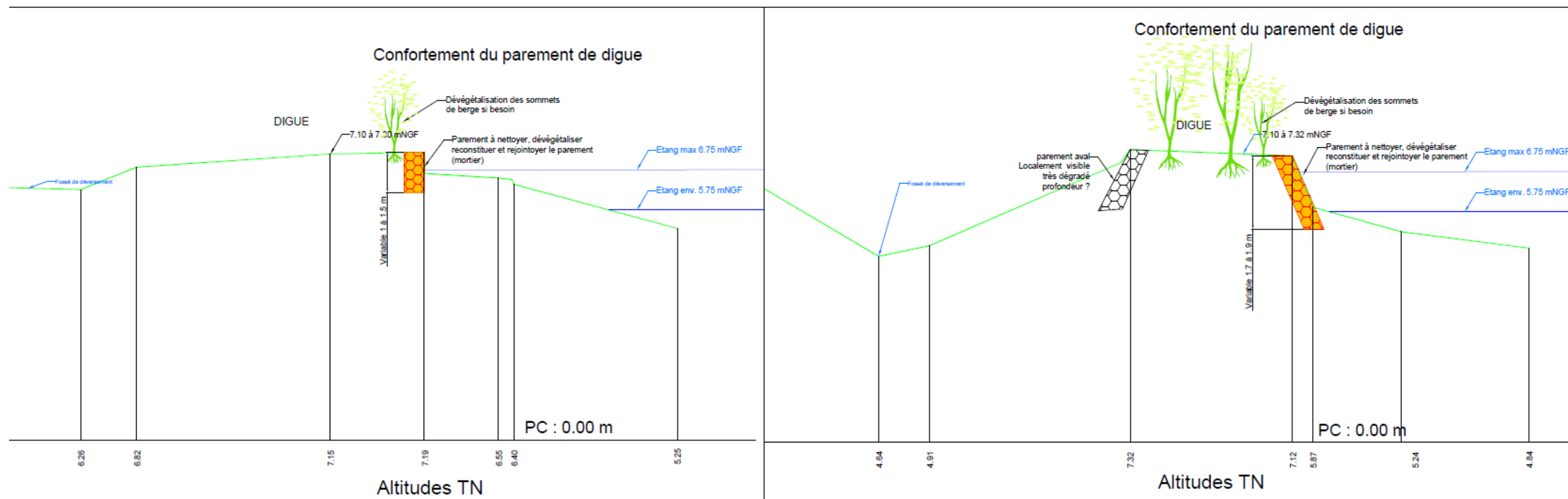
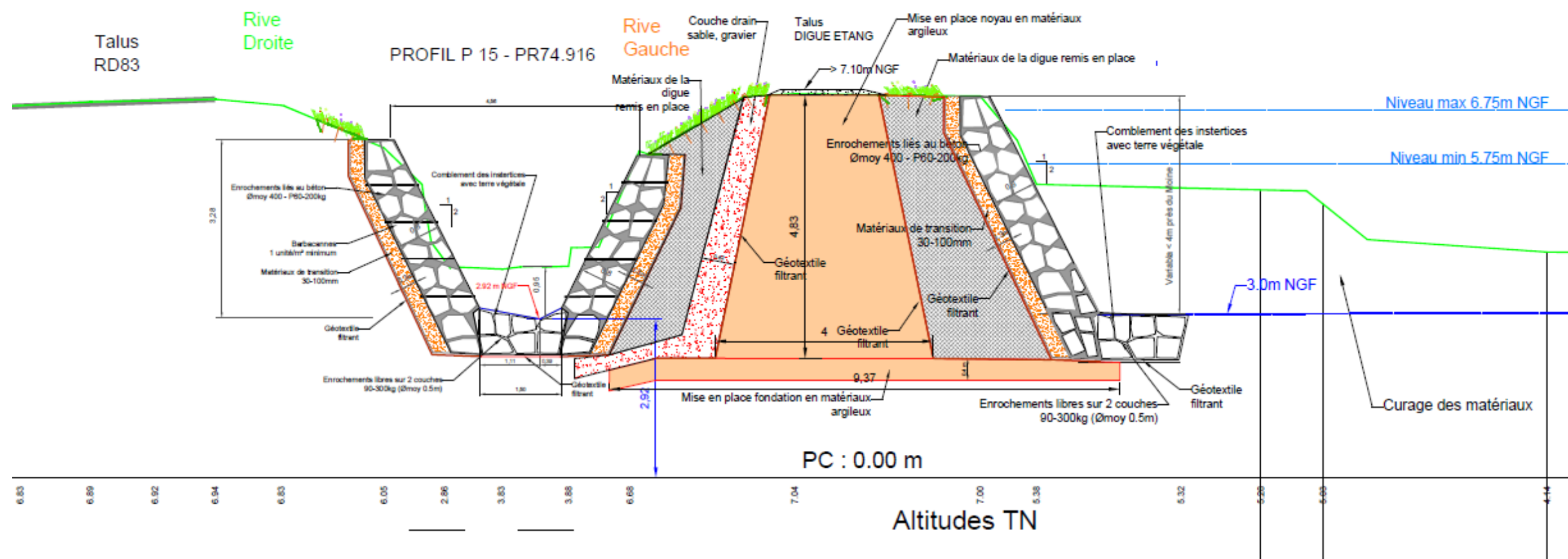


Figure 18 : Coupe type - Travaux de confortement / reconstruction de la digue



2.3.3 Création d'un nouveau seuil et d'une rampe à anguilles

Afin de permettre la restauration de la continuité piscicole (anguilles), il est prévu la création d'un nouveau seuil associé à une rampe en enrochements libres servant de rampe à anguilles, en lieu et place du fossé de décharge existant en rive droite de l'étang.

Il sera positionné au droit de l'ancienne grille où est encore présent un mur en pierres maçonnées.

Source : GINGER BURGEAP, le 03/06/2022



Photographie 12 : Vue depuis l'étang sur le mur à droite de l'ancienne grille - Positionnement du futur seuil



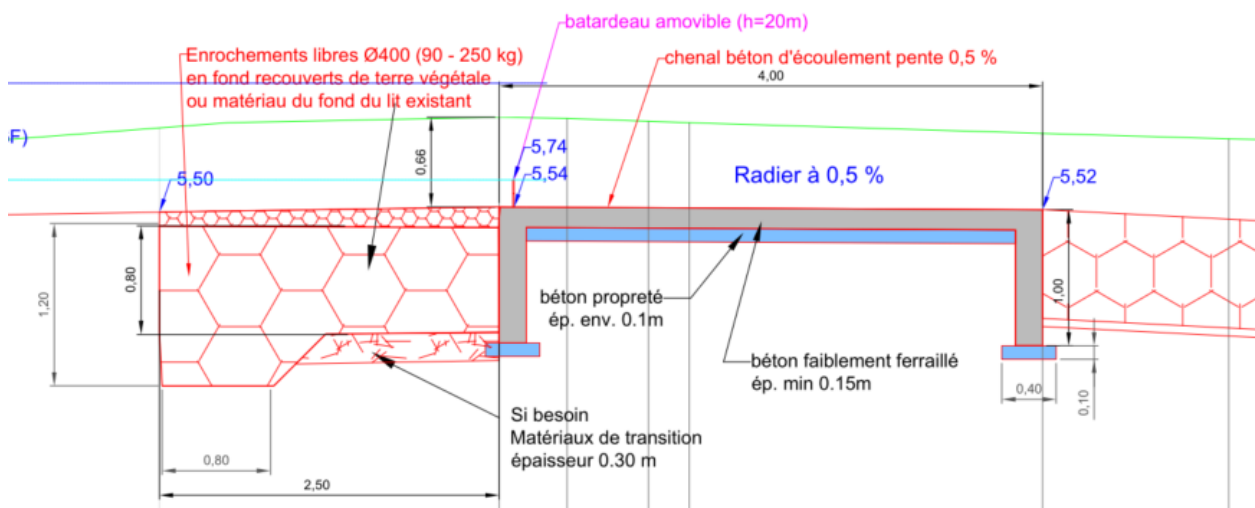
Photographie 13 : Fossé de décharge actuel en bordure de la RD83 – Positionnement de la future rampe

► Le seuil

Le nouveau seuil présentera les caractéristiques suivantes :

- Largeur : 1,50 m,
- Longueur : 4 ml,
- Devers gauche de 30 % (point haut en RD : 6,20 m NGF / point bas en RD : 5,85 m NGF),
- Chenal d'étiage de 0,50 m x 0,25 m pour les petits débits en rive gauche,
- Pente : 0,5 %,
- Seuil en béton avec revêtement rugueux (petits blocs saillants / plots de 50/100 mm).

Figure 19 : Profil en long



Afin de faciliter la gestion des niveaux d'eaux dans l'étang, un dispositif de type batardeaux en bois ou INOX sera mis en place depuis les parois du seuil.

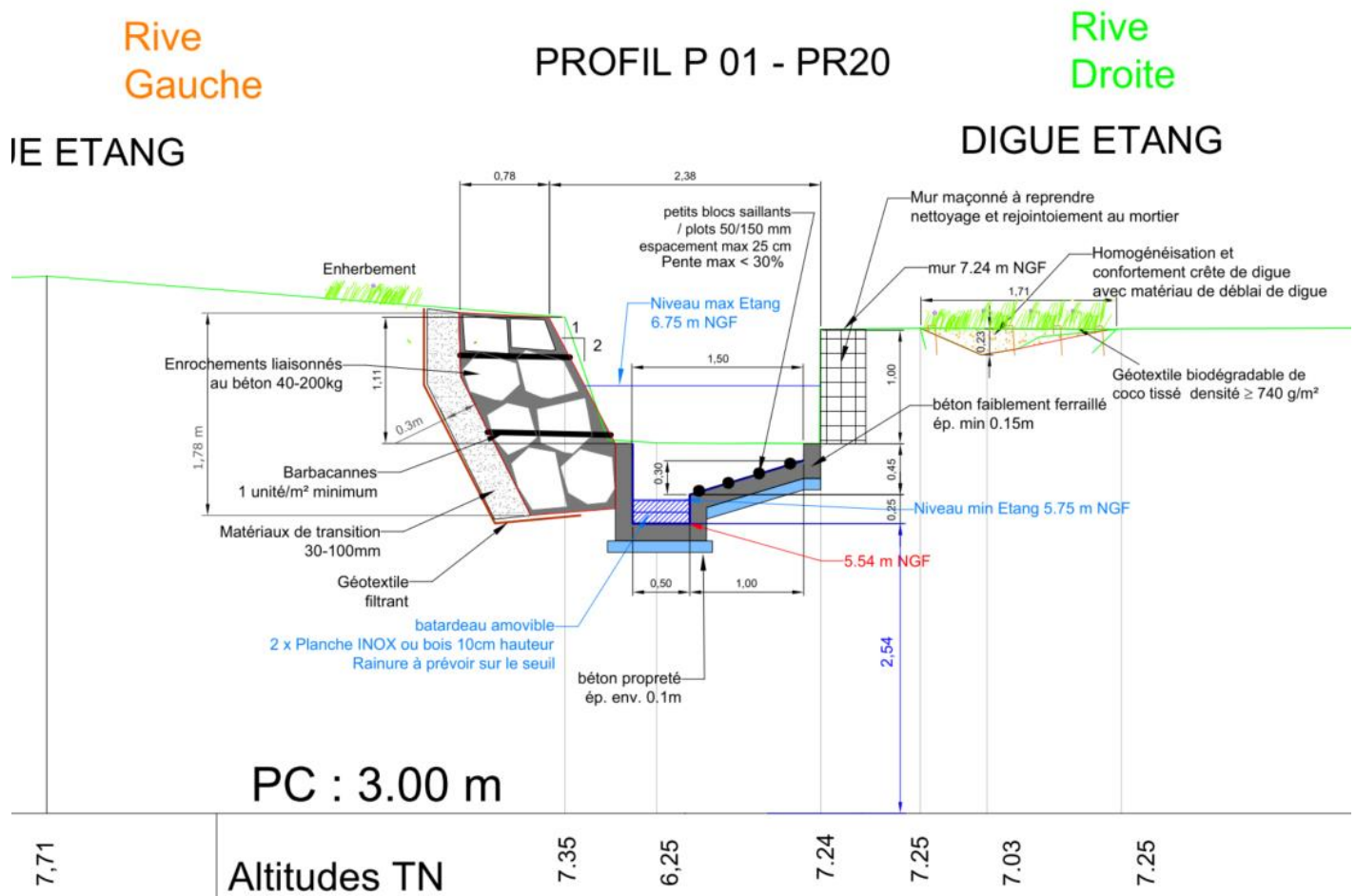


Figure 20 : Coupe du seuil

Les cotes altimétriques ont été calées afin que le seuil puisse faire transiter les débits définis (cf. Tableau 10), tout en permettant des vitesses limitées permettant aux anguilles et aux civelles de remonter vers l'étang ou de dévaler. Son pan incliné en rive droite favorise quant à lui leur reptation avec des faibles hauteurs d'eau et de faibles débits.

► La rampe en enrochements libres

La rampe en enrochements libres en aval présentera les caractéristiques suivantes :

- Largeur radier : 1,50 à 2 m en moyenne,
- Pente longitudinale : 5,1 %,
- Longueur : 53,5 ml,
- Section lit d'étiage triangulaire asymétrique,
- Hauteur min de la section hydraulique (chenal d'étiage) : 0,20 m,
- Enrochements libres Ø500 moyen P90-300 kg sur 2 niveaux dans le fond au niveau de la rampe et sur les berges compris entre 0,8 (en rive gauche) et 1,1m (en rive droite) de hauteur, penté entre 2/1 et 3/2.
- Haut de berge renforcé en géotextile coco à 2/1 voire 3/2.

En raison du déblai important sur la partie aval et de la raideur des talus projetés (en moyenne 1/1 voire 2/1) en raison du manque de place (proximité de la RD83 avec la digue de l'étang), il est prévu :

- L'aménagement d'une géogrille tridimensionnelle intégrant des fibres végétales coco (tapis bio-composite)⁵ sur la partie aval de la rampe en rive droite et gauche sur une longueur de ≈ 25 ml, avec une pente de talus de 1/1,
- Le confortement des berges en enrochements liaisonnés au niveau des talus Ø400 P60-020 kg sur une longueur de 9 ml en amont de l'ouvrage sous la RD83 avec des pentes de 2/1 et sur des hauteurs de 2 à 3 m, Le lit mineur restant en enrochements libres,
- Une attention particulière sera portée au niveau de la jonction entre la rampe, l'arrivée de l'ouvrage de vidange du moine et le nouvel ouvrage sous la RD.

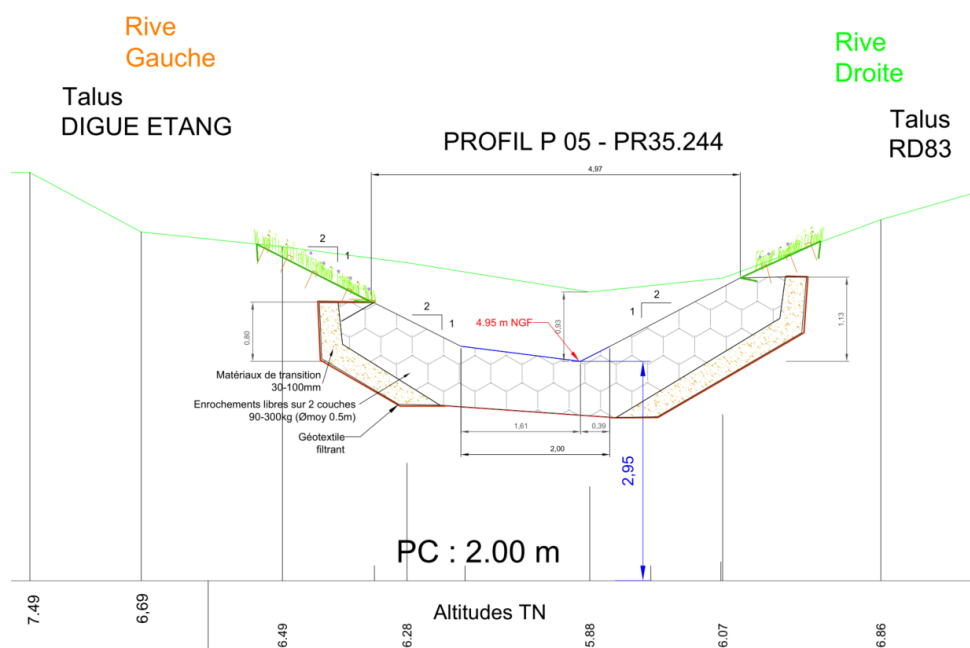
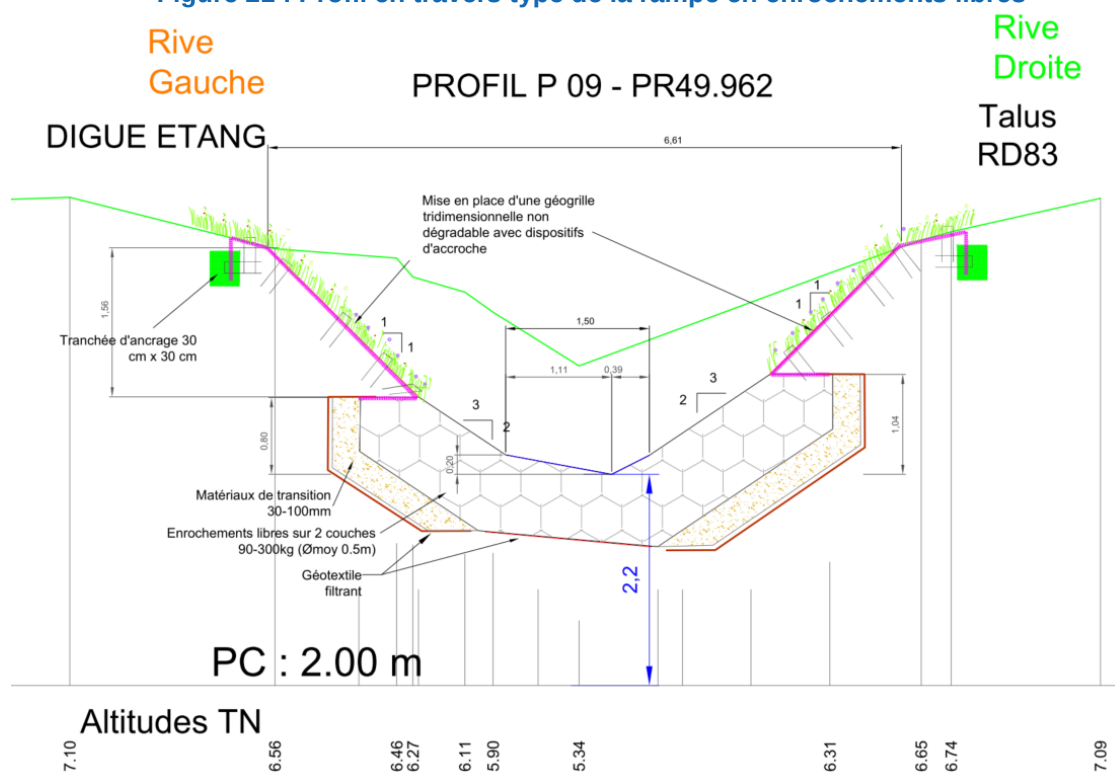


Figure 21 : Profil en travers type de la rampe en enrochements libres



⁵ de type Géomat NAG C350 chez aquaterra

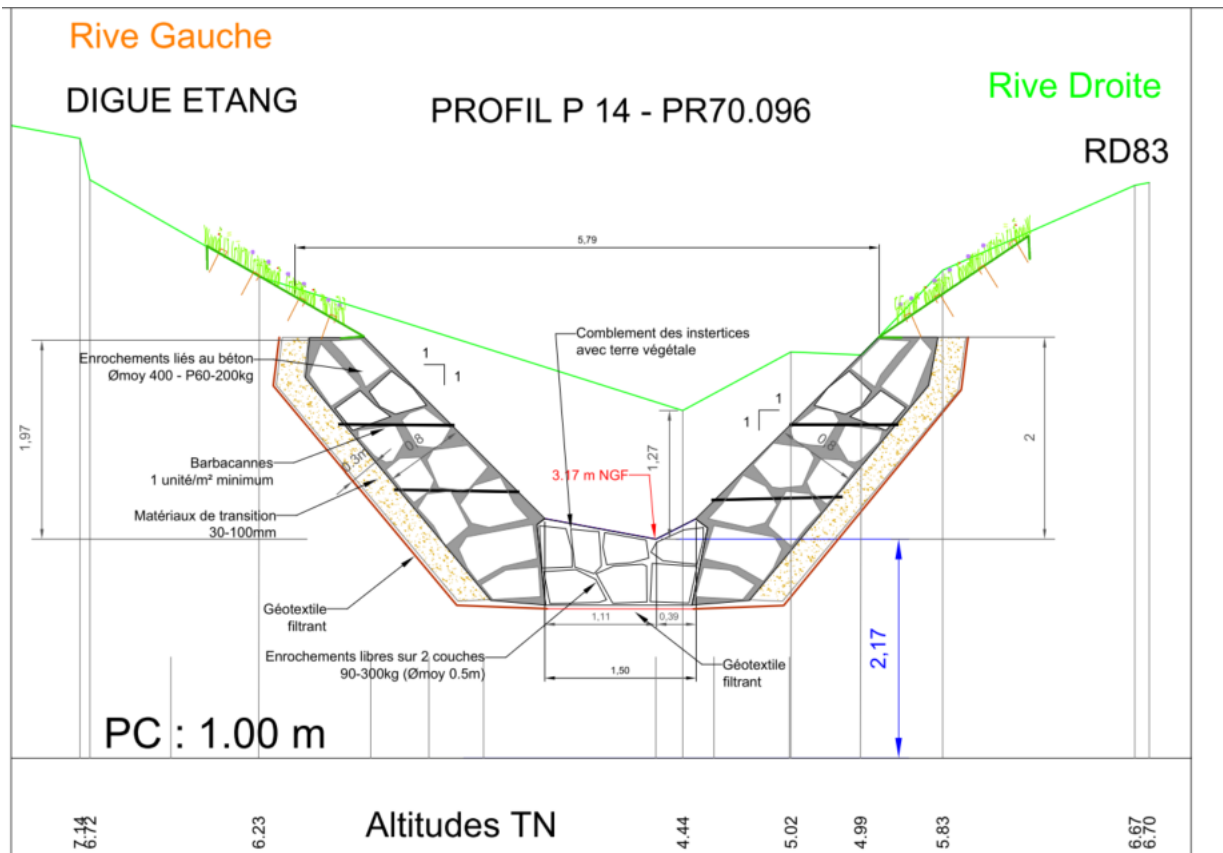


Figure 22 : Profil en travers type de la rampe en enrochements liés

En amont du seuil, le fossé sera renforcé en enrochements libres sur 2,5ml de longueur et une hauteur de berge de 0,5 à 1m de hauteur.

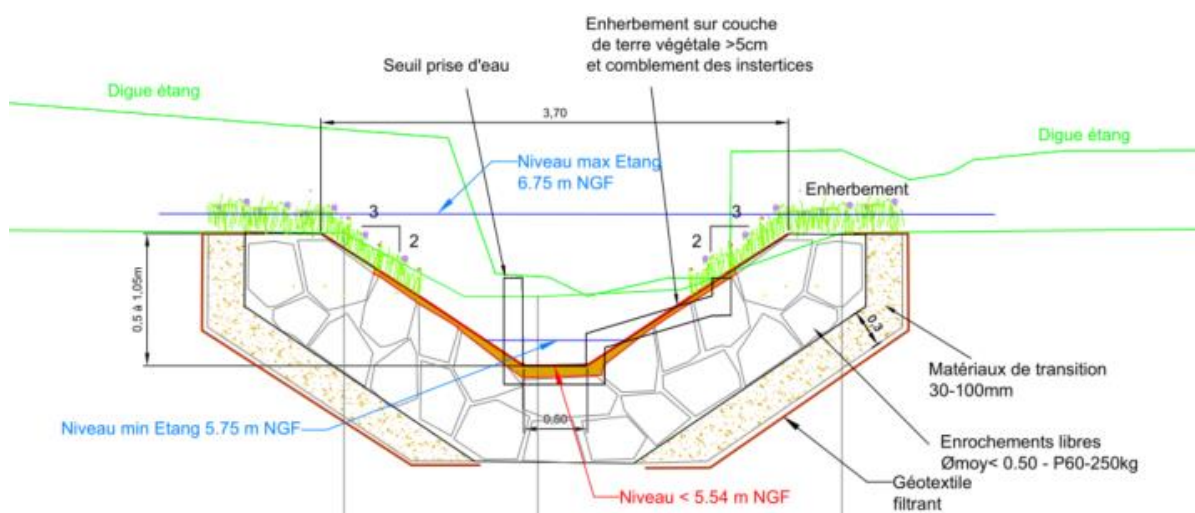
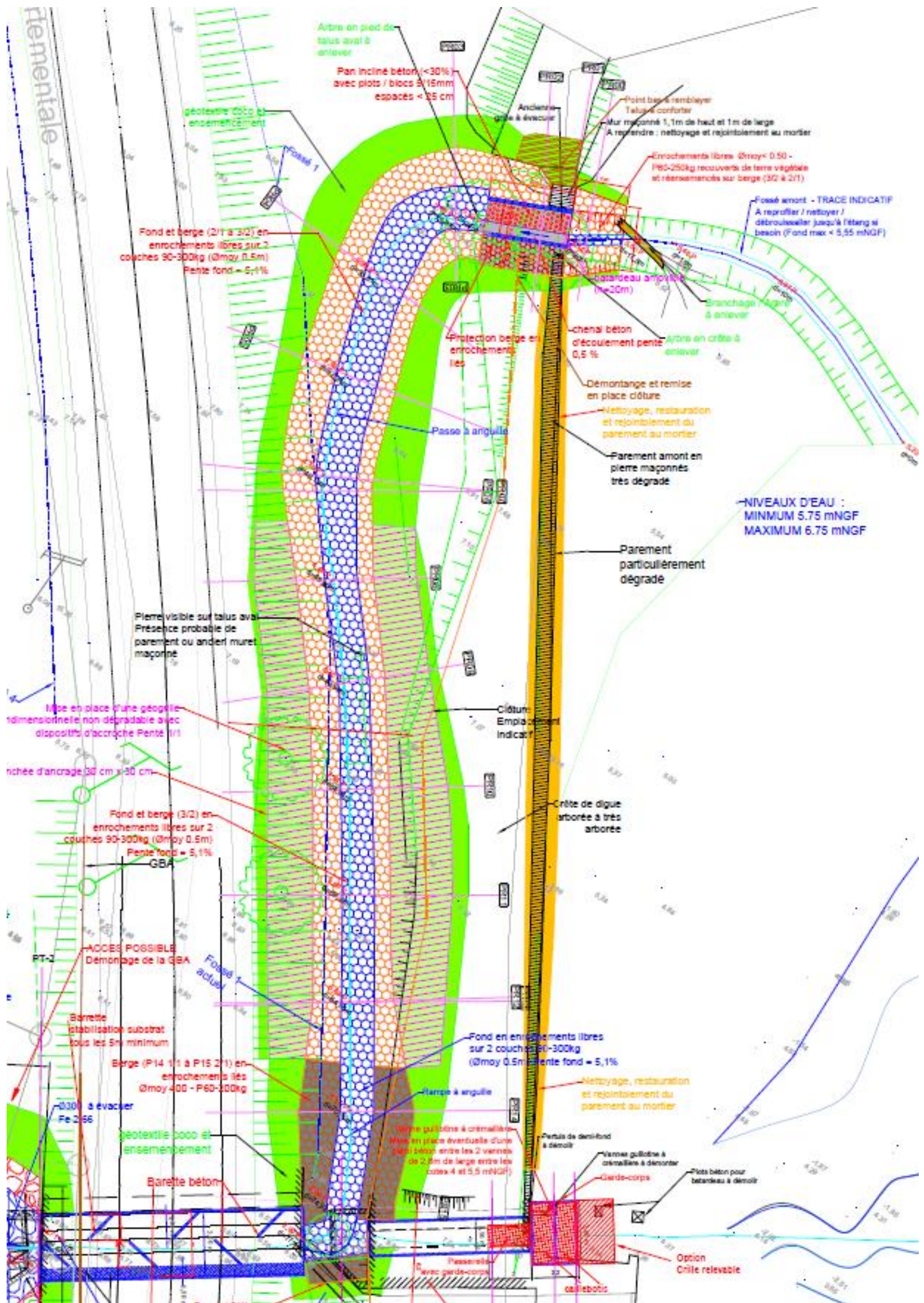


Figure 23 : Profil en travers fossé amont seuil

Figure 24 : Vue en plan du seuil et de la rampe en enrochements libres servant de rampe à anguilles



2.4 Option : travaux aval RD83 : démantèlement de la pêcherie

En aval de l'ouvrage de la RD83, la pêcherie actuelle sera démolie (passerelle, ouvrage souterrain, radier en béton, mur de soutien, etc.) afin de permettre la restauration hydromorphologique de l'étier de Foy depuis le futur ouvrage sous la RD 83, sur un linéaire de près de 27 mètres linéaires.

Ce linéaire de reprise du profil en long de l'étier et des berges s'avère nécessaire afin de récupérer le profil d'équilibre du cours d'eau, du fait des différentes chutes qui existent aujourd'hui au niveau de la pêcherie.

L'objectif est de restaurer la continuité en aval de l'a RD83 en assurant une zone de repos pour les espèces piscicole. Il n'est pas prévu de modification importante des caractéristiques de l'Etier hormis son profil en long.

Une fosse de tranquillisation sera aménagée en aval de l'ouvrage de la RD83, assurant une zone favorable aux espèces piscicoles avant le franchissement de la RD83 et pour freiner les vitesses d'écoulement en aval de l'ouvrage.

Le profil en travers sera reconstitué tel qu'il existe en aval immédiat de la pêcherie à savoir :

- Largeur au radier : 2,5 à 3,0 m en moyenne,
- Largeur au miroir : de 5 à 6 m en moyenne,
- Hauteur : 1,60 à 2,30 m,
- Pente moyenne 1,83%.
- Plantation d'arbuste /arbustes à racine nus en haut de berge.
- Percolation des enrochements avec de la terre végétale et enherbements.

L'aménagement comprendra

- Une section renforcée sur 2m de longueur en enrochements libres (Ø600 moyen P200 – 500kg) en fond et en berge sur 1m de hauteur avec des berges pentée à 2/1 et protégées au-delà avec du géotextile coco,
- une fosse de 5 m de longueur et de 1 m de profondeur renforcée en berge en enrochements libres sur 1,90 m de hauteur. Le fond du lit comprendra une couche d'enrochements libres et des blocs pour diversification, sur laquelle reposera une couche de substrat en matériaux roulés 100-250 mm sur 50cm d'épaisseur
- La fosse sera calée par une section en enrochement libres Ø500 moyen P90-300kg, sur 2,5m de longueur et 90cm de hauteur en berge,
- Une section naturelle sur 9m de longueur, composée en fond de matériaux roulés (Ø20-250 mm) sur 30 cm d'épaisseur, les pieds de berges protégées par un système de pieux morts battus de 2m de longueur minimum, avec double fascine de saule et un lit de branche anti-affouillement longueur > 80cm
- Le raccordement avec la section naturelle, s'effectuera avec une section en enrochements libres Ø500 moyen P90-300kg, en fond et en berge sur 1,08 m de hauteur en berge. Le fond sera reconstitué en matériaux roulés. Les berges seront en géotextile coco au-delà.

Figure 25 : Profil en long du lit aval RD83

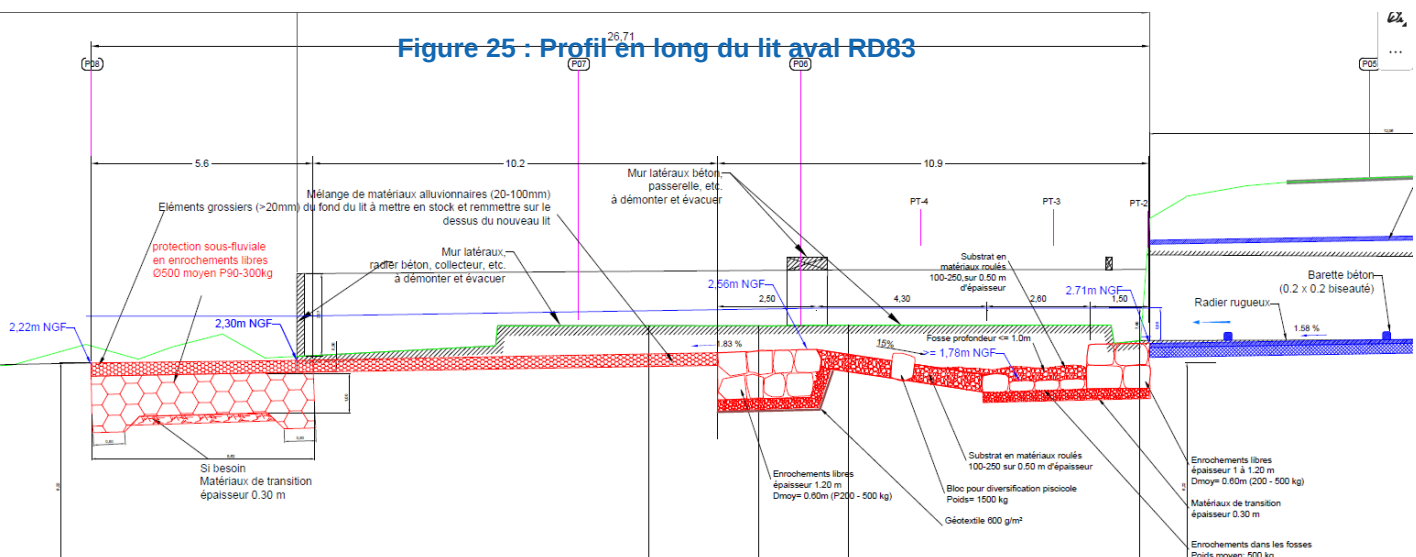
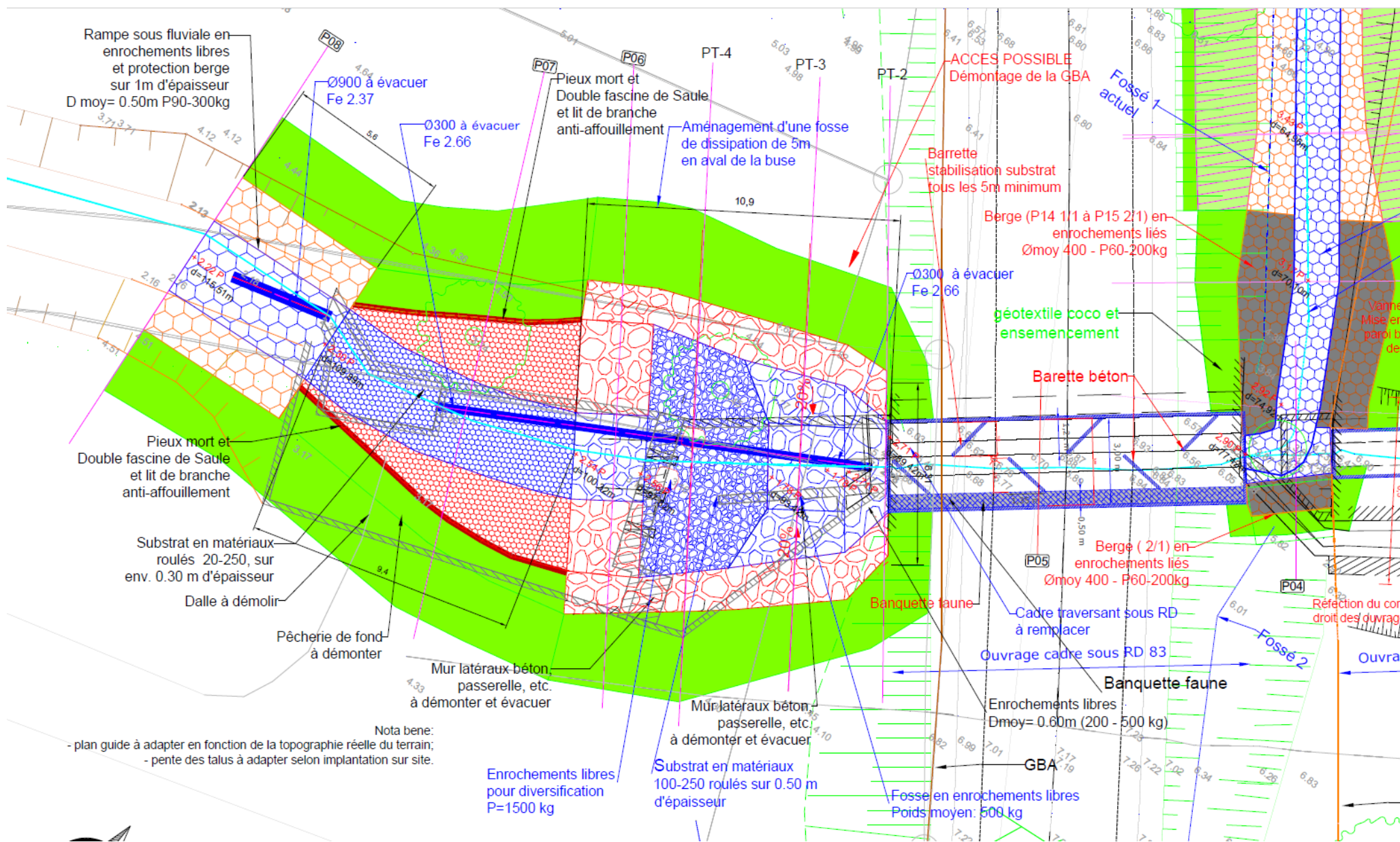


Figure 26 : Vue en plan aménagement aval RD83



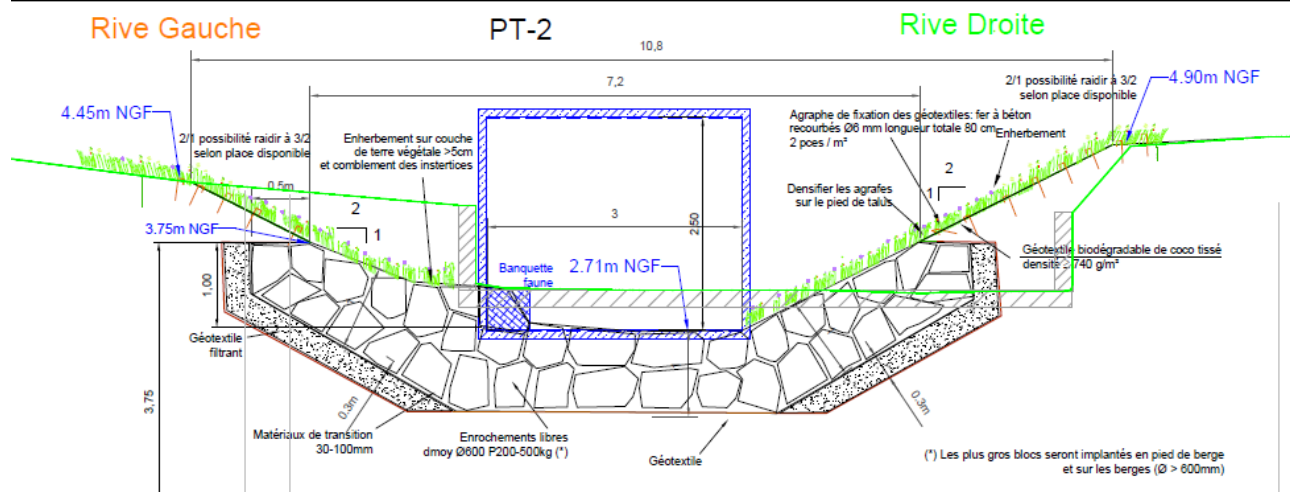
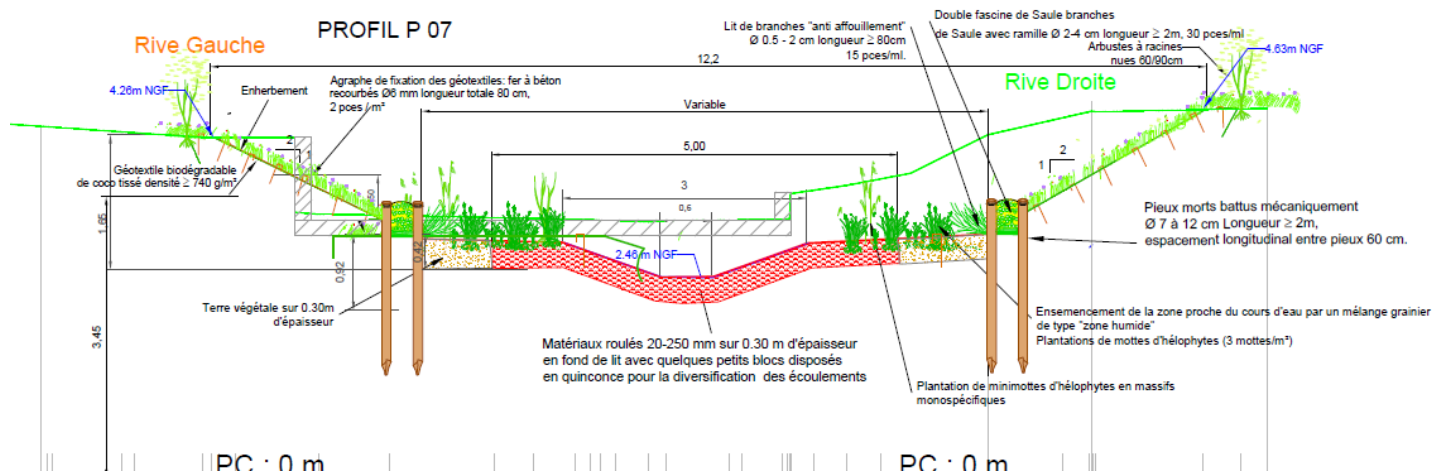
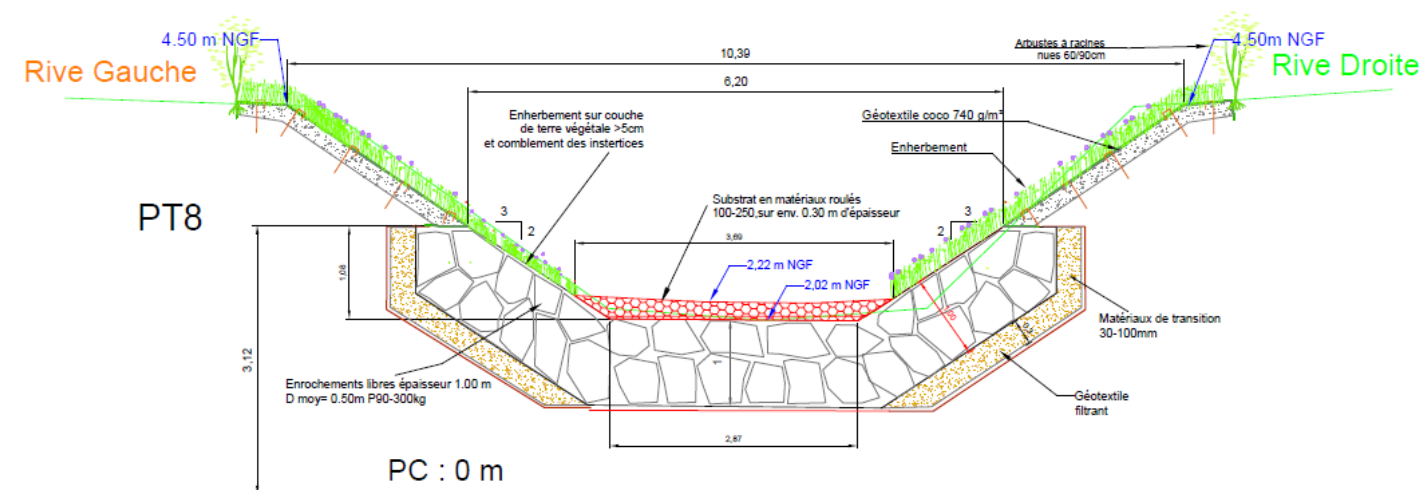


Figure 27 : Coupe type Etier aval RD83



2.5 Travaux annexes

2.5.1 Débroussaillage, gestion de la végétation, reprise du fossé amont passe à anguille

Des travaux d'entretiens réguliers de la végétation sont réalisés sur le site de l'étang du Pont de Fer. A ce jour et au regard de l'état sanitaire d'un certain nombre d'arbres présents sur la digue et en bordure, et afin de permettre la réalisation des futurs travaux, un débroussaillage préalable, la coupe ainsi que la suppression de certains sujets seront à mener.



Sujet à enlever devant le fossé de décharge en rive droite
(photo GINGER BURGEAP, fév. 2023)



Sujet arraché et tombé dans l'étang devant les ouvrages hydrauliques (photo GINGER BURGEAP, fév. 2023)

Figure 28 : débroussaillage envisagé

Le fossé sera reprofilé si besoin jusqu'à l'étang avec une pente et une forme régulière pour assurer la nage des espèces piscicoles (largeur en fond 0,5m, en crête de 2,5m et des pentes de berge à 2/1). Si besoin les berges pourront être raidies à 3/2 pour réduire la largeur du fossé à 2m.

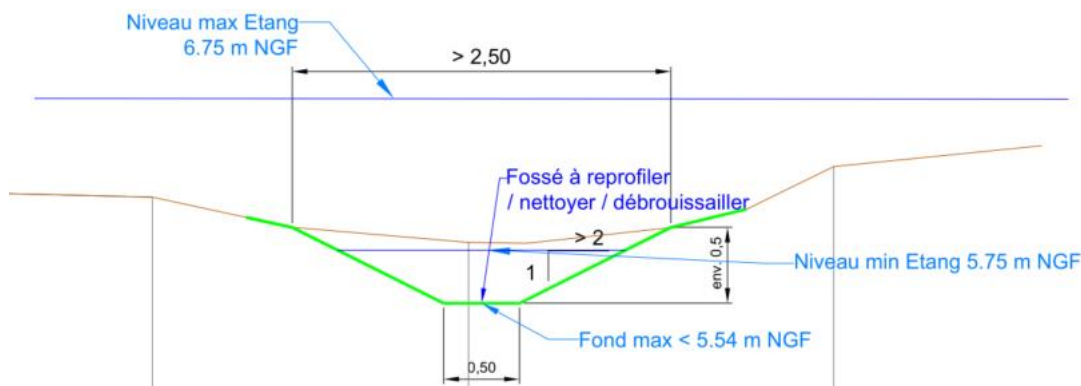
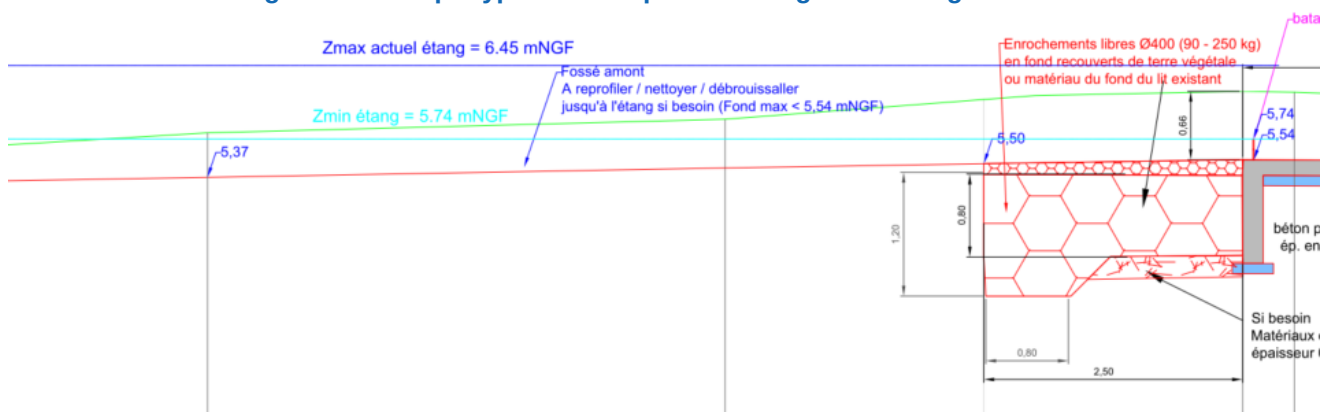


Figure 29 : Coupe type fossé et profil en long entre étang et seuil



2.5.2 Pose de trois échelles limnimétriques pour suivi des niveaux d'eau :

- 1 au niveau du moine,
- 1 dans le fond de Camoël,
- 1 dans le fond de Kermarin.

2.5.3 Curage au droit de l'ouvrage moine projeté

Un curage localisé de l'étang sera rendu nécessaire au préalable des travaux. En effet, le fond de l'étang au droit des ouvrages hydrauliques existants (pertuis de fond notamment et fossé de décharge) et de l'implantation des futurs ouvrages (futur moine et seuil pour la rampe) apparaît aujourd'hui complètement ensasé.

Ce curage sera néanmoins strictement limité au droit des ouvrages à démolir et à reconstruire. Les travaux de curage ne viendront pas jusqu'en pieds de digue sur les autres secteurs. Les travaux ne sont pas de nature à déstabiliser la digue existante dont le parement sera par ailleurs renforcé dans le cadre du projet.

A ce stade et au regard des éléments bathymétriques à disposition, le volume de sédiments à curer au droit du futur moine est évalué à près de 200 m², soit de l'ordre **de 500 m³** pour atteindre la cote de fond du futur moine à 2,90 m NGF (volume sans ressuyage / déshydratation préalable à prévoir). La hauteur moyenne de curage est de 1,10 m (comprise entre 2,3 m au droit du moine à 0,9 m à 19 m de l'ouvrage).

La largeur de curage sera de l'ordre de 15 m centrée sur le futur Moine.

Les sédiments de l'étang avaient fait l'objet d'analyses lors de la phase de diagnostic. De qualité globalement moyenne, les concentrations en métaux, PCB et HAP étaient néanmoins inférieures aux valeurs seuils S1 de l'arrêté du 30 juin 2020 modifiant l'arrêté du 09 août 2006.

L'arrêté du 30 juin 2020 modifiant l'arrêté du 9 août 2006 qui précise les seuils de référence S1, les seuils N1 et N2 de la qualité des sédiments lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement.

L'impact potentiel de leur remobilisation vers l'aval est en principe jugé d'emblée neutre ou négligeable, les teneurs étant normales ou comparables au bruit de fond géochimique.

Une évacuation pourra être nécessaire en raison de la faible mobilisation des matériaux en aval de la RD83.

2.5.4 Dépose et repose de la clôture sur la clôture au droit des travaux

Pour les besoins des travaux, la clôture existante sur la digue devra être déposée et reposée en fin de chantier. La longueur est estimée à 60 m linéaire.

2.6 Travaux sous RD83 hors opération

Des travaux sont également prévus par le Département 44 sur la RD 83 afin de remplacer les ouvrages cadres existants qui ne permettent pas la restauration de la continuité écologique.

Au droit de la RD83, il est ainsi prévu :

- La démolition des 2 ouvrages cadres existants ;
- Le remplacement par un ouvrage cadre avec piédroits permettant le transit du débit centennal retenu de 7,77 m³/s et présentant les dimensions suivantes :
 - H : 2,5 m * L : 3 m,
 - Longueur : 12 m,
 - Pente : 1,58 %,
 - Nouveau radier reconstitué calé à la cote de 2,90 m NGF côté étang et de 2,70 m NGF côté aval.
- Des dispositifs de continuité piscicole (type rugosité de fond, barrettes de fond, ou autres équivalents),

- L'équipement d'une banquette petite faune (0.50 m de large min).

Ces travaux feront l'objet d'une étude au stade avant-projet à part entière de la part du Département 44.

Ces caractéristiques géométriques sont donc données ici à titre informatif. Les cotes de fond du nouveau lit reconstitué seront toutefois à respecter afin d'assurer la reprise du profil en long et l'absence de chute.

L'ouvrage devra être réalisé en lieu et place des ouvrages actuels, et dans l'alignement avec l'ouvrage de vidange de l'étang afin de faciliter les écoulements.

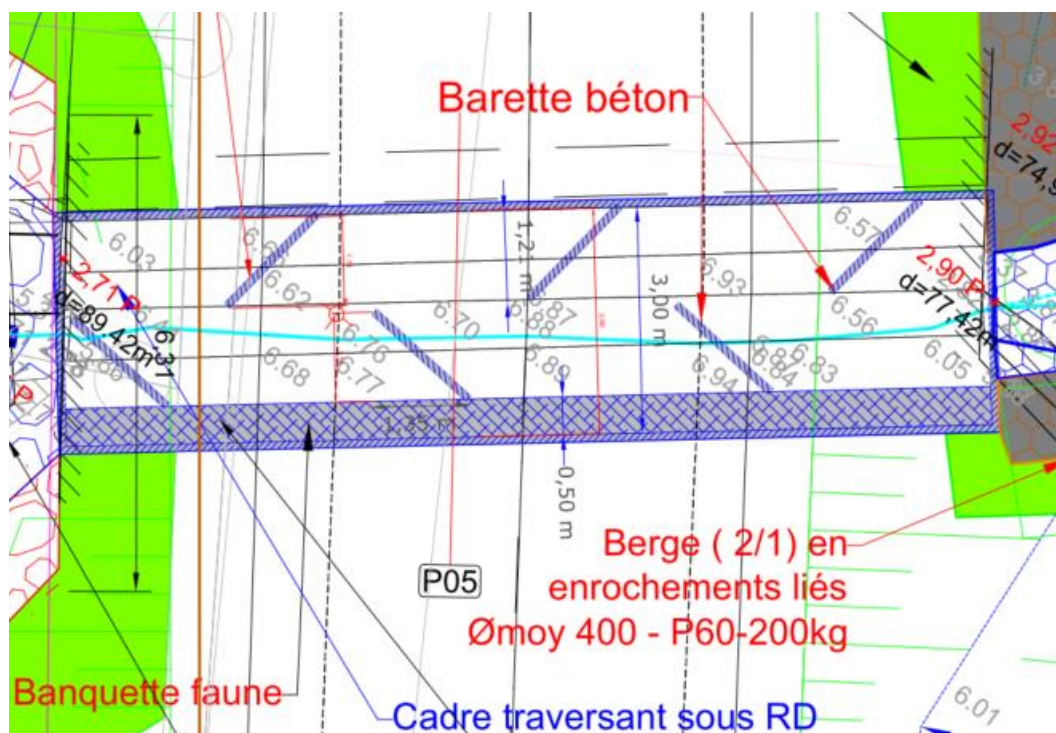


Figure 30 : Vue en plan ouvrage cadre sous RD83 - Projet

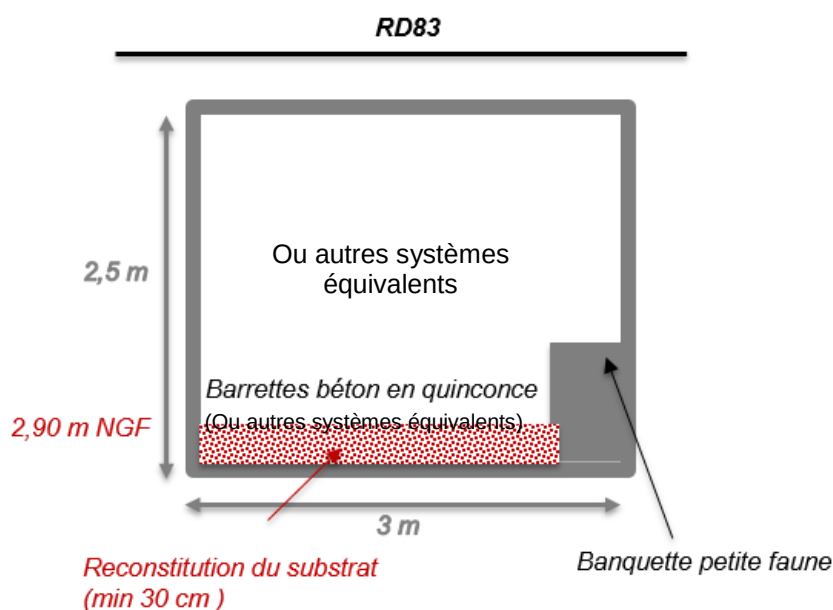


Figure 31 : Coupes types du futur ouvrage sous la RD83

Les caractéristiques précises de ce nouvel ouvrage seront définies par le Département 44.

Les coupes et le profil en long de l'ouvrage sont également joint en annexe au CCTP.

2.7 Précisions diverses

L'attention des soumissionnaires est attirée sur les dispositions particulières suivantes, pouvant s'écarter des pratiques usuelles :

- le géotextile sous enrochement et les matériaux de transitions sont prévus en berge et sous les rampes de fond,
- les enrochements en berge sont systématiquement percolés par un mélange terre végétale - limon-gravier,
- les enrochements du fond du lit (hors chenal d'écoulement) et rampes sont comblées avec un matériau de granulométrie équivalente au matériau de transition ou limons graviers.

2.8 Recommandations constructives générales

D'une manière générale, la mission de l'entreprise comprend toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des ouvrages objet du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à disposition de l'entrepreneur ou modifiés par le déroulement des travaux.

Il est prévu que les travaux de déblais soient réalisés hors d'eau.

Un suivi des matières en suspension sera mis en place pendant les travaux.

2.9 Planning et phasage de l'opération

2.9.1 Phasage de l'opération

Le phasage de réalisation des travaux sera lié au contexte environnemental du site.

Les travaux aux abords de l'étang devront être réalisés en dehors de la période allant de la mi-mars à la mi-août compte-tenu de la vocation de Réserve de l'Etang du Pont de Fer et afin de ne pas impacter les espèces naturelles fréquentant le site.

Les travaux seront donc réalisés préférentiellement à partir de la fin de l'été et du début de l'automne 2024 si possible, soit en période d'étiage, afin de limiter les débits et les hauteurs d'eau dans l'étang.

Les travaux à réaliser au niveau de l'étang (démolition/reconstruction des ouvrages hydrauliques, réfection de la digue, création de la rampe à anguilles, Travaux aval RD83) devraient s'étaler sur 4 mois.

Durant toute la période de travaux, si des écoulements proviennent de l'amont, ces derniers devront être restitués au milieu en aval. Pour ce faire, un rétablissement hydraulique sera mis en œuvre. Celui-ci pourrait être facilité par un phasage des travaux adapté.

Ainsi, les travaux au droit des ouvrages hydrauliques seront à réaliser en premier afin que les écoulements puissent transiter par le fossé de décharge actuel.

Puis dans un second temps, ces écoulements transiteront par le moine hydraulique réalisé.

L'entreprise pourra proposer tout phasage permettant la bonne réalisation des ouvrages. Celui-ci devra néanmoins tenir compte des contraintes suivantes :

- Limitations des nuisances ;
- Dérivation des eaux ;

Le Maître d'Œuvre propose le phasage suivant à titre indicatif, l'entrepreneur détaillera dans son mémoire l'articulation précise de l'ensemble du phasage :

- Phase 1 : période de préparation ;
- Phase 2 : travaux préparatoires (installation de chantier, pêche de sauvegarde, mise à sec partie amont, création des pistes de chantier, etc.)
- Phase 3 : Débroussaillage, abattage et dessouchage des emprises du chantier ;

- Phase 4 : mise en place big bag en entrée de la future rampe, terrassement en déblais du nouveau lit pour la rampe à anguille créé ;
- Phase 5 : mise en place de l'ouvrage seuil, des protections de berges de la rampe à anguille de l'aval vers l'amont, puis des protections de haut de berge
- Phase 6 : curage des matériaux de l'étang autour du Moine,
- Phase 7 : Mise à sec au droit du futur Moine, et destruction des ouvrages existant (prise d'eau, pertuis de fond et de demi-fond, etc.) ouvrage cadre sous digue ;
- Phase 8 : Réfection du corps de digue au droit du Moine
- Phase 9 : réalisation des ouvrages Moine et mise en place des équipements
- Phase 10 : mise à sec et confortement des parements du corps de digue maçonné sur 45 ml,
- Phase 11 : végétalisation du chantier (ensemencement, hélrophytes, arbustes, arbres) ;
- Phase 12 : Repose des mobiliers, panneaux, clôtures ... déposées.
- Phase 13 : Evacuations des installations de chantier, remise en état du site.

Option :

- Phase 14 : mise à sec de l'Etier aval RD83
- Phase 15 : destruction des ouvrages existants de la pêcheerie,
- Phase 16 : terrassement du nouveau lit,
- Phase 17 : mise en place des enrochements de l'aval vers l'amont,
- Phase 18 : mise en place des techniques végétales (pieu, fascine, etc.), géotextile sur berge

2.9.2 Période de réalisation des travaux – planning général

Il est prévu de réaliser les travaux à **l'été – automne 2024**.

Les travaux devront être réalisés en dehors de la période allant **de la mi-mars à la mi-août** compte-tenu de la vocation de Réserve de l'Etang du Pont de Fer et afin de ne pas impacter les espèces naturelles fréquentant le site.

Les travaux seront donc réalisés préférentiellement à partir de la fin de l'été et du début de l'automne 2024, soit en période d'étiage, afin de limiter les débits et les hauteurs d'eau dans l'étang.

Les travaux de plantations se feront à période propice (octobre à décembre).

L'entreprise devra mettre tous les moyens nécessaires pour démarrer le chantier dès production de l'ordre de service de démarrage des travaux.

La période préparatoire sera de 1 mois y compris retour des DICT.

La nature des travaux à réaliser, notamment ceux en rivière, nécessite le maintien de moyens matériels et humains de production pendant toute la période estivale propice. Il ne sera pas autorisé d'interruption de chantier pendant cette période.

Le planning prévisionnel est bâti sur des cadences prévisionnelles par atelier, et formule des hypothèses ou propositions relatives au nombre d'atelier. Il est explicitement attendu des soumissionnaires qu'ils s'approprient ces cadences et organisation dans le cadre de leur mémoire technique.

Les principaux éléments de planning sont les suivants jalons sont les suivants :

- Transmission Dossier réglementaire : déc. 2023 et instruction mars 2023
- Consultation entreprise : mi-déc. - mars 2023
- Révision RAO – Commission marché : avril – mai 2024
- VISA : mai - juin 2024
- TRAVAUX :

- Préparation : juin – juillet 2024
- Réalisation de la passe : juillet – août 2024
- Option : réalisation des travaux aval RD83 Etier de Foy : septembre 2024
- Réalisation de l'ouvrage cadre sous digue, réfection et confortement de la digue, aménagement du Moine et des ouvrages associés : septembre - octobre 2024
- Réception partielle (ouvrage béton, maçonnerie, passe à anguille, secteur aval RD83, etc.) : fin oct. – début nov. 2024
- Travaux de végétalisation : octobre – décembre 2024
- Réception finale : fin décembre 2024

3. Conditions générales et particulières appliquées au chantier

3.1 Allotissement

Les travaux comportent un lot unique.

3.2 Prescriptions générales

L'entrepreneur se conformera obligatoirement, pour la préparation et l'exécution des travaux, aux normes en vigueur et à défaut de telles normes, aux règles de l'art.

Il sera signalé avant la 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.

3.3 Prescriptions techniques particulières

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, notamment en ce qui concerne le ou les sites de prélèvement de matériaux, les arrêtés de circulations...

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

Le foncier est actuellement maîtrisé par le Maître d'Ouvrage cependant des conventions seront réalisées et signées si besoin avec le département et la commune et les propriétaires riverains avant d'engager les travaux.

Concernant les dossiers réglementaires, le Porter à Connaissance, pour acter l'autorisation des travaux en rivières par les services de l'Etat, sera déposé en décembre 2023 auprès des services de la DDT 44. Il sera transmis aux candidats dans le cadre de la consultation. Le projet n'a pas fait l'objet d'un dossier de demande de défrichement.

La notification du présent marché sera effective uniquement après la réception de l'autorisation des travaux par les services de l'Etat au MOA.

3.4 Consistance des travaux et limites des prestations

La consistance des travaux confiés à l'entreprise correspond à la totalité des travaux détaillés dans le présent C.C.T.P.

En tout état de cause, l'entrepreneur est censé avoir **parfaitement étudié le présent dossier**, et en particulier, s'être rendu sur les lieux pour une reconnaissance de site. Celle-ci portera sur les conditions d'accès, les

contraintes du site, et sur tous les points pouvant avoir une influence sur l'exécution des travaux et sur leur coût (présence d'autres travaux à proximité du site...).

L'offre de l'entreprise est donc contractuellement réputée tenir compte de toutes les constatations faites lors de cette reconnaissance, exception faite de la topographie si elle diffère de celle figurant sur les plans projet.

De ce fait, il est bien entendu que toute sujétion supplémentaire, nécessaire au bon achèvement des travaux et à leur exécution dans les règles de l'art et n'étant pas la conséquence d'une situation imprévisible, sera totalement à sa charge.

L'entrepreneur devra assurer toutes les fournitures et exécuter tous les travaux nécessaires ou simplement utiles, suite à une détérioration, avant complet achèvement de ses prestations, suivant les règles de l'art.

3.5 Etat et connaissance des lieux

Il est rappelé que le titulaire du marché ne saurait se prévaloir, postérieurement à la remise de son prix, d'une connaissance insuffisante des sites, accès, tracés, terrains, non plus que tous les éléments locaux susceptibles d'interférer dans l'exécution des travaux tels que nature des sols, moyens d'accès, conditions climatiques et conditions d'exécution des travaux.

3.6 Visite des sites

L'entreprise candidate sera tenue de procéder à une visite des lieux préalables à la rédaction de son offre, afin d'évaluer les contraintes et sujétions particulières qui lui sont attachées : état des lieux initial, aménagement des accès, engins d'intervention à prévoir adaptés au site et prévenant un compactage excessif des sols, volume de travail manuel nécessaire à ce type de chantier, etc... Il sera donc réputé avoir une parfaite connaissance du site.

L'Entrepreneur devra se rapprocher du Maître d'Ouvrage pour définir les conditions de réalisation de ces visites.

Il devra formuler toutes réserves qu'il jugera utiles aussi bien sur le quantitatif ou les prestations techniques prévues au dossier avant de remettre son offre.

Il ne pourra se prévaloir d'omissions, de méconnaissance des lieux ou de difficultés d'exécution quelconques pour présenter des suppléments en cours de travaux.

Le fait de commencer les travaux constitue pour l'entreprise une acceptation des lieux et des conditions de travail sans restriction.

Dans le cas de sous-traitance, l'Entrepreneur demeure personnellement responsable du respect de toutes les obligations du Marché et s'engage à faire connaître au Maître d'Œuvre, le nom de ses sous-traitants, leur qualification et leur dernière Police d'Assurances.

3.7 Etat des lieux avant travaux

Un état des lieux contradictoire sera réalisé par le titulaire du marché en présence d'un huissier, préalablement à l'occupation du site et avant tout démarrage des travaux. Suite à la réalisation de cet état des lieux, l'entreprise devra rédiger un procès-verbal avec planches photographiques qui sera ensuite proposé au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage, qui prendra les dispositions techniques et administratives dans le cas de dégradation manifeste en fin de chantier.

L'état des lieux sera réalisé en vue de déterminer, sur les ouvrages, terrains, réseaux, voiries et autres ouvrages existants, l'ensemble des dommages éventuels imputables aux présents travaux.

Cet état des lieux sera réalisé par l'Entrepreneur en présence du Maître d'Ouvrage, de la DDT44 et des représentants de la commune concernée (Assérac) et du département (gestion RD83). Suite à la réalisation de cet état des lieux, un procès-verbal contradictoire sera dressé. Ce procès-verbal servira de référence en cas de litige en fin de chantier, les dégradations engendrées par les travaux étant alors à la charge de l'entreprise. Cette prescription s'applique à toute l'emprise mise à disposition pour les travaux, accès compris. Cette prestation fait partie intégrante des prestations dues par l'entreprise.

3.8 Déroulement du chantier

Il est rappelé que l'ensemble du CCTP, ainsi que ses annexes techniques, sont contractuels.

L'entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du Maître d'Œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet du présent marché. Ces dispositions ne pourront être contraires aux règles de l'art, ni être susceptibles de réduire la sécurité pendant les travaux et après mise en service.

L'utilisation d'explosif sur le chantier est strictement interdite.

3.8.1 Relation avec le Maître d'Œuvre/Maître d'Ouvrage

Pour cette opération, le maître d'œuvre opérationnel de l'opération est GINGER BURGEAP. Le titulaire du marché devra organiser son chantier de façon à respecter toutes les prescriptions du 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.

Il est précisé que l'entrepreneur ne prendra ses directives et ordres d'exécution **qu'auprès du Maître d'Œuvre.**

Le titulaire du présent marché de travaux assurera la conduite générale du chantier. A ce titre, il mettra en place les installations de chantier propres à ses prestations et à celles éventuelles des co-traitants et sous-traitants.

Il en assurera la maintenance, les frais de gardiennage et de fermeture du chantier et des ouvrages. A ce titre, il sera le garant de la faisabilité du chantier en assurant la coordination des phasages de travaux inter-entreprises.

3.8.2 Réunions de chantier

L'entrepreneur devra assister à toutes les réunions de coordination entre le Maître d'Œuvre et les entreprises pouvant être concernées par ces travaux.

Un compte-rendu sera dressé par le Maître d'Œuvre à chaque réunion de chantier.

Une réunion préalable au commencement du chantier est prévue avec les personnes concernées :

- Le Maître d'Ouvrage,
- Le Maître d'Œuvre,
- L'entreprise mandataire (ou l'ensemble des membres du groupement le cas échéant),
- L'Agence Française pour la Biodiversité,
- La Police de l'Eau,
- L'éventuel coordinateur SPS, etc.

3.9 Accès au site et installation de chantiers

3.9.1 Les contraintes d'accès et d'intervention

3.9.1.1 Proximité avec la RD83

La situation de l'Etang du Pont de Fer à proximité immédiate de la RD83 constituera une contrainte importante dans le cadre des travaux que ce soit en matière d'accessibilité mais également en termes d'intervention.

Le chantier nécessitera la mise en place d'une circulation alternée ou autres dispositions en fonction du mode opératoire des entreprises retenues.

3.9.1.2 Maison du garde

La présence de l'ancienne maison du garde sur le site limitera l'accessibilité des engins aux ouvrages hydrauliques et aux zones d'intervention.

Afin de faciliter les opérations des travaux de démolition et reconstruction des ouvrages hydrauliques, la maison sera démolie (travaux programmés mi-août 2023). Ainsi, l'entreprise bénéficiera de l'emprise de la maison pour les travaux.

3.9.1.3 Nature du sous-sol support et des matériaux constituant la digue

La nature même du site (étang) et donc les caractéristiques des sols en place constituent également des contraintes importantes.

Aussi, des préconisations particulières seront à prendre lors de la démolition des ouvrages hydrauliques existants au droit de l'étang. Il sera ainsi nécessaire de prévoir :

- Le soutènement provisoire des terres sur les deux côtés de la digue au droit des ouvrages démolis (pertuis de fond et de demi-fond) et du nouveau seuil en entrée de la rampe ;
- La pose de murs de soutènement type rideau palplanches bétonné étanche avant les travaux de terrassements.

La construction des nouveaux ouvrages hydrauliques sur ces formations géologiques en place nécessitera également la mise en œuvre de dispositions constructives particulières notamment lors de création des radiers.

3.9.2 Accès, pistes de chantier et zone de stockage

L'entrepreneur aura à sa charge de réaliser l'ensemble des pistes d'accès nécessaire au bon déroulement du chantier.

La définition des modalités d'accès aux différents sites et zones de travaux devront être validées par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage en fonction de l'état foncier et des caractéristiques des sols et des sensibilités écologiques. Toute dégradation en dehors de ces espaces fera l'objet de frais de remise en état prévues au marché de travaux.

L'ensemble des prestations liées à l'aménagement des accès au chantier est intégré au marché.

L'Etang du pont de Fer est accessible depuis la RD83 via un chemin d'une quarantaine de mètres appartenant au Conservatoire du Littoral.

Cet accès présente une largeur de l'ordre de 4 m et permet la circulation d'engins jusqu'à 3,5 tonnes maximum. Il devra être renforcé pour le passage des camions et engins de chantier, avec la prise en compte de la teneur en eau importante des terrains.

Il sera remis en état après chantier.

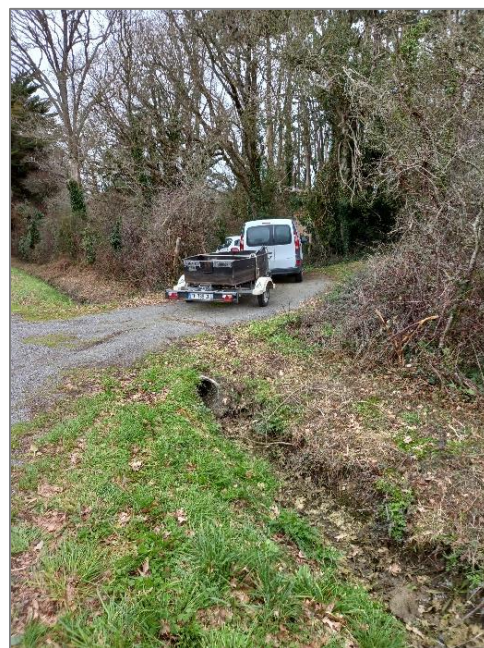
Il s'inscrit en épingle sur la RD83, ce qui rend son accès direct impossible dans le sens Camoël-Assérac. Un élargissement sera à prévoir.

Un portail en entrée du site présente une largeur d'ouverture de 3,70 m entre deux poteaux.

Pour la section aval RD83, un accès pourra être aménagé au Nord depuis la RD83 avec démontage potentiel des glissières sous réserve d'accord du département.



Accès à l'étang du Pont de Fer depuis le chemin



Vue sur l'entrée du chemin depuis la RD83
(Photo GINBER BURGEAP, févr.2023)

Figure 32 : Accès à l'étang



Figure 33 : Accès principal au site depuis la RD83 et parking existant (Photo par drone : Dépt. 44, fév. 2023)

Le Conservatoire du Littoral dispose d'un parking en bordure de l'étang au bout du chemin d'accès qui devrait permettre l'implantation de la majorité des installations de chantier. De plus la maison existante a été démolie avant le début des travaux



Toutefois compte-tenu des contraintes d'accessibilité d'une part, mais surtout lors des interventions en rive droite de la digue, des installations de chantier complémentaires pourraient être localisées sur la zone en remblais présentée ci-dessous afin d'éviter de faire passer les engins sur la digue au regard de ses caractéristiques et de son état de dégradation.

Une pelle amphibie (sur barge ou non) pourra être utilisée dans le cadre du chantier pour certaines étapes (démolitions, évacuation des matériaux, curage, pose du moine, etc.).

Figure 34 : Accès depuis RD83

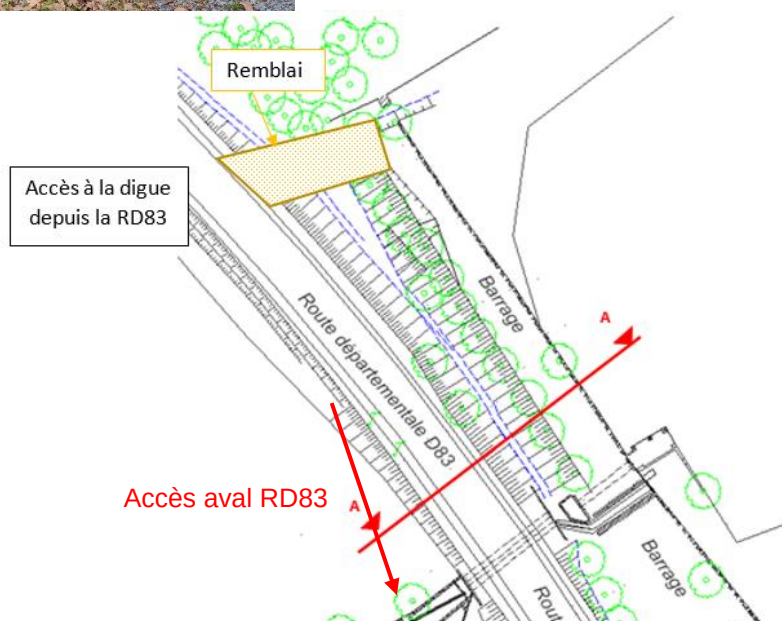


Figure 35 : Principes envisagés d'accès et d'interventions sur le seuil et la rampe à anguille depuis la RD83

3.9.3 Principes d'interventions

A ce jour, il pourrait être envisagé :

- Pour les travaux de mise en place du seuil et de la rampe à anguilles : les interventions pourraient être réalisées en créant une emprise entre la route RD83 et la digue. Cette emprise serait réalisée au nord de la digue par la mise en place d'un remblai sur le fossé de décharge, avec un ouvrage de décharge sous le remblai. Une circulation alternée pendant les travaux serait dès lors nécessaire (cf. **Figure 24**).
- Pour la mise en place du moine préfabriqué dans l'étang, les opérations de grutage pourraient :
 - soient être réalisées directement depuis la voie routière entraînant la nécessité de fermeture totale pendant de courtes périodes,
 - soient être réalisées depuis l'étang directement au moyen d'une rampe en remblais qui viendrait alors en complément des palplanches lors de la mise à sec des zones d'intervention (cf. **Figure 25**),
 - soient à l'aide d'une pelle amphibie (sur barge ou non) qui pourra être utilisée pour certaines étapes (démolitions, évacuation des matériaux, curage, pose du moine, etc.).

- Pour la reconstruction, la stabilité de la digue étant inconnue, les engins éviteront de circuler sur la digue. Les travaux seront effectués du côté de la maison à démolir ou depuis la route D83.
- La mise en place de batardeaux type big-bags sera réalisée afin de permettre d'exercer des travaux de maçonnerie depuis un chemin hors d'eau en pied de digue d'une largeur de 2.5 m.
- Toutes les dispositions seront prises pour limiter le stockage de matériaux ou de matériels, même provisoirement, à proximité de l'étang. L'usage de produits phytosanitaires seront interdits.

3.9.4 Dispositions particulières

L'entreprise veillera à proposer un phasage adapté permettant d'assurer le bon déroulement du chantier et les cadences nécessaires au respect des délais.

La réalisation de ces pistes (terrassements, empièvements, drainages, accès, signalisation) et leur entretien (rechargement, curage, reprofilage, compactage, etc.) pendant la durée des travaux, ainsi que le gardiennage, l'entretien et le nettoyage des intersections avec la voirie **sont à la charge de l'entrepreneur.**

Aucune entreprise (hormis les sous-traitants déclarés), extérieure au présent marché, ne sera autorisée par le Maître d'Œuvre à emprunter les pistes définies au présent CCTP.

En fin de travaux, les pistes d'accès devront être démontées et les terrains traversés remis en état.

L'Entrepreneur sera tenu d'entretenir à ses frais les chaussées empruntées. Cet entretien comprend notamment un nettoyage constant et complet des chaussées, de manière à éliminer les terres ou boues abandonnées par les engins et le curage des ouvrages d'assainissement (avaloirs, canalisations ...) qui pourraient être colmatés par les boues provenant du nettoyage des chaussées.

Les produits provenant du nettoyage devront être évacués aux dépôts de l'Entrepreneur.

Ce nettoyage sera réalisé en tant que de besoin, et au minimum une fois par semaine.

L'Entrepreneur supportera l'intégralité des dépenses relatives aux réparations des dégradations de toute nature, causées à toutes les voies utilisées par les engins de chantier.

3.9.5 Installations de chantier

Les installations seront réduites au strict minimum et les aires de stockage seront positionnées en dehors des habitats naturels.

La base de vie sera installée sur la zone de stockage de matériel et matériaux. Elle respectera les conditions d'hygiène et de sécurité stipulées dans le code du travail.

Il est prévu d'intervenir en une seule fois pour l'ensemble des travaux.

Elles devront comprendre :

- une baraque de chantier où seront disposés les éléments techniques du projet et pouvant servir de salle de réunion,
- une ligne téléphonique + Fax ou utilisation de téléphones portables si les réceptions sont bonnes,
- un bungalow réfectoire si le déjeuner est pris sur chantier et pouvant être commun à plusieurs entreprises,
- un bungalow faisant office de vestiaire avec W-C chimique (il n'est en aucun cas permis de rejeter les effluents directement dans le cours d'eau proche),
- une zone d'installation (à déterminer) qui sera clôturée par rapport au reste du chantier et comprenant les équipements cités précédemment,
- une zone de stationnement des véhicules à proximité des bungalows,
- les clôtures et les panneaux d'information interdisant l'accès du chantier au public,
- une barrière pour l'accès à la piste comprenant un dispositif de fermeture obligatoirement mis en œuvre pendant les arrêts de chantier.
- **les zones d'installations seront closes et sécurisées (HERAS de 2 mètres et rubalise).**

L'aménagement des plates-formes pour installations s'effectuera comme suit :

- avant travaux, un état des lieux sera dressé en présence de l'entrepreneur, du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage,
- les aires d'entretien et de nettoyage, de ravitaillement en carburant des engins ou véhicules devront être délimitées. Elles seront situées en dehors de la zone de travaux, éloignées des milieux aquatiques. Les huiles et eaux usées seront récupérées dans des fosses étanches, toute infiltration de produits ou eaux polluées étant exclue,
- les installations sanitaires devront être aussi équipées de fosses étanches pour récupérer les eaux-vannes et les eaux usées,
- tous les frais d'amenée, d'installation de branchement des installations de l'entrepreneur sont à la charge de l'entrepreneur. Ils comprennent les frais de fonctionnement (eau, électricité, téléphone, nettoyage, etc.) de ces installations.

Les zones en chantier seront balisées par grillage orange sur piquet métal à minima.

3.10 Alimentation en eau

L'entrepreneur sera responsable de l'alimentation en eau du chantier. Les frais seront à inclure dans le prix d'installation de chantier.

3.11 Implantation et piquetage

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.

3.11.1 Système de référence

Le système de référence à utiliser est celui donné par les plans du marché. Pour l'ensemble de ses travaux de piquetage, l'entreprise se rattachera aux bornes mises en place et repérées par ses soins, dans ce système de référence.

Toutes les cotes indiquées dans le présent CCTP et sur les plans du marché sont homogènes :

Rattachement	Planimétrique	RGF93 Lambert 93
	Altimétrique	m NGF IGN 69

3.11.2 Bornes de référence

L'entreprise plantera, à sa charge, au moins 4 bornes de référence sur la zone de travaux. Ces dernières devront être matérialisées et pérennes afin d'effectuer un suivi après travaux.

3.11.3 Piquetage

L'implantation des ouvrages est repérée en plan et en altitude par rapport aux repères mis en place par l'entreprise. L'entrepreneur aura à sa charge :

- l'implantation et à la matérialisation sur le terrain des points de définition des ouvrages ;
- **la conservation des repères fixes.** En cas de destruction d'un repère, celui-ci sera rétabli aux frais de l'entrepreneur ;
- les résultats de toutes les opérations topographiques qu'il exécutera et fournira au Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur procédera :

- à la vérification des plans et des tableaux de calculs définissant les implantations et les piquetages,
- en cours de travaux, à la mise en place des chaises, gabarits, piquets, etc.

Toutes les opérations topographiques dont les résultats serviront à établir les métrés pour les règlements doivent être exécutées par l'entreprise et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

3.11.4 Profils en travers – Métrés

Après l'exécution des travaux préparatoires et réalisation de la ou (des) piste(s) d'accès, et avant tout autre travail, l'entreprise réalise un lever de terrain naturel sur toute la largeur de l'emprise des terrassements et ouvrages augmentée de 10 mètres de marge, avec une précision suffisante pour être représentatifs et utilisables pour les métrés.

L'emprise du lever sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre qui se réserve le droit de demander des points supplémentaires sans que cela puisse faire l'objet d'une rémunération complémentaire.

Le plan est complété au fur et à mesure de l'avancement des travaux et sert de base aux métrés de certains postes de travaux tels que déblais, remblais, etc.

Le Maître d'Œuvre pourra contrôler les levés topographiques effectués par l'entreprise. L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune réclamation concernant les éventuelles gênes causées par ces contrôles.

Les métrés seront établis sur la base des levés ; les quantités de travaux réalisés dus à l'entrepreneur seront égales à la somme pour chaque profil du produit des quantités mesurées par la moitié de l'inter-distance entre les deux profils voisins.

Les inter-distances des profils en travers (hors zones particulières) ne dépasseront pas 5 mètres.

L'entrepreneur procédera en fin de travaux à la réimplantation des axes ou lignes de référence matérialisés par un piquet bois à chaque profil en travers et au levé des profils afin de justifier les résultats obtenus.

La sauvegarde et la remise en place des implantations sont assurées aux frais de et par l'entreprise jusqu'à la réception des travaux.

3.12 Concessionnaires

Les déclarations de travaux (DT) ont été réalisées par le Maître d'Œuvre le 31/10/2023 sous le numéro suivant : **DT - 023103105718DBE**.

Le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés, subaquatiques ou aériens, tels que canalisations et câbles ou autres réseaux, situés au droit ou au voisinage des travaux à exécuter, sera effectué par le titulaire contradictoirement avec le maître d'œuvre conformément aux dispositions de l'article 27.3 du CCAG travaux.

Le « marquage-piquetage » des réseaux et ouvrages (obligatoire jusqu'à 2m au-delà de l'emprise des travaux) sera réalisé durant la période de préparation par le titulaire du marché.

Le titulaire devra effectuer une déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT) auprès des exploitants de réseaux au moins 9 jours avant la date de commencement des travaux.

Si les travaux débutent plus de trois mois après la réception du récépissé de la DICT, une nouvelle déclaration devra être effectuée auprès des exploitants de réseaux. Si les travaux s'exécutent sur une durée supérieure à six mois, le titulaire devra soit prévoir des réunions de chantier avec les exploitants de réseaux, soit effectuer une nouvelle DICT.

Le titulaire du marché fera son affaire de la coordination des concessionnaires pour la réalisation des repérages et des dévoiements nécessaires suite aux DICT et ne pourra prétendre à aucune indemnité liée aux interfaces avec les concessionnaires.

Le titulaire du marché prendra également à ses frais toutes les dispositions qui s'imposent pour préserver et protéger les réseaux existants, tant aériens que souterrains, ainsi que les émergents : balisage, recherches, plaques de protection, gabarits limiteur de hauteurs, protections, etc. Le titulaire du marché a obligation d'entretien du marquage-piquetage tout au long du chantier.

Les réseaux et ouvrages existants dans l'emprise du chantier devront dans tous les cas être :

- sauvegardés en phase travaux et phase définitive sauf prescriptions particulières dans le cas où leur signalement est connu et signalé à l'entrepreneur chargé de l'exécution des travaux,
- signalés au Maître d'Œuvre avant toute initiative dans le cas où ils n'ont pas été recensés,
- réparés en cas de casse ou en cas de fonctionnement défectueux.

Tous les ouvrages dégradés seront repris dans les conditions précisées par ordre de service ou dans les P.V. de réunion de chantier, en accord avec le gestionnaire.

3.13 Panneaux de chantier

Le Maître d'Ouvrage réalisera une maquette du panneau légal de chantier. Cette maquette sera fournie à l'Entrepreneur mandataire sous format numérique lors de la réunion d'ouverture de la période de préparation de chantier.

L'Entrepreneur aura en charge de faire réaliser ce panneau et son support graphique en polypropylène alvéolaire, en pvc alvéolé ou similaire, aux dimensions suivantes :

- Hauteur : 3 mètres environ,
- Largeur : 2 mètres environ.

Il aura à sa charge de le faire installer sur des poteaux et un cadre en bois fixe et fiable, en lieu et place indiqués par le Maître d'Œuvre et cela pour toute la durée du chantier. Il sera enlevé par le titulaire en fin de chantier. Le mode de fixation est laissé à l'initiative de l'entreprise tant qu'il ne crée pas de dommage à la végétation environnante ou aux ouvrages. Ces panneaux ne devront pas générer de danger pour la circulation routière (obstacle, visibilité).

3.14 Remise en état des lieux

Les ouvrages et les surfaces qui auront été modifiés ou détériorés par le fait des travaux (notamment par l'évolution des engins ou les dépôts de matériaux ou de matériel) seront remis dans l'état où ils étaient initialement par les soins et aux frais de l'entrepreneur, sous la direction du représentant du maître d'œuvre.

Les rampes d'accès au chantier seront remises en état par remise en œuvre de terre végétale ; un ensemencement sera réalisé.

En fin de chantier, les voiries utilisées par les engins seront remises en état à la charge exclusive du titulaire du marché. Les travaux de remise en état devront préalablement recevoir l'agrément du Maître d'œuvre et des gestionnaires de voiries. Les revêtements ainsi que les marquages au sol seront remis en état si nécessaire.

Les indemnités éventuelles pour dégâts aux propriétés privées et les travaux de remise en état sont à la charge du titulaire du marché.

4. Contraintes générales et particulières du site

4.1 Hygiène et sécurité

L'entrepreneur 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.

Sécurité aquatique

L'Entrepreneur doit disposer du matériel de sauvetage adapté au chantier pour les travaux à proximité de l'étang (gilets, bouées, barques, etc...).

4.2 Préconisations environnementales

Le cadre de SOPAE suivant s'appliquera au présent marché. Il sera complété par le SOPAE puis le PAE de l'entreprise préalablement visé par le maître d'œuvre. Compte tenu de l'environnement du chantier (proximité directe de milieux aquatiques (étang et lit de ruisseau) et forestiers), le titulaire du marché devra prendre des mesures de précaution en vue de ne pas altérer le milieu naturel.

Le titulaire du marché devra respecter les prescriptions des services de la Police de l'Eau de Loire-Atlantique (DDT 44), de l'Office Français pour la Biodiversité (OFB44) et les **prescriptions du Porter à Connaissance (en annexe 2)**.

Les engins ne devront pas circuler en dehors des zones strictement nécessaires aux travaux.

A ce titre, il est interdit d'empiéter de quelle que façon que ce soit sur le lit mineur du cours d'eau ou sur les zones humides de l'étang en dehors des zones nécessaires aux travaux et hors exceptions imputables aux travaux avec l'accord et en présence du Maître d'Œuvre.

L'entreprise devra prévoir la mise en place des mesures suivantes :

- Délimiter un périmètre restreint de travaux ; Une restriction du périmètre des travaux peut être envisagée de manière à limiter au maximum les impacts du chantier. Cette restriction sera matérialisée à terre par un balisage qui servira de repère aux conducteurs des engins de chantier.
- La délimitation d'un périmètre restreint de travaux ainsi que la mise en place d'un balisage d'interdiction d'accès et d'entreposage au niveau des zones abritant des espèces protégées, permettront d'éviter toute dégradation de la flore et des habitats terrestres.
- il est absolument interdit d'effectuer des prélèvements de matériaux dans le lit du cours d'eau ou de l'étang en dehors des volumes prévus aux marchés,
- mise en place de dispositif de franchissement (busage) et de dérivation des eaux ;
- mise en place de dispositifs de mise à sec des zones d'intervention :
 - au droit des ouvrages hydrauliques à démolir et du futur moine et de la zone à curer,
 - au droit de la digue à restaurer,
 - de l'Etier aval RD83.
- une attention particulière sera portée par l'entreprise pour éviter que les travaux réalisés ne génèrent une augmentation de la turbidité du cours d'eau et de l'étang et/ou provoquent une pollution accidentelle.
- Mise en place des dispositifs de protection, et de collecte des excédents de coulis, de déchets, et de béton ;
- pose d'un filtre aval RD83 (géotextile ou tout autre dispositif) en aval pour éviter le relargage massif de MES ;
- aménagement de bassin de décantation pour les eaux de pompage avant rejet au milieu naturel ;
- éviter tout déversement de matières polluantes (hydrocarbures, ciment...) ainsi que tout rejet en provenance des baraques de chantier dans le cours d'eau seront proscrits ;
- les principaux engins de chantier devront disposer d'un kit anti-pollution absorbant durant toute la durée du chantier.
- interdiction de réaliser les vidanges et autres entretiens à proximité du cours d'eau et avec rejet dans la rivière ;
- stockage des huiles et hydrocarbures dans une cuve éloignée du cours d'eau pour limiter les risques de pollution accidentelle et sur plateforme étanche ;
- pour les opérations de défrichage et de déboisement, les emprises seront limitées au strict nécessaire pour le chantier et il sera important de le limiter la destruction de la végétation riveraine du chantier. A ce titre un repérage des emprises sera effectué durant la période de préparation du chantier avant le démarrage. Ainsi des zones seront mises en défens si nécessaire pour garantir leur protection,

- tous les déchets de chantier et matériaux excédentaires seront évacués en décharge autorisée. Des bordereaux de mise en décharge pourront être demandés,
- aux abords du chantier et notamment sur la voirie publique, il conviendra que l'entreprise intervienne autant que nécessaire durant le chantier pour conserver la voirie propre afin de limiter les risques d'accidents,
- il sera demandé à l'entreprise de travaux de réaliser un nettoyage des pneus et chenilles de l'ensemble des véhicules avant d'entrée sur le chantier, pour ne pas apporter ou disséminer les espèces invasives. Les foyers d'invasives seront balisés,
- la plateforme de stockage sera réalisée sur un géotextile afin de faciliter la remise en état du site lors du repliement des installations de chantier,
- toutes les surfaces utilisées dans le cadre de ces travaux (base vie, zone de stockage, piste d'accès, zone de terrassement) seront remises en état. Pour l'ensemble de ses zones, l'entreprise aura à sa charge de réaliser un nettoyage, l'évacuation des matériaux d'apport si nécessaire, un décompactage du terrain et enfin un ensemencement, Refaire l'enduit de la chaussée ou revêtement s'il a été détérioré par la circulation des engins de chantier.

4.3 Gestion des incidents liés à une pollution accidentelle pendant les travaux

Une personne responsable du suivi de la totalité du chantier sera présente afin de veiller au bon déroulement des travaux et un rapport journalier d'intervention rappelant les temps de travaux, les arrêts (et leurs causes) ainsi que les difficultés rencontrées sera réalisé.

Pour les mesures de sécurité durant les travaux, un plan d'intervention dans le cas de pollution accidentelle comprenant entre autres la définition des moyens prévus pour circonscrire et traiter la pollution et les procédures d'alerte (liste des divers intervenants potentiels) et d'intervention sera préalablement établi. Il pourrait prévoir notamment la mise à disposition par les entreprises de barrages flottants et d'une pompe pour récupérer le cas échéant les hydrocarbures.

Il sera demandé dans les pièces techniques du marché de travaux, que l'entreprise mandataire fournisse un plan d'intervention et d'alerte détaillant les procédures à déployer en cas de pollution accidentelle. Ces documents exigés avant le commencement du chantier par le maître d'œuvre en coordination avec le CSPS seront transmis aux services en charge de la police de l'eau.

Pour parer d'une façon rapide et efficace à tout incident ou accident pouvant survenir du fait du chantier, **L'Entrepreneur désignera un responsable pouvant être joint à tout moment en dehors des heures d'ouverture du chantier, aussi bien la nuit que les jours fériés.**

L'Entrepreneur sera tenu de maintenir en permanence sur le chantier, pendant l'exécution des travaux, un représentant au courant des techniques de toute nature, employées pour la réalisation du présent marché, et par ailleurs chargé de :

- recevoir notification des ordres de service et des instructions écrites ou verbales du Maître d'Œuvre, et en assurer l'exécution,
- accepter les attachements en quantité et en prix,
- éventuellement, accepter les décomptes de fin de mois, et le décompte général et définitif des ouvrages.

L'Entrepreneur remettra au Maître d'Œuvre un cahier conforme des pouvoirs en son nom à la personne, ou aux personnes, qu'il aura désignées pour le représenter.

4.4 Autorisation administrative

Les aménagements feront l'objet d'une déclaration au titre du Code de l'Environnement. Le titulaire du marché devra se conformer aux récépissés et arrêtés en vigueur et intégrer l'ensemble des prescriptions correspondant.

Les contraintes induites sur le bon déroulement du chantier (mise à disposition du personnel et des moyens de l'entreprise, délai, interruption des travaux, etc.) seront assumées par le titulaire du marché sans que cela ne donne lieu à aucune rémunération complémentaire.

4.5 Signalisation de chantier

L'entrepreneur aura la responsabilité de la mise en place et de l'entretien de la signalisation de chantier. Elle sera conforme aux textes réglementaires en vigueur et aux prescriptions des gestionnaires de voirie, et soumise à accord préalable du Maître d'Œuvre.

L'entreprise devra assurer une information visuelle sur la nature des travaux en approbation avec le Maître d'Œuvre.

Les pistes d'accès ne pourront être utilisées que par les engins de chantier provenant de l'entreprise ou du groupement d'entreprises adjudicataire du marché, ainsi que de leur(s) sous-traitant(s) déclaré(s). Chaque engin pénétrant sur le chantier devra comporter un logo permettant au Maître d'Œuvre d'identifier immédiatement la provenance des engins. Ces pistes serviront également au retrait des engins pendant les périodes d'arrêt de chantier.

A ce titre, l'entreprise devra obligatoirement assurer une information visuelle sur les interdictions se rattachant aux travaux en approbation avec le Maître d'Œuvre.

L'entreprise prendra toutes les mesures pour protéger les personnes et les biens pendant toute la durée des travaux.

4.6 Contraintes géotechniques

L'entreprise en charge des travaux devra donc adapter son phasage afin de respecter ses préconisations et prendre en compte les implications de ce phasage en termes de planning et de coût dans son chiffrage.

À tout moment du chantier, le titulaire du marché procédera aux sondages de reconnaissance et aux essais d'identification nécessaires.

Des venues d'eau liées à la nappe d'accompagnement de l'étang et de l'Etier de Foy sont possibles. Les travaux ne doivent pas entraîner de déstabilisation des berges situées en amont ou en aval du chantier.

► Compactage

Les remblais mis en œuvre pour restaurer les berges ou digues seront issus des déblais extraits de cette même berge ou de la digue.

Un compactage de ces remblais est nécessaire et dépend de l'état hydrique des matériaux ainsi que de la zone compactée. Il sera réalisé par **couches successives**. Il faudra adapter les moyens de compactage en fonction du type de matériau en présence.

Les travaux seront réalisés en conformité avec les prescriptions du fascicule 2 du C.C.T.G. et du fascicule II du SETRA.

Il n'y a pas d'objectif de compactage défini. Le compactage sera sommaire (chenillé, plaque) mais sera effectif afin de fermer les couches de remblai. En cas d'arrêt journalier, l'Entrepreneur scarifiera la couche précédente pour assurer la liaison avec la couche à mettre en œuvre.

4.7 Mise à sec du chantier

La mise à sec des zones d'intervention sera nécessaire pendant toute la durée des travaux.

A ce stade, la mise à sec est envisagée :

- Au droit des ouvrages hydrauliques à démolir et du futur moine et de la zone à curer : mise en place d'un rideau de palplanches ou d'un blindage de type caisson ou coulissant avec un rabattement de nappe permanent associé à un système de traitement des eaux de pompage ; L'eau s'écoulera par la passe à anguille dont les travaux seront finalisés.
- Au droit de la digue : mise en place d'un simple accès en remblais complété par la pose de big-bags en pied de digue au regard de la faible profondeur sur ce secteur et de la typologie des interventions à mener sur ce secteur.
- Pour les travaux sur la rampe : mise en place de big-bag en entrée de fossé. L'eau s'écoulera par le Moine actuel.

- Pour les travaux en aval de la RD83 : mise en place de big-bag en sortie d'ouvrage et en mise en place de batardeau ou big/bag en aval du chantier pour l'isoler et mise en place d'un système de pompage. La dérivation des eaux réalisée dans un tuyau souple de diamètre minimum Ø600.

Durant toute la période de travaux, si des écoulements proviennent de l'amont, ces derniers devront être restitués au milieu en aval. Pour ce faire, un rétablissement hydraulique sera mis en œuvre. Celui-ci pourrait être facilité par un phasage des travaux adapté.

Ainsi, les travaux concernant la passe à anguille seront à réaliser en premier (estimé à 1 mois).

Le Moine actuel et ses ouvrages serviront d'évacuation des eaux courantes et de crue.

Une fois les travaux sur la passe réalisés, la passe pourra servir d'évacuation pour les eaux de l'Etier pour des débits jusqu'à plus de 2,3 m³/s, voire 3.5 m³/s, ce qui correspond à une crue plus quinquennale.

Les travaux sur le Moine et sur la digue pourront alors commencer.

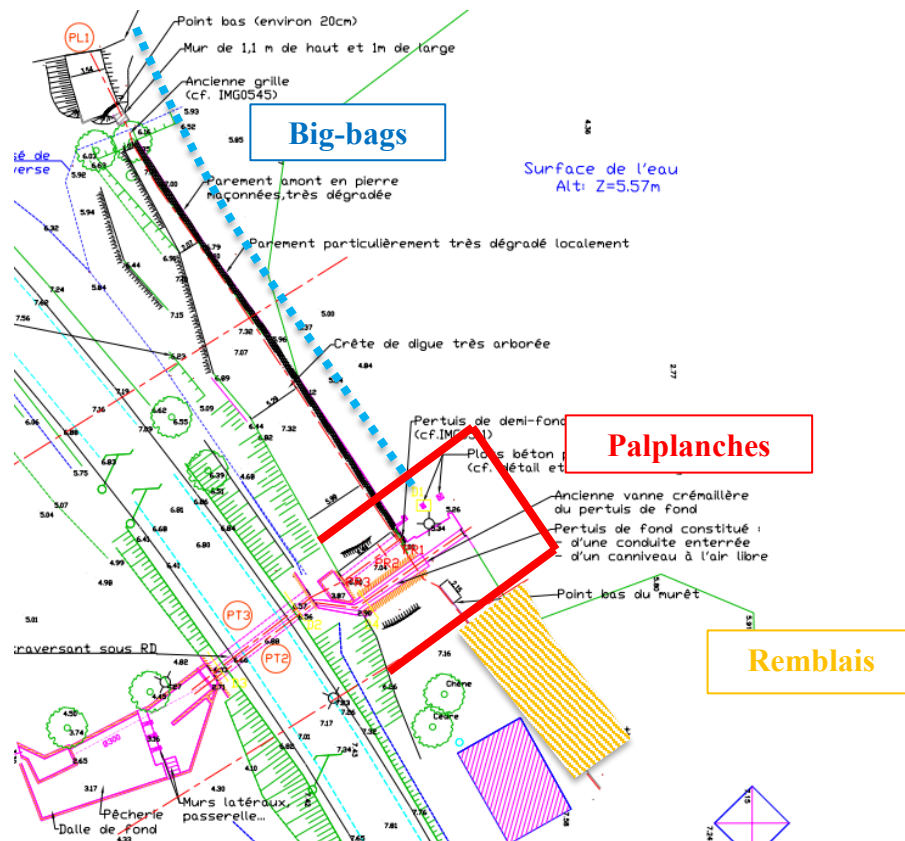


Figure 36 : Dispositifs de mise à sec envisagés



Figure 37 : Exemple de mise en place d'un rideau de palplanche étanche au droit d'un barrage - https://www.tramaf.fr/portfolio_page/battage/charrier-batardeau-provisoire-barrage-de-mauzac2015-battage/

Durant toute la période de travaux, si des écoulements proviennent de l'amont, ces derniers devront être restitués au milieu en aval. Pour ce faire, un rétablissement hydraulique sera mis en œuvre. Celui-ci pourra être facilité par un phasage des travaux adapté :

- les travaux au droit des ouvrages hydrauliques seront à réaliser en premier afin que les écoulements puissent transiter par le fossé de décharge actuel ;
- puis dans un second temps, ces écoulements transiteront par le moine hydraulique réalisé.

Pour le secteur aval RD83, des batardeaux seront mis en place (type big-bag hauteur 1m) pour isoler le secteur de chantier. L'Etier sera dérivé dans un collecteur souple et rejeté en aval à distance (Ø600 minimum, Débit >= module 400 l/s).

Les eaux d'épuisement des fouilles seront rejetées dans des décanteurs avant rejet au cours d'eau.

Le dimensionnement et le choix de la technique de conception du batardeau doit être présenté au Maître d'Œuvre pour validation. Celui-ci est la charge de l'entreprise et devra être cohérent avec les débits de référence, il devra permettre le transit du débit cité ci-dessus.

Concernant le risque de crue, l'entreprise devra se tenir au courant des alertes météo. Les engins seront évacués du lit en cas d'alerte météo avérée et stockés dans une zone hors de la crue centennale (Q100) soit > 6,80 m NGF.

Hors alerte météo, la pluie et le niveau de l'étang et l'Etier sont surveillés en permanence.

A aucun moment une crue ne doit pouvoir s'écouler sur une rampe non encore équipée de sa carapace en enrochements et le chantier ne doit pas offrir une chute d'eau non protégée en son pied.

4.7.1 Pêche électrique de sauvetage

Avant l'intervention dans l'Etier en aval de la RD43, et les travaux au niveau du Moine et de la digue à l'abri des eaux, une pêche électrique de sauvegarde devra être réalisée par l'entreprise titulaire du marché. Si besoin, elle pourra les sous-traiter et les coordonner avec l'organisation générale du chantier.

La pêche de sauvegarde sera réalisée par un organisme agréé en coordination avec le maître d'œuvre, le maître d'ouvrage et les agents de l'OFB et la fédération de pêche locale.

Pour rappel les déclarations de pêches doivent être réalisées auprès des services compétents au minimum 15 jours avant intervention. Toute intervention dans l'étang ou l'Etier sera interdite tant que les pêches de sauvegarde n'auront pas été réalisées.

L'entreprise est tenue, pour son chiffrage des travaux, d'intégrer les interactions potentielles de ces interventions. Elle assumera les conséquences tant en termes d'immobilisation de chantier que d'impact sur la faune aquatique, tant que les pêches n'auront pas été menées.

Des filets anti-retour et/ou batardeau big/bag/ palplanche seront disposés pour empêcher le retour des espèces piscicoles

4.7.2 Pompage et filtration des MES

La gestion des eaux comprend entre autres l'épuisement des fouilles et la gestion des eaux pollués.

Les éventuelles eaux de remontée de nappe de l'étang ou de l'Etier seront gérées par des pompes ayant un débit adéquat afin de maintenir une faible hauteur d'eau dans la zone de chantier.

Les eaux du chantier seront ensuite envoyées vers un ou des bassins de décantation de taille adaptée et réalisés successivement en aval de la zone de travaux. Ils seront également complétés par des filtres (type botte de paille) installées entre les bassins.

Afin de limiter la propagation de MES en aval du chantier lors de l'intervention à proximité du cours d'eau, on montera à l'aval du chantier, un barrage filtrant de bottes de pailles tenu par des fers à béton ou des cages, et d'un géotextile remplacé autant que nécessaire, un déversoir ou trop plein d'un débit limité permettant la décantation des éléments fins sans créer de remobilisation à l'amont du système.

L'ensemble de ces dispositifs seront adaptés selon leur localisation et le débit lors de la réalisation des travaux. Ils seront soumis au VISA du maître d'œuvre avant la réalisation du chantier.

Les travaux seront réalisés par temps sec et à l'abri des écoulements.

L'ensemble de ce dispositif devra être fonctionnel durant toute la durée du chantier et permettra de limiter les départs de fines liés au chantier.



Figure 38 : Exemple de dispositifs de filtration des MES intra cours d'eau (photo de gauche) et en parallèle de la rivière (photo de droite) (source : BURGEAP)

4.8 Dispositif de sécurité vis-à-vis des crues

Les risques d'inondation sont liés à la montée des eaux de l'étang, de l'Etier de Foy et à l'évacuation des eaux de crue dans le fossé latéral à la RD83 qui constitue le projet de rampe à anguilles.

4.8.1 Débit de référence travaux aval RD83

Le débit de référence pour la dérivation de l'Etier aval RD83 est $> 0,7 \text{ m}^3/\text{s}$. La dérivation des eaux devra être réalisée à minima dans une canalisation $\varnothing 600$ avec une pente de 1,8%.

L'entrepreneur veillera à :

- **recueillir au quotidien, le bulletin météorologique** afin d'anticiper toute montée des eaux et protéger si besoin les ouvrages en cours de réalisation. Un abonnement quotidien au bulletin météorologique de METEO France pourra également être souscrit par l'entrepreneur pour être informé ;
- **recueillir chaque jour d'arrêt, généré par le débit du cours d'eau, le niveau à l'échelle limnimétrique** du chantier afin de connaître les débits pour le décompte des jours de crue et l'ampleur de ces crues, et prendre une photo du niveau devant l'échelle limnimétrique ;
- consigner quotidiennement l'ensemble de ces interventions et bulletins au journal de chantier.

Après chaque dégât de crue sur le dispositif de dérivation, l'entrepreneur devra en informer le Maître d'Œuvre et lui préciser le débit atteint (**niveau d'eau au droit du dispositif avec photo à l'appui**) ou à défaut (si échelle emportée) les précipitations instantanées enregistrées à la station météorologique ou limnimétrique la plus proche. Pour des débits inférieurs au débit de référence au droit du site, l'entrepreneur est libre d'engager la réfection des ouvrages. **En cas de débit supérieur, seul le Maître d'Œuvre peut décider ou non de l'engagement des réfections, après constatation et accord avec le Maître d'Ouvrage.**

L'entreprise sera chargée en cas de dépassement du débit de référence de prendre une photographie, qui deviendra alors la preuve du dépassement du débit. **Toute absence de preuve constatant le dépassement du débit désengagera le Maître d'Ouvrage de sa responsabilité.**

4.8.2 Niveau d'alerte

L'alerte est donnée dès que le débit du cours d'eau atteint la cote d'alerte sur l'échelle qui aura été mise en place au droit des ouvrages de détournement provisoires, cote d'alerte sur lequel auront été calés les dispositifs d'alarme.

En cas d'alerte, les prescriptions suivantes devront être respectées :

- **Evacuation complète et immédiate des hommes et des engins de chantier,**
- Photographies à prendre du cours d'eau sur l'échelle de lecture - Documents servant de preuve.

Le retour des engins et équipe de chantier ne pourra s'engager qu'après un retour à un débit en deçà de la cote d'alerte.

Les frais d'immobilisation de chantier dus à un débit du cours d'eau supérieur au débit de déclenchement de l'alerte sont compris dans le prix global d'installation de chantier.

4.8.3 Mesures complémentaires

Il est imposé le retrait systématique de tous les engins de chantier du lit de l'Etier chaque fin de journée de travail de manière à ce qu'ils soient protégés de toute inondation jusqu'à la crue Q100, du courant et des risques de sapement de berges par le courant.

Les ouvrages en cours de réalisation pourront faire l'objet d'une protection en fin de journée ou en fin de période sèche, protection à définir par l'Entrepreneur et à soumettre au Maître d'Œuvre.

Cette protection vise alors à assurer la pérennité des ouvrages dès lors que des événements de crue sont à prévoir.

Aucune rétribution financière ou matérielle n'est prévue pour la réparation des dégâts occasionnés sur les ouvrages définitifs considérant le fait que l'entreprise devra anticiper toute hausse du débit du cours d'eau via la consultation des données météorologique, et que les ouvrages en enrochements ne doivent pas se trouver déstabilisés en période de réalisation par une crue (enrochements posés stables ...).

4.8.4 Responsabilités de l'entreprise pendant la phase travaux vis à vis du cours d'eau

Il est rappelé parallèlement à l'ensemble de ces dispositifs de surveillance et de sécurité, que le vigile aura un rôle de prévention, notamment pour toute déformation intervenant sur le dispositif de dérivation.

L'entreprise reste responsable de tous dégâts occasionnés par les crues du cours d'eaux pour des débits inférieurs aux débits de référence.

L'entreprise a la possibilité de mettre en place des dispositions complémentaires au dispositif de dérivation prévu, après accord du maître d'œuvre sans que cela ne fasse l'objet d'une rémunération complémentaire.

En cas d'immobilisation de ces moyens et mains d'œuvre sur le chantier suite aux conditions météorologiques, d'intempéries ou de débits excessifs, l'entrepreneur ne pourra demander aucune compensation financière ou matérielle à ce titre, y compris en cas de repli provisoire et réinstallation ultérieure à une période plus favorable.

Les modalités d'application du présent CCTP sont seulement relatives au dédommagement des dégâts sur les ouvrages provisoires engendrés par les crues dépassant le débit de dimensionnement de ces ouvrages.

4.9 Dégâts occasionnés par les crues

L'entreprise ne pourra exiger aucune plus-value, dès lors qu'elle choisirait, en vue de limiter les contraintes liées aux crues, de se protéger pour des débits plus élevés (hormis PV de dégât de crue sur ouvrage provisoire prévu au marché) ou moins élevés, ou de réaliser les travaux en lit mineur en contradiction avec les préconisations citées au présent CCTP.

Les modalités d'application du présent article sont donc suspendues dès lors que l'entreprise choisit de dimensionner le détournement des eaux à une valeur moindre que la valeur de référence du marché.

Les modalités d'application du présent article seront également suspendues dès lors qu'un des cas de figure énoncés ci-après s'applique :

- mise en œuvre du détournement avant validation,
- phasage ou mode de détournement en contradiction avec les préconisations du présent CCTP sans validation préalable du maître d'œuvre,
- travaux en lit mineur hors période fixée par le marché,
- dépassement des délais d'exécution ou interruption de travaux demandée par l'entreprise (congés estivaux, disponibilité...).

4.9.1 Cas n°1 : Niveau de crue inférieur au niveau de dimensionnement des batardeaux défini ci-dessus

Jusqu'au débit de référence, l'entreprise assumera, outre les responsabilités légales, la charge totale des dégâts de crue pour toute installation ou parties d'ouvrages exécutées.

Elle devra effectuer à sa charge l'ensemble des reconstructions comprenant de manière non exhaustive les travaux de reprise, démantèlement, reconstruction, apport de matériaux nouveaux, plans de récolement.

La réfection du batardeau suite à un tel évènement reste à la charge de l'entreprise et est réputé comprise dans son prix.

L'entreprise a la possibilité de mettre en place à sa charge des dispositions complémentaires au dispositif de dérivation prévu, en accord avec le Maître d'Œuvre.

4.9.2 Cas n°2 : Niveau de crue supérieur au niveau de dimensionnement des batardeaux

L'entreprise devra effectuer l'ensemble des reconstructions comprenant de manière non exhaustive les travaux de reprise, démantèlement, reconstruction, apport de matériaux, plans de récolement.

Ces travaux seront à la charge du Maître d'Ouvrage, selon les prix du bordereau :

- la remise en fonctionnement du dispositif de dérivation est comprise dans un forfait du bordereau prévu à cet effet ou, à défaut, au prorata du linéaire de batardeau à reprendre,
- la réparation des dégâts éventuels sera rémunérée par les prix du bordereau selon les quantitatifs à remettre en place.

La prise en charge, par le Maître d'Ouvrage, de l'ensemble des frais de reconstruction et réparation est sujette à la présentation de photos de l'échelle limnimétrique et du batardeau, par l'entreprise, de l'évènement de crue permettant de juger du dépassement du niveau de référence et des dégradations effectives sur le batardeau. En l'absence de ces preuves, la prise en charge incombera à l'entreprise, sauf entente éventuelle, entre les différents partis, actée en réunion.

Le calcul du débit atteint durant la crue sera réalisé par le Maître d'Œuvre.

4.9.3 Cas n°3 : Dépassement des délais d'exécution

En cas de dépassement du délai d'exécution fixé par le présent marché (en tenant compte des journées d'arrêt pour intempéries), **les dégâts des crues survenant après expiration de ce délai seront entièrement à la charge de l'entreprise, quel que soit le niveau de la crue.**

5. Réduction de l'impact du chantier sur l'environnement

5.1 Propreté du chantier, gestion des déchets

L'entrepreneur assure le nettoyage quotidien nécessaire des salissures, terres et détritiques apportés sur les voies d'accès, les zones ouvertes au public et dans les propriétés riveraines concernées par le chantier.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour les rétablissements provisoires d'accès privés et routiers lors de l'exécution du chantier. Toutes les dégradations des circulations dues aux engins travaillant sur le chantier seront remises en état aux frais de l'entrepreneur. Un état des lieux de fin de chantier sera effectué en présence des mêmes personnes que pour l'état initial.

5.2 Nuisances sonores

Les dispositions du décret n° 69-380 du 18 avril 1969 posent le principe que les bruits des chantiers ne doivent pas causer une gêne excessive pour le voisinage. Les matériels employés devront être conformes aux prescriptions édictées par les arrêtés du 11 avril 1972 du Ministère de la Protection de la Nature et de l'Environnement.

L'entrepreneur devra par des mesures appropriées (arrosage, aspiration...) pour limiter l'émission de poussières pouvant apporter une gêne aux riverains.

Les engins de chantier devront être conformes à la législation s'y rapportant en termes d'émissions sonores et atmosphériques.

Les horaires de circulation se limiteront aux horaires de journées. En cas de travaux particulièrement bruyants, des prescriptions particulières pourront s'imposer (groupe électrogène isolé). Le positionnement des installations bruyantes sera réfléchi en fonction des zones les plus sensibles à proximité de manière à éloigner la source de nuisance de ces secteurs.

5.3 Emissions de poussières

Il est demandé au titulaire du marché de travaux à veiller à ce que les émissions de poussières soient limitées au maximum, elles pourront faire l'objet d'aspersion pour limiter les envols. Selon le contexte du chantier ces aspersions peuvent concerner les routes, les pistes, les stockages de matériaux voire certaines zones de travail.

Il sera également demandé une attention particulière lors du transport des matériaux pulvérulents (déblais notamment, mais aussi éventuellement granulats, ...), si nécessaire le transport sera réalisé avec des engins dotés de protection contre les envols de poussières pendant le transport (bâchage).

5.4 Gestion des déchets

Pour rappel : L'ENFOUISSEMENT DE DECHETS SUR LE CHANTIER EST STRICTEMENT INTERDIT.

5.4.1 Réduction et tri des déchets

La gestion des déchets est un enjeu majeur des chantiers. A cette fin, on travaillera dans l'esprit de la loi en cherchant à éviter la production du déchet, à en réduire le volume et à en maximiser le recyclage ou la valorisation au détriment de son élimination par enfouissement ou incinération.

Les déchets feront l'objet d'un tri adapté à la réglementation et fonction des possibilités de recyclage locales. Un affichage particulièrement clair sera mis en place par le titulaire du marché sur les points de collecte des déchets pour éviter les erreurs de tri et le personnel sera sensibilisé à la gestion des déchets.

Les zones de stockages de déchets susceptibles de faire l'objet d'envols (papiers, cartons, plastiques, polystyrène, etc.) seront systématiquement fermées ou dotées de dispositifs de protection contre les envols. De même les camions chargés d'enlever ces déchets seront dotés de dispositifs de protection contre les envols (bâchage, filet etc.).

La conformité des filières et la traçabilité des déchets doivent être assurées aussi bien pour répondre à la réglementation qu'aux objectifs des travaux.

5.4.2 Classification des décharges ou centres d'enfouissement

Les décharges ou centres d'enfouissement sont actuellement classés en trois classes, à savoir :

- Classe 1 : pour déchets dangereux, et notamment les déchets d'amiante friable ;
- Classe 2 : pour déchets ménagers et assimilés, et déchets de chantier non triés, sauf ceux dangereux ;
- Classe 3 : pour déchets inertes, ainsi que les déchets des matériaux non friables contenant de l'amiante, dans la mesure où l'installation comporte des alvéoles dédiées à cet usage.

5.4.3 Valorisation des déchets de chantier

Les déchets totalement ou partiellement valorisables devront, dans la mesure du possible, être valorisés, selon leur nature, dans des conditions conformes à la législation :

- par réemploi ;
- par traitement de valorisation, selon le cas :
 - par le titulaire du marché dans une installation agréée,
 - par cession par le titulaire du marché à une exploitation agréée pour assurer la gestion de déchets;
- par valorisation produisant de l'énergie, le transport jusqu'à l'installation de traitement étant à la charge du titulaire du marché.

Dans le cas de cession par le titulaire du marché des déchets valorisables (*exemple : matériaux ligneux valorisable en bois énergie ou autre*) à un tiers pour traitement, cette cession devra impérativement faire l'objet d'un contrat écrit.

Ce contrat devra notamment préciser la nature et les quantités de déchets faisant l'objet du contrat, le ou les types de valorisation, et tous les autres renseignements exigés par la réglementation.

5.4.4 Tri des déchets sur chantiers

Devront obligatoirement être triés sur chantier les déchets suivants :

- les déchets dangereux ;
- les déchets inertes ;
- les emballages.

Les déchets ménagers et assimilés pourront être triés sur le chantier.

5.4.5 Élimination des déchets de chantier après tri

5.4.5.1 Déchets inertes

Ces déchets devront être évacués dans une installation de Classe 3.

5.4.5.2 Emballages – Sauf ceux ayant contenu des produits dangereux

Les emballages de chantier devront obligatoirement être valorisés par le titulaire du marché (décret n° 94-609 du 13 juillet 1994). Le mode de valorisation est laissé au choix du titulaire du marché, selon des critères de coût ou autres. Cette valorisation pourra se faire comme il est dit à l'article " Valorisation des déchets de chantier " ci-avant.

5.4.5.3 Déchets ménagers et assimilés

Dans le cas où ils ne sont pas triés sur chantier, ces déchets seront évacués dans une installation de Classe 2. Le titulaire du marché pourra également transporter ces déchets non triés à un centre de tri.

5.4.5.4 Autres

Les autres déchets seront évacués dans une installation de Classe 2. Il est rappelé que, conformément aux termes de la loi du 15 juillet 1975 et du règlement sanitaire départemental, le brûlage à l'air libre de déchets est strictement interdit.

5.4.6 Transport des déchets

Le transport des déchets de chantier devra être effectué dans le strict respect de la réglementation très précise à ce sujet.

5.4.7 Imputation des frais de gestion, de traitement et d'élimination des déchets

Tous les frais et coûts de la gestion, sur chantier, des traitements de valorisation et / ou d'élimination des déchets de chantier sont à la charge du titulaire du marché. L'entreprise titulaire du marché prévoira dans son marché le montant prévisionnel de ces frais pour l'ensemble des entreprises sous-traitantes / cotraitantes. Cette entreprise proposera au début du chantier la répartition des frais revenant à chacune des entreprises.

6. Pièces à fournir par le titulaire du marché

6.1 Pièces à fournir par le titulaire du marché

6.1.1 Généralités

Lors de la période de préparation, **avant d'exécuter les travaux**, le titulaire du marché devra soumettre au visa du Maître d'œuvre la méthode d'exécution et les mesures de détail qu'il compte adopter pour l'exécution des travaux et des ouvrages.

Dans les pièces soumises au VISA du Maître d'œuvre, le titulaire du marché mettra en évidence tout écart éventuel par rapport au marché.

Toutes modifications approuvées par le Maître d'œuvre pendant la fabrication, le montage ou les essais sur des dispositions déjà approuvées devront être étendues à tous les travaux ou équipements du même type.

Certains documents pour lesquels le Maître d'œuvre demande des corrections importantes ne seront pas approuvés. Ces documents seront systématiquement représentés, après correction, au visa du Maître d'œuvre.

Les documents doivent être lisibles et comporter titre, numéro, indice, date, signature, nom du signataire, modifications, le tout en français dans le système international d'unité.

Les **levés topographiques initiaux et finaux** (dossier de récolement) seront fournis par le titulaire du marché.

6.1.2 Liste non exhaustive des documents à fournir par le titulaire du marché

Après notification du marché, l'entrepreneur devra, en particulier, remettre impérativement les documents suivants, dans les délais mentionnés. Tous les documents seront soumis au **VISA du maître-d'œuvre** :

Sous 3 semaines après la notification du marché :

- Le **Plan Assurance Qualité**, avec les fiches d'approbation et d'identification des matériaux et les fiches des équipements et matériels installés ;
- Le **Plan d'Actions Environnementales** dressé par le Titulaire ;
- Le **SOGED**,

- Le **PPSPS** ;
- Le retour des **DICT** ;

A minima 10 jours avant le lancement des travaux concernés :

- le **projet des installations de chantier** (y compris note descriptive) ;
- le plan de circulation et de signalisation du chantier.
- le **planning détaillé des travaux** (précision à la journée)
- le **programme d'exécution des travaux** ;
- le **projet d'exécution en altimétrie et planimétrie** ;
- Plans de coffrage et de ferrailage des ouvrages à réaliser
- les **notes de calculs** ;
- les **fiches matériaux et produits** d'identification et la documentation nécessaire à leur description.

Les plans d'exécution à fournir :

- Plan d'installation de chantier (PPIC) ;
- Plans de phasage des travaux ;
- Vue en plan avec localisation des travaux ;
- Coupes et profils en long des travaux.
- Plans de coffrage et de ferrailage des ouvrages à réaliser ;

Les notes de calculs à fournir :

- Note d'hypothèses générales ;
- Note de calcul de stabilité des palplanches, du moine et de l'ouvrage cadre ;
- Note de calcul pour les ouvrages provisoires ;

Les procédures d'exécution à fournir pour :

- Les dispositions prises pour la protection de l'environnement ;
- Curage de l'étang au niveau des ouvrages hydrauliques, abattage et dessouchage des arbres présents côté amont du corps de digue.
- La sécurisation des accès sur la digue et entre la base vie et la digue (circulation au pieds de l'ouvrage et sur les zones de remblaiement provisoires) ;
- La déconstruction des ouvrages hydrauliques existants et la réalisation des palplanches ;
- La réfection de la digue et la mise en place de l'ouvrage cadre sous la digue;
- La mise en place du moine;
- La création du seuil et de la rampe à anguilles,
- Le traitement des maçonneries ;

En option :

- La déconstruction de la pêcherie en aval.
- La réalisation des travaux sur l'Etier aval RD83,

Liste non-exhaustive, l'entrepreneur devra soumettre au VISA du Maître d'Œuvre tous les documents nécessaires à la réalisation des travaux.

Concernant le planning d'exécution à fournir par l'Entrepreneur, il devra faire apparaître clairement les différentes tâches à effectuer ainsi que leur enchaînement en prenant en considération toute sujétion liée à espèces naturelles fréquentant le site.

En cours de travaux, le planning devra être mis à jour hebdomadairement en fonction de l'avancement des travaux.

Les études d'exécution des ouvrages décrits dans le présent C.C.T.P. seront réalisées par l'entrepreneur qui fournira également un dossier de récolement à l'exception des études des ouvrages provisoires.

Lors du suivi des travaux :

- L'état d'avancement des travaux ;
- L'état d'avancement de la fabrication des fournitures ;
- Les problèmes particuliers rencontrés durant le mois écoulé ;
- L'entrepreneur remettra les fiches d'inspection et de contrôle.

Le responsable de l'entreprise tiendra à jour **un registre de chantier**, sur lequel il consignera :

- Les informations nécessaires à justifier de la bonne exécution du plan prévisionnel des opérations ;
- Les jours et heures de travail effectifs ;
- Les conditions météorologiques ;
- Tout évènement susceptible d'affecter le déroulement des opérations.

Ce registre sera tenu en permanence à disposition du maître d'œuvre, du maître d'ouvrage et des services de l'Etat

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

La note précise notamment les hypothèses géotechniques retenues.

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

Le Maître d'Œuvre pourra également demander toutes notes de calculs s'il estime que celles qui lui ont été fournies sont établies sur des données incorrectes, douteuses ou incomplètes ou que les programmes de calculs utilisés ne sont pas satisfaisants aux égards à la modélisation des structures, aux résultats recherchés ou aux règlements de calculs en vigueur.

A la fin des travaux

- Le dossier de récolement et le dossier des ouvrages exécutés ;

Il sera notifié que les travaux ne pourront réellement débiter qu'après validation de ces documents par le MAO ou son représentant. Toute transmission incomplète ou erronée à l'origine d'un retard sera de la responsabilité de l'entreprise.

6.2 Rédaction du Plan d'Assurance Qualité

L'entrepreneur doit fournir dans son offre un Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance de la Qualité (S.O.P.A.Q.).

6.2.1 Objectifs du P.A.Q.

Le P.A.Q est l'outil d'amélioration de l'organisation du chantier, d'une part en formalisant celle-ci, d'autre part en anticipant au maximum les problèmes quotidiens, notamment pendant la phase de préparation.

Le P.A.Q. est un document de chantier à l'usage de l'entrepreneur et du Maître d'Œuvre. Il doit donc être pratique, simple, concis, sans formalisme excessif, facilement accessible par tous et renvoyant, au besoin, aux pièces contractuelles et aux normes.

6.2.2 Elaboration du P.A.Q.

L'élaboration du P.A.Q. est de la responsabilité de l'encadrement du chantier qui doit participer entièrement à sa rédaction. Il est soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Le P.A.Q revêt un caractère évolutif tout au long du projet, c'est pourquoi les compléments additifs ou avenants élaborés en cours de chantier seront également soumis au visa du Maître d'Œuvre.

6.2.3 Diffusion du P.A.Q.

L'entrepreneur doit transmettre chaque version modifiée de son P.A.Q. au Maître d'Œuvre pour visa.

Le P.A.Q. visé est ensuite diffusé au Maître d'Ouvrage. Les extraits concernés seront remis aux cotraitants et aux sous-traitants.

De plus, le P.A.Q. de l'entrepreneur contient ou fait référence à des procédures qui décrivent sous forme de spécifications la manière avec laquelle il accomplit ses activités.

Des extraits de procédures doivent être remis au Maître d'Œuvre de façon à ce que ce dernier :

- ait confiance sur les capacités de l'entrepreneur à satisfaire les exigences du contrat,
- ajuste son contrôle extérieur au propre dispositif de contrôle de l'entrepreneur.

Les documents complémentaires au P.A.Q. de l'entrepreneur (procédures internes, instructions de travail détaillées, etc.) peuvent être consultés par le Maître d'Œuvre lors d'un audit d'évaluation.

6.2.4 Dispositions prises pour le contrôle

La qualité requise des ouvrages est traduite soit sous forme de prescriptions (exigences de moyens) soit sous forme de spécifications (exigence de résultats). Ces exigences sont définies au présent CCTP.

Les prescriptions font l'objet d'un contrôle en cours de production (acceptation du matériel, dispositions pratiques...). Les spécifications font l'objet de contrôle de conformité.

Les chapitres spécifiques aux différentes techniques précisent les dispositions prises pour les contrôles.

En conséquence, l'entrepreneur est tenu de :

- formaliser au cas par cas et programmer (plans de contrôle) les actions de contrôles appropriées,
- faire effectuer ces contrôles par du personnel qualifié dont les responsabilités et l'autorité sont écrites,
- prouver que les contrôles sont effectués (enregistrements des contrôles), et assurer ainsi au Maître d'Œuvre que les ouvrages sont conformes aux exigences du contrat (**levés topographiques réguliers au cours de la phase terrassement notamment**).

6.2.5 Consistance du P.A.Q

Le P.A.Q décrit l'ensemble des dispositions adoptées par l'entrepreneur, en vue d'assurer que la qualité requise sera obtenue, tant sur les matériaux, produits et composants, que sur les méthodes d'exécution des travaux.

Ce plan précisera notamment les chapitres suivants :

- Dispositions générales
 - Situation et consistance des travaux

Le P.A.Q. décrit de manière rapide le lieu d'exécution, la nature et l'importance des travaux, ainsi que les principaux intervenants : Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, Entreprise (s) titulaire (s), fournisseurs et sous-traitants.

- Organisation générale, encadrement responsable et affectation des tâches

Le P.A.Q. définit :

- L'organisation du chantier, les références et qualités des personnels d'encadrement (travaux propres à l'entreprise et travaux sous-traités), l'affectation des tâches, la définition des missions principales et responsabilités de chaque poste clé, ainsi que l'effectif prévisionnel. Pour l'affectation des tâches, il est notamment demandé : noms du directeur des travaux, du chargé des ouvrages provisoires, du chargé des relevés topographiques et contrôle des pentes, du responsable de la sécurité ;
- L'organisation générale du chantier :
 - Le schéma des installations : localisation des locaux de chantier, aires de stockage et de fabrication des différents matériaux produits sur place, laboratoire(s), centrales...
 - Les cadences de fabrication (adéquation de la chaîne de fabrication avec la mise en œuvre des matériaux : remblai d'apport, limons ...) ;
 - Les approvisionnements (mode, marque, y compris sous-traitants) ;
 - La description des matériels mis en œuvre, ainsi que les modalités de contrôle de leur fonctionnement et du respect des consignes d'entretien et de sécurité ;
 - Le nombre d'atelier de pose, le plan d'application, l'ordre de réalisation des différentes phases ;
 - Les moyens de communication interne (entre bureaux, centrales, encadrement et maîtrise de chantier), ainsi que l'organisation des transports ;
 - Les modalités de relevé des conditions climatiques ;
 - Le contrôle interne à la production et le contrôle externe à la production mis en œuvre par l'entreprise.
- Production (maîtrise de la réalisation du contrat)

Le P.A.Q. indique le choix des produits et matériaux nécessaires à la réalisation de l'ensemble des travaux qui seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Le P.A.Q. indique également les dispositions adoptées pour réceptionner et assurer le maintien en état des fournitures avant emploi.

Le P.A.Q. doit notamment préciser :

- les choix, les modalités de coordination, de suivi et de contrôle des cotraitants, fournisseurs et sous-traitants (y compris rédaction des commandes, contrôles des biens et services achetés),
- les modalités éventuelles d'évaluation des sous-traitants en cours d'opération, pouvant prendre la forme d'audits réalisés par le mandataire.

Le P.A.Q. contient ou fait référence aux procédures d'exécution proposées par l'entrepreneur qui seront soumises au VISA du Maître d'Œuvre.

- **Essais de contrôles interne et externe**

Par référence aux exigences contractuelles du marché, il incombe à l'entreprise d'apporter la preuve formelle tout au long de l'élaboration, puis de la mise en œuvre des matériaux, produits et composants entrant dans la constitution de l'ouvrage que la qualité requise est atteinte. Cette obligation passe notamment par la mise en place de contrôles interne et externe à la production, définis par l'entrepreneur et soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre pourra se substituer à l'entrepreneur pour exécuter les contrôles prévus dans le cadre du contrôle interne ou externe à la chaîne de production, en cas de carence de ce dernier. Les frais relatifs à ces prestations seront à la charge de l'entrepreneur.

Au minimum, pour la fourniture des matériaux, l'entreprise devra fournir le descriptif détaillé des matériaux proposés.

Des essais de contrôle sur les matériaux pourront avoir lieu en cours d'exécution des travaux, pour vérifier que les matériaux approvisionnés par l'entrepreneur manifestent bien des qualités constantes et conformes à celles demandées.

L'entrepreneur devra indiquer les essais qu'il compte réaliser dans le cadre de ses contrôles interne et externe, pour chaque fourniture de matériaux.

Le présent CCTP précise éventuellement pour chaque matériau, les textes définissant les modalités de ces essais et la fréquence minimale de certains essais.

Dans le cas de matériaux non conformes, ceux-ci seront transportés en dehors du chantier par les soins et aux frais de l'entrepreneur. Faute par l'entrepreneur de se conformer à cette prescription, il sera procédé d'office, par le Maître d'Œuvre, à l'évacuation des matériaux non conformes aux frais, risques et périls de l'entrepreneur, sans qu'une mise en demeure préalable soit nécessaire.

Dans le cas d'essai non conforme sur le contrôle de la mise en œuvre des matériaux, l'ensemble des frais de remise en œuvre et de réalisation de nouveaux essais sont à la charge de l'entrepreneur jusqu'à obtention du niveau de réalisation fixé dans le présent CCTP.

Tous les essais de contrôles interne et externe seront à la charge de l'entrepreneur.

- **Essais de contrôle extérieur**

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de recourir à un contrôle extérieur dont les missions principales sont également décrites au présent CCTP le cas échéant.

Les résultats obtenus au titre du contrôle extérieur sont tenus à la disposition de l'entrepreneur. Celui-ci devra, en cas de contradiction, apporter la preuve de la fiabilité et de la responsabilité de ses contrôles.

A ce titre, le P.A.Q. doit clairement définir :

- les dispositions générales du contrôle interne (organisation, encadrement, réglages du matériel, etc.),
- les missions, les moyens et les procédures d'intervention du contrôle externe,
- les conditions de mise à disposition des traces résultantes des différents contrôles,
- les laboratoires chargés des contrôles interne et externe, proposés à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Les frais relatifs à ces essais extérieurs sont à la charge du Maître d'Ouvrage.

- **Maîtrise des non-conformités et actions correctives**

L'entrepreneur doit exposer ses différentes procédures concernant :

- la détection des non-conformités,
- les principes de traitement des non-conformités (désignation des personnes aptes à traiter et à faire la distinction entre les non-conformités pouvant être corrigées immédiatement et celles dont la résolution peut être différée),
- la décision et le suivi des traitements et la fermeture des non-conformités (ouverture d'une fiche, contenu, définition de la solution corrective, circuit de transmission, décision et mise en œuvre du traitement, vérification de sa mise en œuvre effective et de son efficacité, solde de la fiche, classement),
- l'analyse (recherche des causes, etc.) et la synthèse des différentes non-conformités et des éventuelles réclamations du client,
- la décision et le suivi des mesures adoptées pour empêcher le renouvellement de ces non-conformités (actions de formation, mise au point d'outils spécifiques, mise à jour du P.A.Q., etc.).

6.3 Etablissement du Plan d'Actions Environnementales

L'entrepreneur doit fournir dans son offre un Schéma Organisationnel du Plan d'Actions Environnementales (S.O.P.A.E.).

Le Plan de d'Actions Environnementales sera établi sur la base du Schéma d'Organisation du Plan de d'Actions Environnementales. Il permettra de garantir le respect de l'environnement (préservation du milieu, limitation des impacts du chantier, modalités d'entretien et de ravitaillement des engins, balisage de zones à préserver, garantie d'un chantier propre, remise en état du site après retrait du chantier ...).

Ce plan précisera :

- La procédure d'identification du défaut et de ses causes,
- Les actions et moyens à mettre en œuvre,
- Les critères de retour à un état normal.

Il constitue le document de référence à tous les intervenants (maître d'ouvrage, entreprises, maître d'œuvre) traitant des mesures environnementales et de la gestion des déchets du chantier.

Dans ce document qui sera remis au visa du maître d'œuvre pendant la période de préparation, l'entrepreneur expose et s'engage sur :

- les moyens matériels et humains et méthodes qu'il compte mettre en œuvre pour répondre aux objectifs environnementaux et aux prescriptions du présent marché.
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux, l'information du maître d'œuvre en phase travaux,

Le titulaire du marché doit avoir pour objectif majeur, lors de toutes les phases de travaux, de minimiser tous les risques de pollution accidentelle du site. Le titulaire du marché assure la mise en œuvre et le bon fonctionnement des mesures de protection de l'environnement prévues dans l'arrêté d'autorisation des travaux et le présent marché. Le titulaire du marché sera tenu responsable des dégradations du milieu résultat de la non application de ces mesures.

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

6.4 Le Schéma d'Organisation et de GEstion des Déchets (SOGED)

Le SOGED constitue le document de référence à tous les intervenants (Maître d'Ouvrage, entreprises, maître d'œuvre) traitant spécifiquement de la gestion des déchets du chantier.

Dans ce document, qui sera soumis au visa du maître d'œuvre pendant la période de préparation, le titulaire du marché expose et s'engage sur :

- le tri sur le site des différents déchets de chantier,
- les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations, etc.),
- les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir,
- la mise en zone de dépôt autorisée des déblais inertes en provenance de chantier et non réutilisables sur le site,
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux,
- l'information du maître d'œuvre en phase travaux, quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier,
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets.

A fortiori, sont rappelées les interdictions suivantes :

- brûler des déchets à l'air libre,
- abandonner ou enfuir des déchets dans des zones non contrôlées administrativement,
- mettre en décharge dite de classe 3 des déchets non inertes,

- laisser des déchets industriels spéciaux (ou déchets dangereux) sur le chantier ou les mettre dans des bennes non prévues à cet effet.

Au moment de la remise des offres, une note explicitant les dispositions d'organisation prévues par le candidat pour assurer le bon déroulement, le suivi et la traçabilité de l'évacuation des déchets de chantier sera jointe ainsi qu'un plan spécifique d'organisation du site (emplacements des bennes, etc.).

L'élaboration du SOGED, les sujétions dues au tri, et les contrôles nécessaires font partis du prix d'installation de chantier du présent marché.

6.5 Etude d'exécution

6.5.1 Généralités

Le programme des études d'exécution devra être fourni impérativement pendant la période de préparation de 4 semaines) dont la durée est fixée au CCAP.

L'entrepreneur fournira un programme des études d'exécution intégrant un calendrier prévisionnel faisant ressortir :

- les zones d'intervention,
- les chemins critiques et les marges en tenant compte de la succession des tâches – études d'exécution – contrôles du Maître d'Œuvre.

Ce programme devra être en cohérence avec le programme des travaux dont la consistance figure au présent CCTP, le BPU et les délais d'exécution (figurés dans l'acte d'engagement).

Il sera remis à jour par l'entrepreneur tous les quinze (15) jours en tenant compte de l'avancement réel du chantier.

6.5.2 Consistance du programme d'étude

L'entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du Maître d'Œuvre :

- La liste prévisionnelle des **notes de calculs et des plans par catégorie d'ouvrages** (ouvrages provisoires, remblai, etc....),
- Les **propositions techniques** éventuelles nécessaires pour compléter les indications des documents contractuels du marché.

L'entreprise devra également produire tous les plans permettant la bonne réalisation des travaux à savoir :

- **Plan levé terrestre et bathymétrique de l'étang (état actuel / état projet),**
- **Profil en long (état actuel / état projet) au droit du Moine jusqu'en en aval des travaux (35m aval RD83), de la passe à anguille depuis 5 m dans l'étang jusqu'à l'ouvrage sous la RD83,**
- **Vue en plan des ouvrages,**
- Ainsi que l'ensemble des **plans de terrassement.**

► Maîtrise de la conformité pour les parements

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 65 du fasc. 65 du CCTG)

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

► Assurance de la qualité relative à la protection contre la corrosion pour les palplanches métalliques

(cas des processus de type génie civil définis par l'article 1.6.2 du fascicule 56 du CCTG)

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

Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

- certification ACQPA de la qualification des personnels intervenants avec la liste des tâches leur incombant,
- positionnement et fonctions des points d'arrêt et points critiques (article 3.2.1.2.1 du fascicule 56 du CCTG),
- contenu des documents et dispositions d'exécution et de suivi d'exécution (article 3.2.1.2.2 du fascicule 56 du CCTG).

6.5.3 Calculs justificatifs des ouvrages

L'entrepreneur devra se conformer aux prescriptions des textes suivants :

- Fascicules du CCTG Travaux ;
- Guide technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme – SETRA-LCPC 1992.

6.5.4 Gestion et circulation des documents d'exécution

Dans tous les cas, les documents d'exécution seront soumis au Visa du Maître d'Œuvre.

Un document ne pourra être visé qu'accompagné :

- **des documents complémentaires indispensables à sa compréhension,**
- **des avants-métrés.**

L'entrepreneur remettra pour chaque phase des travaux, un dossier d'exécution au Maître d'Œuvre pour contrôle et Visa selon le programme établi de manière à respecter le planning approuvé.

Chaque dossier d'exécution devra être remis en un seul exemplaire adressé au Maître d'Œuvre.

A partir de la réception des documents, le Maître d'Œuvre dispose d'un délai de 5 jours afin de faire part à l'entrepreneur de ses observations éventuelles. L'entrepreneur procédera aux corrections et adaptations si nécessaire, et retournera les documents rectifiés dans un délai de 3 jours, après réception des observations. Cette séquence sera répétée jusqu'à approbation des documents par le Maître d'Œuvre. Les délais mentionnés sont entendus en jours ouvrés.

S'il n'y a plus d'observations du Maître d'Œuvre, l'entrepreneur lui fera parvenir 3 exemplaires dont 1 reproductible de tous les plans et notes de calcul. Le Maître d'Œuvre apposera sur les documents le Visa « **BON POUR EXECUTION** » et retournera 2 exemplaires à l'entrepreneur.

L'entrepreneur est tenu de communiquer aux équipes chargées de la réalisation des travaux les plans ayant reçu le Visa du Maître d'Œuvre.

Le non-respect de cette consigne entraînera l'arrêt immédiat des travaux correspondants. L'ensemble des conséquences techniques et financières qui en découleront, sera alors entièrement à la charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur recalera au fur et à mesure le programme des études d'exécution et des travaux en fonction des dates d'obtention du Visa.

Il est rappelé qu'aucun ouvrage ne pourra être exécuté si les documents d'exécution correspondants n'ont pas reçu le Visa du Maître d'Œuvre. Au cas où l'entrepreneur passerait outre, le Maître d'Œuvre prononcera l'arrêt immédiat des travaux correspondants, sans que l'entrepreneur puisse se prévaloir d'aucune indemnité et sans que la réalisation des ouvrages correspondants ne puisse donner lieu à rémunération.

6.6 Dossier des ouvrages exécutés (DOE)

6.6.1 Contenu

L'entreprise devra constituer le dossier des ouvrages exécutés. Celui-ci contiendra les éléments suivants :

- Résumé du projet ;

- Calendrier réel d'exécution des travaux,
- Fiches d'agréments des matériaux du chantier ; y.c VISA ;
- Compte rendu des réunions ,
- Fiches d'essais réalisés au cours du chantier ;
- Le PAQ définitif ;
- Le journal de chantier ;
- les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution,
- Plan de récolement des travaux (cf. paragraphe suivant) ;
- Modalité de suivi et d'entretien des végétaux avec un planning général et dates d'intervention.
- une notice de visite et d'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art du 16 février 2011.

Le dossier devra être remis sous version papier en 1 exemplaire dans un délai d'un mois à partir de la réception et sous format numérique en 3 exemplaires.

6.6.2 Focus sur le plan de récolement

L'entreprise réalisera un plan de récolement au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

Après la construction des ouvrages tels que définis au dossier de plan, l'entreprise sera chargée d'effectuer un levé en coordonnées X, Y, Z de l'ensemble des ouvrages exécutés, sur la base du levé topographique ayant servi au plan général des travaux. Toutes les sujétions particulières d'exécution intervenues en cours de chantier seront matérialisées et cotées (réseaux, ouvrages particuliers...). Ce plan devra comporter :

- les points caractéristiques de chaque ouvrage permettant sa définition géométrique et l'établissement des mètres ;
- les points de références clairement identifiés pour un contrôle topographique ultérieur ;
- le repérage des limites naturelles existantes.

Les plans seront établis par l'entrepreneur sur les fonds de plan remis par le Maître d'Œuvre.

Ils devront être compatibles avec AUTOCAD (.DXF ou .DWG).

A noter que les relevés topographiques pourront être fait en cours de chantier juste avant la remise en eau lorsque les conditions d'intervention sont optimales ;

7. Mode d'évaluation des ouvrages

7.1 Contrôle, points critiques et points d'arrêts

Le contrôle de la bonne exécution des travaux réalisé par le maître d'œuvre repose sur les objectifs principaux suivants :

- contrôle d'organisation, d'implantation, respect du balisage de protection mis en place,
- contrôle du type d'engin mobilisé, de son état (entretien, fuite) et du parc globalement mobilisé pour le chantier,
- vérification des contrôles de convenance et essais (planche d'essai, etc.),
- contrôle des fournitures et matériaux, suivi qualité (granulométrie, terre végétale, suivi des exports, suivi carrière, etc.),
- contrôle des méthodes de l'entreprise, vis-à-vis du milieu naturel notamment,
- contrôle des méthodes de réalisation des ouvrages spécifiques, essais sur ouvrage (compactage).

Le contrôle de l'exécution des travaux se traduit également par la levée de **points critiques** et de **points d'arrêt**. Le tableau ci-joint récapitule les principaux points critiques et points d'arrêt :

Tableau 6. Présentation des points critiques et des points d'arrêts

Opération	Points critiques	Points d'Arrêt
Visa des PAQ, PAE, SOGED,PPSPS et documents d'exécution		X
Visa des procédures d'exécution, plans et méthodes, agréments		X
Accord sur la provenance des matériels, produits et moyens		X
Balisages et modalités d'accès des zones de travaux		X
Réalisation des Sondages demandés		X
Préparation des pistes	X	
Contrôle des ouvrages provisoires et notamment des ouvrages de dérivation		X
Travaux de déconstruction des ouvrages hydrauliques existants : La vérification de la procédure de la démolition ; Acceptation des soutènements provisoires		X
Implantation (ex : <i>haut de berge, ouvrages, banquette...</i>), Géométrie des talus, Contrôle des talus avant mise en œuvre des protections de berge		X
Contrôle des fonds de fouilles et des assises de remblai après travaux préparatoires ;		X
Vérification et avis sur les essais des enrochements, du béton et des composants , Planches d'essais de réalisation des ouvrages : Planche d'essai enrochement pour la rampe à anguille		X
Contrôles "en continu" des terrassements	X	
Vérification de modelage du nouveau lit de la passe et de l'Etier		X
Vérification des résultats du compactage de la digue	X	
Réception des berges en déblais		X
Traitement des non-conformités des matériaux , Traitement des anomalies provenant d'un aléa imprévisible		X
Contrôle du ferrailage des ouvrages en béton armé La vérification du support après déjointoiement (piquages des joints) ; La vérification du support après nettoyage ; L'acceptation de la finition des parements (aspect après finition)		X
Contrôle d'agencement des enrochements secs avant bétonnage		X
Contrôle des plantations sur berge		x
Reprise du chantier après découverte d'une espèce patrimoniale et mise en œuvre des mesures nécessaires		X

La liste des points critiques pourra être complétée par le titulaire du marché lors de l'élaboration de son PAQ qui sera soumis à la validation du maître d'œuvre.

7.2 Vérification des quantités

Elles seront conformes à l'article 25 du CCAG. L'Entrepreneur devra fournir à la demande du Maître d'Œuvre tout complément de levé qui serait nécessaire à la mesure des quantités de travaux mise en œuvre.

A chaque situation mensuelle de travaux, seront fournis les métrés justifiant des quantités réalisées dans le mois en cours.

L'entrepreneur devra fournir au Maître d'Œuvre les éventuels moyens nécessaires pour le contrôle des travaux (pelle mécanique, manœuvre...).

En cas de défaut de pose ou de malfaçon, le Maître d'Œuvre fera un constat contradictoire avec l'entrepreneur ou son représentant, avant d'ordonner les mesures appropriées. L'entrepreneur devra demander l'avis au maître d'œuvre avant tout changement éventuel du projet initial.

A chaque demande du Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur devra fournir un bilan prévisionnel du total des travaux présenté suivant le modèle imposé par le Maître d'œuvre ; il devra être complété des mètres globaux prévisionnels détaillés afin d'établir un bilan financier prévisionnel total des travaux.

L'Entrepreneur disposera d'une (1) semaines pour remettre ce bilan qui ne constitue qu'un prévisionnel de dépenses. Ce document ne lie en aucune manière les parties et sera fourni à titre indicatif.

7.3 Application des prix

Dans le bordereau des prix unitaires, les définitions ne sont pas limitatives et comprennent d'une manière générale, tous les frais, charges, sujétions et bénéfices de l'entreprise et en particulier tous les engins, appareils, étais, indemnités et frais généraux de toute nature pour assurer l'exécution des travaux dans les conditions prévues au présent CCTP.

Ces prix s'entendent travaux entièrement finis, terminés suivant les règles de l'art, et prêts à être mis en service.

Les ouvrages ou prestations faisant l'objet du marché seront réglés par application des prix unitaires (dont le libellé est donné dans le bordereau des prix) aux quantités réellement exécutées ou mises en œuvre selon les coupes du présent dossier, confirmées et actualisées par les documents d'exécution soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

La T.V.A. n'est pas comprise, son taux sera celui en vigueur à la date de facturation.

8. Spécifications des matériaux et produits

8.1 Généralités

Les stipulations du C.C.T.G. « Marchés publics de travaux » sont applicables pour tout ce qui concerne la provenance et la qualité des fournitures. Ces dernières concernent :

- les matériaux issus de carrière (enrochements, matériau alluvionnaire, etc.);
- les végétaux et fournitures associées, pieu, terre végétale ;
- les géotextiles ; géogrille et associé
- les bétons, ouvrage béton.
- Equipement (vanne, garde-corps, grille, caillebotis)

Les matériaux devront, d'une manière générale, satisfaire aux conditions des articles 1 à 7 et 10 du fascicule 64 du CCTG, aux articles 21 à 25 du CCAG et au fascicule 65 du C.C.T.G..

Le P.A.Q. rappelle ou définit les catégories, nuances ou provenances des différents matériaux fournis, et en précise les modalités de contrôle.

L'entrepreneur est tenu de pouvoir justifier à tout moment, la provenance des fournitures.

Tous les matériaux sont à présenter à l'agrément du maître d'œuvre en temps voulu pour ne pas retarder la préparation du chantier et l'exécution des fournitures ou travaux et au maximum dans un délai de QUINZE (15) jours ouvrables à compter de la notification de l'ordre de service de commencer les travaux.

La note technique soumise à agrément doit comporter notamment :

- la provenance du matériau,
- ses caractéristiques,
- son mode de conditionnement et de transport,
- ses conditions d'utilisation,

- les essais effectués le cas échéant et leurs résultats,
- les contrôles à effectuer,
- une note éventuelle du fournisseur.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de refuser tout fournisseur qui ne lui semblerait pas présenter les garanties suffisantes.

Toute modification dans la provenance des matériaux doit être soumise préalablement à l'agrément du maître d'œuvre.

Pour chaque livraison (quelle que soit la quantité) une fiche décomposant chaque constituant et son dosage devra accompagner chaque camion.

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.

8.1.1 Provenance

Sont du ressort de l'entreprise, toutes les fournitures de matériaux qui ne sont pas expressément exclues par le présent C.C.T.P., et qui sont destinées à être incorporées aux ouvrages.

Les matériaux devront, d'une manière générale, satisfaire aux conditions fixées dans le C.C.T.G. et dans l'article 23 du C.C.A.G. Ils devront également répondre aux normes en vigueur.

Pour l'ensemble des matériaux, leur provenance sera soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre dans un délai de trois (3) semaines, à compter de la notification du marché. Cette provenance sera indiquée dans le document à produire dans la réponse. Le Maître d'Œuvre se réserve un délai de cinq (5) jours pour donner sa décision.

Conformément aux dispositions des articles 24 et 25 du C.C.A.G., le Maître d'Œuvre peut faire procéder à toutes les vérifications qualitatives et quantitatives des matériaux qu'il juge nécessaires.

Les matériaux devront être soumis aux essais qui sont prévus dans le CCTP

8.1.2 Matériaux et produits normalisés

Les produits et composants fournis par le titulaire du marché 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, **il sera fait obligatoirement référence aux normes françaises NF, pour les matériaux en bénéficiant, ou aux autres normes reconnues équivalentes.**

Cependant, il appartient au titulaire du marché 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.

8.1.3 Matériaux et produits non normalisés

En cas d'absence de normes ou d'avis techniques sur les produits, les propositions du titulaire du marché seront soumises à l'approbation du Maître d'œuvre et du Maître d'Ouvrage.

8.1.4 Essais d'agrément

Ceux-ci auront lieu avant tout commencement de fourniture dont l'origine n'est pas imposée, pour permettre au Maître d'Œuvre de s'assurer que tous les matériaux, dont l'utilisation est envisagée par l'entrepreneur, satisfassent bien aux conditions du C.C.T.G. et du CCTP.

Ils auront lieu dans les conditions fixées à l'article 24 du C.C.A.G., aux frais de l'entrepreneur.

Ces essais d'agrément devront être faits en temps voulu pour ne pas retarder la préparation du chantier, l'approvisionnement des fournitures et l'exécution des travaux.

8.1.5 Stockage des matériaux

L'ensemble des matériaux livrés dans le cadre du présent marché devra faire l'objet :

- de la délimitation d'une aire de stockage spécifique,
- d'un stockage ordonné afin d'éviter tout mélange ou dégradation des matériaux entre eux.

8.1.6 Réception des matériaux

Avant toute mise en œuvre ou mise en stock dans le cas des fournitures, les matériaux seront soumis à la réception ou à l'acceptation provisoire du Maître d'Œuvre. Ils ne pourront être utilisés que si les résultats des essais montrent qu'ils répondent bien aux prescriptions techniques précisées dans le présent fascicule.

L'Entrepreneur devra donc prendre toutes les dispositions nécessaires pour qu'un délai suffisant à l'application de cette procédure soit prévu entre l'approvisionnement d'un matériau et sa mise en œuvre, sans que cela n'implique de stockage provisoire systématique.

Les vérifications, essais et mesures nécessaires à la réception des matériaux permettant de contrôler la conformité aux prescriptions, seront réalisés par l'Entrepreneur.

8.1.7 Protocole de validation de l'emploi ou réemploi

Les matériaux et fournitures sont mis en œuvre dans le cadre de procédures pouvant affecter la qualité du résultat final, au niveau mécanique, visuel ou fonctionnel. Les demandes d'agrément, les plans, et les procédures d'exécution forment donc à ce titre un tout cohérent.

Qu'il s'agisse de réemploi ou de fournitures, l'agrément par le MOE d'un matériau ne saurait donc être définitive qu'après validation de la procédure et des plans décrivant la mise en œuvre, y compris toutes les étapes de préparations préalables éventuelles tri, criblage, broyage, aération, humidification, adjonction de chaux, conditions de stockage.

Les conditions précises d'emploi sont définies par des essais complets de caractérisation, répondant aux critères du CCTP.

Pour les déblais, ils comprennent au minimum : classification GTR (granulométrie/sédimentométrie, teneur en eau, VBS, limite d'Atterberg, IPI, IP), essai Proctor, essais de laboratoire pour contrôle des propriétés mécaniques, essais de perméabilité.

Les conditions de stockage provisoire devront permettre de les protéger au mieux des conditions météorologiques.

Les procédures visant la préparation des matériaux en vue d'un de l'emploi/réemploi sont soumises à plusieurs étapes de validation successives :

- Présentation des agréments matériaux, d'une procédure d'emploi, et d'une procédure de planche d'essai
- Délivrance d'un agrément pour planche d'essai par le MOE
- Planche d'essai et ajustements éventuels sur la base du résultat visuel
- Essais (géotechniques, rendu visuel, qualité, ...) sur planche d'essai
- Actualisation des calculs géotechniques éventuels
- Actualisation de la procédure d'exécution et plans EXE
- Validation définitive pour utilisation sur chantier

La procédure et les matériaux ne sont validés définitivement qu'à l'issue de la dernière étape.

8.2 Le recyclage

Le projet génère beaucoup de déblais et utilise une grande masse de remblais.

Il est fortement encouragé de recycler dans le colmatage des enrochements de la rampe et de l'Etier aval RD83 les déblais, ainsi que la reprise des enrochements/pierres qui pourront être extraits du fossé actuel (coté

digue) pour les implanter dans la passe projetée. Cette utilisation sera soumise à une évaluation visuelle, et un séchage avant remise en remblai.

► Récupération Terre végétale - Limons

La terre végétale sera récupérée au décapage, sur une couche d'une trentaine de centimètres. Elle sera mise en remblais temporaire à proximité du chantier.

Elle sera ensuite reprise en fin de chantier et étalée en haut de berges.

8.3 Matériaux de remblais

8.3.1 Matériaux de remblais en berges

Il est attendu que les matériaux de remblai en berge permettent la revégétalisation, de sorte qu'ils sont des matériaux naturels terreux.

Ils ne devront pas contenir :

- de racines, souches, débris végétaux, produits humides,
- de produits de démolition de maçonneries ou de chaussées (enrobés, graves traitées) en plaques,
- de vases, terres fluentes, argiles
- de graines, racines ou rhizomes de plantes invasives (renouée du Japon notamment)

Le réemploi des matériaux de déblai est autorisé.

8.3.2 Matériaux de substrat

La recharge sédimentaire sera réalisée avec des gros galets de blocométrie 100-250 mm comportant une fraction en éléments fins ($< 80\mu\text{m}$) inférieure à 2% en poids. Ils seront mis en œuvre en plusieurs couches sur une épaisseur totale de 0,50 m minimum. Des blocs Ø300-350 seront adjoints sur le fond du lit pour participer à la diversification.

8.3.3 Matériaux de remblais de la digue

Fascicule 70 « Ouvrages d'assainissement » - Chapitre II : Nature et qualité des matériaux

Fascicule 64 « Travaux de maçonnerie d'ouvrages en génie civil »

Cet article concerne tous les matériaux utilisés pour la construction du corps de digue.

Les remblais ne doivent pas contenir de mottes, herbe, souches, débris ou végétaux. L'utilisation de vases, terres fluentes et tourbes est interdite dans les remblais.

Les matériaux de remblais doivent contenir plus de 30% d'éléments inférieurs à 80 μ .

Un dossier sur le type de matériaux de remblaiement, leurs diamètres et leur provenance, est à fournir avant le démarrage des travaux.

L'argile doit posséder des qualités suffisantes (A1 /A2 du GTR) qui permettront d'assurer l'étanchéité requise avec une couche d'une épaisseur maximale telle que spécifiée dans le CCTP. Ceci doit être vérifié par l'Entrepreneur dans le mémoire technique, qu'il soumettra à l'approbation du Maître d'Œuvre et qui contiendra son interprétation des résultats des analyses géotechniques présentées dans le CCTP et/ou réalisées par lui.

Après compactage, les argiles destinées à assurer l'étanchéité de la digue devront présenter une perméabilité $k \leq 1 \times 10^{-8}$ m/s.

Ces spécifications devront être vérifiées pour tout échantillon d'un volume normalisé de 5 litres. Les corrections de la teneur en eau nécessaires devront être faites principalement in situ, avant extraction.

Le matériau choisi devra être le moins possible sensible aux variations de teneur en eau, en particulier pour pallier les problèmes de retrait.

Le risque de fissuration ainsi que les difficultés accrues de compactage avec les matériaux très argileux pourront conduire à préférer un sol moins argileux, mais de perméabilité globale de 10^{-8} m/s.

Les argiles contiendront au moins 80 % d'éléments inférieurs à 5 mm (tamis AFNOR n° 38) et 60 % d'éléments inférieurs à 0,08 mm (tamis AFNOR n° 20). L'indice de plasticité sera supérieur à 10 % et inférieur à 40 %. Le mode d'extraction prévu devra garantir une homogénéité en ce qui concerne la plasticité. Les blocs de dimension supérieure à 100 mm (tamis AFNOR n° 151) seront d'emblée éliminés.

Le compactage des matériaux argileux doit être effectué avec précaution. Il peut présenter des difficultés et requiert un contrôle spécifique de la teneur en eau. Les propriétés du noyau doivent être étudiées avec précision.

8.3.3.1 L'eau de compactage

L'eau nécessaire au compactage des remblais ne sera pas boueuse et ne devra pas contenir de matières organiques en suspension.

Une eau saumâtre ne pourra être utilisée qu'après accord du Maître d'Œuvre et ne devra en aucun cas être mise en œuvre dans des zones susceptibles de nuire au phénomène d'épuration biologique en raison de sa concentration en sel, que ce soit par ruissellement, contact direct avec les remblais ou infiltration.

L'addition éventuelle de produits destinés à faciliter le compactage ne pourra se faire qu'après accord du Maître d'Œuvre qui précisera les limites et les modalités d'utilisation de ces produits

8.3.3.2 Fourniture - Terre végétale

La terre végétale sera soit sélectionnée au cours des opérations de décapage, soit fournie par l'Entrepreneur.

Elle sera débarrassée de tous les végétaux, racines, débris, bois... et soigneusement émietlée avant son régalage sur les talus. Cette terre devra être vierge de toute trace de plantes invasives, en particulier la Renouée du Japon.

Elle ne devra pas comporter d'éléments ou blocs de dimension supérieure à 50 mm. Les résidus seront évacués en décharge par l'Entreprise.

La reconnaissance de la qualité de la terre végétale se fera conformément aux dispositions de l'article N.2.2.1 du fascicule 35 du C.C.T.G.

Elle comportera

- Au moins 80% d'éléments fins, dont 35 à 40% minimum de passant à 80 µm
- Un taux de matières organique proche de 3%
- Un rapport C/N proche de 10

L'entrepreneur produira un rapport d'analyse complet indiquant la composition physico-chimique (calcaire, azote, carbone, potasse, phosphore, CaO, etc...).

8.4 Matériaux de terrassement/ remblais

8.4.1 Prescriptions générales

La classification des sols est donnée par les tableaux des fascicules I et II du guide technique concernant la réalisation des remblais et couches de forme, publié par le SETRA et le LCPC en 2000. Dans la suite, ce guide technique sera désigné par l'abréviation GTR.

L'Entrepreneur fournira pour chaque provenance la classe d'appartenance du matériau selon la classification GTR et les résultats d'essais d'identification correspondants :

- Provenance
- Courbe granulométrique des matériaux
- Teneur en eau
- Essais PROCTOR

Les provenances et natures des matériaux seront soumises à l'acceptation préalable du Maître d'œuvre.

8.4.2 Matériaux pour pistes provisoires et définitives

8.4.2.1 Prescriptions générales

Sauf mention contraire, les matériaux d'apport pour remblai et couche de forme seront constitués d'une grave naturelle propre, d'une granulométrie continue, ayant les caractéristiques suivantes :

- Classification : GTR D3
- Plus grande dimension :
- $80 \text{ mm} \leq D_{\text{max}} \leq 100 \text{ mm}$ pour les remblais de rehausse et pistes de chantier
- $0 \text{ mm} \leq D_{\text{max}} \leq 80 \text{ mm}$ pour couche de forme
- GNT 0/31.5 pour la couche de roulement
- Origine : Carrière ou ballastière agréée ou matériaux recyclés

Les matériaux issus de recyclage seront acceptés à condition de présenter des caractéristiques homogènes et d'être exempts de résidus autres que minéraux (plastiques, matières organiques).

L'entreprise proposera les couches de base et de surface selon les engins qui seront utilisés dans le cadre du chantier.

Pour les pistes définitives, la mise en place ou non d'un géotextile de filtration est précisée sur les plans et dans les autres chapitres du CCTP.

Sauf mention explicite contraire, la mise en œuvre de géotextile sous les pistes provisoires est à l'initiative de l'entrepreneur, mais pourra être imposée aux frais de l'entrepreneur, si les pistes ne sont manifestement pas circulables par tout temps.

8.4.2.2 Pistes en mélange terre-pierre

Les pistes en mélange terre-pierre ne sont pas posées sur géotextile, et le mélange sera obtenu par assemblage de 40 % terre végétale préalablement criblée et de 60% de matériau criblé 10/40 mm.

Ils sont mis en place par compactage et ensemencés.

8.5 Matériaux de diversification hydromorphologique

8.5.1 Matériau de recharge granulométrique

Ces matériaux sont utilisés dans le lit mineur pour réaliser les aménagements de diversification hydromorphologique et de modelage du lit vif, sous forme de bancs alternés.

Ils seront issus de carrière locale, de même minéralogie que les alluvions du site.

8.5.2 Critères de dureté :

- Masse volumique $> 2\,400 \text{ kg/m}^3$,
- MDE et Los Angeles ≤ 50 .

8.5.3 Critères granulométriques :

Désignation au marché	d10	d50	d90
100/200 mm	100	150	200
150/250 mm	150	200	250

8.6 Enrochements pour les rampes et les protections de berges

Les enrochements respecteront les exigences de la directive 89/106/CEE et les deux normes européennes NF En 13 383-1 et NF EN 13 383-2.

8.6.1 Blocométrie et domaines d'application

Domaine d'application	Blocométrie prescrite
Fossé amont rampe à anguille – enrochements libres en fond et berge	HMA 60-250 kg (Ømoy 450mm min/max 350/550mm)
Rampe à anguille et Etier aval – enrochements libres en fond et berge	HMA 90-300 kg (Ømoy 500mm min/max 400/600mm)
Rampe à anguille – enrochements liés en berge	HMA 60-200 kg (Ømoy 400mm min/max 350/530mm)
Etier aval RD83 aval RD83 – enrochements libres en fond et berge	HMA 200-500 kg (Ømoy 600mm min/max 500/700mm)
Etier aval RD83 – enrochements libres en fond de fosse	Poids moy 500 kg (Ømoy 700mm)
Etier aval RD83 – enrochements libres bloc de diversification	Poids 1500 kg (Ømoy 1030mm)

Le brut de tir ou les débris de roulage seront utilisés pour combler les interstices des rampes.

8.6.2 Provenance

Les blocs proviendront de carrières en exploitation choisies par l'Entrepreneur et agréées par le Maître d'œuvre.

Si en cours de travaux, les matériaux cessaient de présenter les qualités requises pour leur mise en œuvre en enrochements, l'Entrepreneur devra en alerter le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur aura à sa charge les essais permettant d'attester la conformité de la fourniture aux spécifications ci-après.

8.6.3 Morphologie

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

Les pierres et blocs dont les dimensions caractéristiques ne rentreraient pas dans ces limites de tolérances seront éliminés soit au tri en carrière, soit sur stock avant mise en place.

8.6.4 Qualité

8.6.4.1 Morphologie générale

La roche constitutive des enrochements devra être dure, compacte et non gélive.

Pour un chargement donné, le critère de poids moyen est réputé satisfait si la moitié au moins des blocs a un poids unitaire supérieur ou égal au poids unitaire moyen requis et si le poids moyen des blocs (poids total du chargement divisé par le nombre de blocs) est supérieur ou égal au poids unitaire moyen requis.

Les blocs ne doivent pas présenter de discontinuités significatives comme des fissures, des stylolites, des laminations, des plans de foliations, des plans de clivage, des changements de faciès qui pourraient entraîner la rupture des blocs pendant le chargement, le transport ou la mise en œuvre.

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

Ils devront être homogènes, propres (aucune trace de sable ou d'argile), ne s'altérer ni à l'air ni à l'eau.

8.6.4.2 Justifications à apporter

Tous les frais liés aux recherches de carrières, à la production d'essais en vue des agréments ou encore les frais pouvant être engendrés par l'interruption des approvisionnements pour cause de non-conformité en cours de travaux sont intégralement à la charge de l'entreprise.

Attention : les essais réalisés sur des granulats concassés autres que ceux spécifiquement demandés ne seront en aucun cas pris en considération et devront dater de moins de 5 ans.

8.6.4.3 Caractéristiques techniques

Les caractéristiques minimales seront les suivantes :

Caractéristique	Catégorie	Valeur cible	Référence norme essai
Masse volumique	-	> 23 kN/m ³	NF EN 13383-2
Forme	LTa : moins de 5 % en masse dont indice de forme >3.		
Proportion des surfaces cassées	RONR	RO ₅	NF EN 13383
Résistance à la compression	CS ₆₀	60 Mpa	NF EN 1926
Résistance à l'usure	MDE ₂₅	Micro Deval ≤ 25	NF EN 1097-1
Non gélivité	WA _{0,5} et/ou FT _A	Absorption d'eau ≤ 0,5% en masse ou matériau de catégorie FT _A	NF EN 13383-2
Continuité	-	Indice de continuité I _c > 65	NF P 18-556

8.6.4.4 Rapport d'essais

L'intégralité des essais devront avoir été réalisés par un laboratoire indépendant de la chaîne de production des matériaux et conformément à la norme NF EN 13383-2 (échantillonnage, protocoles d'essais, rapports d'essais).

Les rapports des différents essais seront nécessairement complétés d'un mémoire plus général décrivant l'intégralité du gisement exploité, la carrière proprement dite et la position en plan et en altitude des prises d'échantillons dans la carrière. Ce mémoire comprendra une série de photographies couleur des échantillons prélevés pour la réalisation des essais.

8.6.4.5 Contrôle et suivi

Pour assurer le contrôle et le suivi de la mise en conformité de la courbe granulométrique, la méthodologie suivante de stockage en vue de l'agrément en carrière devra être respectée par l'Entrepreneur.

Le contrôle de la blocométrie et des tolérances dimensionnelles se fera par l'une ou l'autre des méthodes suivantes.

- méthode approchée de vérification par mesure des trois principales dimensions. Les critères morphologiques devront être satisfaits.
- méthode de vérification du poids par pesée : cette méthode consiste à rechercher par pesée, dès le démarrage de l'exploitation, un bloc de chacune des catégories ci-dessus énoncées et de marquer leur poids à la peinture rouge pour servir de témoin visuel au reste de l'exploitation.

Le Maître d'œuvre a la possibilité de demander, à la charge de l'Entrepreneur et dans le cadre de son contrôle interne, des essais de contrôle de la qualité des matériaux s'il juge que les conditions d'exploitation en carrière conduisent à un changement de cette qualité par rapport à celle définie lors de l'agrément.

En cours de fabrication, à chaque fois que le Maître d'œuvre le demandera, il sera fait un contrôle de blocométrie des enrochements, accompagné d'un contrôle de la forme des blocs. Ce contrôle portera sur un poids total de matériaux, au moins égal au sixième du poids maximum entreposé sur le lieu de dépôt provisoire.

Pour les matériaux fournis par l'Entrepreneur, le contrôle sera effectué avant chargement et transport vers le lieu de mise en œuvre.

A l'arrivée sur le site, le dépôt sera également contrôlé avant réutilisation, pour déceler et écarter tout bloc qui aura subi pendant le chargement, le transport ou au déchargement un éclatement suffisamment important pour que ce bloc n'entre plus dans les normes de blocométrie, formes ou gammes de poids requises par le projet.

Ces blocs seront refusés et évacués aux frais de l'Entrepreneur.

8.7 Matériaux de transition pour protection en enrochements

La couche de transition mise en place sur 0.30 m entre le géotextile et les enrochements sera constitué de matériaux comportant une fraction en éléments fins ($<80\mu\text{m}$) inférieure à 2% en poids ; les dimensions sont précisées ci-après.

La couche de transition sous les enrochements protège le géotextile et stabilise l'enrochement, en évitant son tassement. Il sera demandé des éléments concassés, non gélifs, de granulométrie 10 à 150 mm.

8.8 Géotextiles

8.8.1 Géotextile non tissé de filtration et renforcement sous les enrochements

Les caractéristiques des géotextiles sont les suivantes, par type. Le détail estimatif précise le type à employer.

Ils doivent respecter les normes en vigueur et notamment NF EN ISO 9863-1, NF EN ISO 9864, NF EN ISO 10319, NF EN ISO 13433, NF EN ISO 11058, NF EN ISO 12956 NF EN ISO 12958, NF EN ISO 13562).

Cet article concerne les géotextiles synthétiques sous les blocs d'enrochements.

Il sera de type non tissé, qualifié dans le cadre de la certification ASQUAL des géotextiles et répondant aux caractéristiques suivantes :

- Déformation à l'effort de traction maximale : 85 %
- Résistance à la traction (suivant NF EN ISO 10319) :
 - sens production $\geq 30 \text{ kN/m}$,
 - sens traction $\geq 30 \text{ kN/m}$.
- Résistance au poinçonnement (suivant NF EN ISO 12236) $\geq 3 \text{ kN}$.
- Perméabilité normale au plan (suivant EN ISO 12236) $> 80 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$.

Sa résistance à la traction et au poinçonnement devra être suffisante pour supporter le chargement de matériau et la mise en œuvre.

Lors de leur stockage, les rouleaux devront être protégés de la pluie et de la lumière. Ils ne seront déroulés qu'immédiatement avant leur utilisation. Leur fiche d'identification devra être présente sur chaque rouleau.

Ils seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

8.8.2 Géotextile coco biodégradable pour ensemencement

Le géotextile utilisé est géotextile biodégradable du treillis de coco tissé. Les caractéristiques sont les suivantes :

- Densité minimale de 740 g/m²,
- Construction des cordes par dm² : 11 x 7,
- Type de corde : Anjengo / Aratory,
- Maille de 8mm.

Il est visé une durée minimale garantie de protection avant biodégradation de **2 ans**.

Ces géotextiles seront fixés au sol au moyen d'agrafes métalliques en fer à béton (longueur totale 90 cm, D = 6 mm) recourbées selon les profils types suivants :

- Pour la fixation de la toile coco, une longueur de pattes de 50 cm (en forme de U) et un diamètre de 8 à 10 mm (à raison de 3 u/m²).
- Pour la fixation des croisillons des fils de fer sur les fixations renforcées : une longueur de 50 cm et d'un diamètre de 8 à 10 mm, en forme de crosse (à raison de 3 u/m²).

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

8.8.3 Géogrille antiérosive

La géogrille antiérosive, mise en oeuvre sur les berges à 1/1 de la rampe à anguille, respectera les spécificités suivantes :

- une structure tridimensionnelle flexible ;
- composée de matériaux synthétiques non dégradables, stabilisés aux UV (exemple polymère synthétique : polyester, polypropylène ou équivalent). Les matériaux employés ne devront pas relarguer de polluants au cours du temps ;
- un indice de vide suffisant permettant un développement de la végétation à travers la géogrille, suite à l'ensemencement préalable des talus avant la pose de la géogrille ;
- une résistance face à une crue de référence centennale du ruisseau du Pillet, soit une résistance face à des vitesses d'écoulement $\geq 2,5$ m/s et une résistance face à une force tractrice de l'écoulement supérieure à 100 N/m².

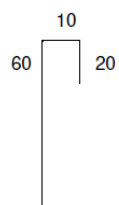
L'entrepreneur assurera le suivi des bordereaux des rouleaux de géogrille. Ce suivi sera effectué tout au long du chantier, pour un géoréférencement des rouleaux employés sur les plans de récolement.

Une géogrille disposant de nattes coco intégrées sera recherchée pour assurer une meilleure reprise végétative.

Dans le cas contraire un géotextile coco sera placé sur la géogrille.

8.8.4 Dispositifs d'accroche de la géogrille

Les dispositifs de fixation seront conformes aux préconisations du fabricant de la géogrille (exemple : agrafe métallique, cavalier d'accroche en U, etc.).



Ils devront être non dégradables et insensibles à la corrosion. Ils ne devront pas présenter de risque de relargage de polluant au cours du temps.

Les géotextiles seront fixés au sol au moyen d'agrafes métalliques de type :

- agrafes en fer à béton recourbées selon les profils types, longueur totale 90 cm, Ø 6 mm :

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

8.8.5 Contrôle des matériaux

Le maître d'œuvre a la possibilité de demander, à la charge de l'entrepreneur, des essais de contrôle de qualité des matériaux s'il juge que la qualité des matériaux utilisés ne correspond pas à celle demandée.

Les matériaux refusés seront évacués aux frais de l'entrepreneur.

8.9 Pierres à maçonner

Les provenances de tous les matériaux utilisés sur le chantier devront sans exception avoir fait l'objet d'un agrément du Maître d'Œuvre, la demande d'agrément devra être soumise dans un délai de 15 jours à compter de la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux.

Les pierres seront :

- Soit récupérées à l'issue des travaux de traitement des lacunes du perré maçonné,
- Soit extraites d'une carrière choisie par l'entreprise et accréditée par le maître d'œuvre.

Les pierres seront de nature et d'aspect proche de celles existantes et seront à soumettre à l'agrément du maître d'œuvre.

Les moellons seront de forme allongée et présenteront au moins une face plane qui sera mise en parement.

Pour les moellons provenant de carrière, ils proviendront de roches extraites dans les carrières de pierres dures (granite, microgranite, diorite, microdiorite, porphyre, rhyolite, quartzite, ophite, grès, gneiss etc.) d'une masse volumique supérieure à 2.65 t/m³.

Les roches seront extraites de bancs sains de la carrière, à l'exclusion de tous bancs peu consistants et en éliminant toute gangue, croûte de carrière, poussière, débris, terreux, sables et autres matières étrangères.

Quelle que soit la zone d'extraction, les roches extraites devront être exemptes de tout phénomène d'altération ou de microfissuration lié à l'altération superficielle, ou aux zones de failles. **Les roches choisies seront non gélives.**

Suite aux opérations de traitement des lacunes du perré, un atelier de tri, et reconditionnement des pierres est à prévoir. Cette opération sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

8.10 Mortier pour le rejointoiment des murs en pierres

Le rejointoiment des murs en pierres sera effectué au **mortier**. Celui-ci devra être insensible à l'eau et résistant à des conditions climatiques de gel et dégel.

Dans la mesure du possible, il convient de **privilégier l'utilisation de mortiers prêts à l'emploi** tels que définis dans les normes NF P95-107, NF EN 998-2 et NF EN1504-3 : adjuvants dosés avec précision, composition maîtrisée et teinte constante.

Tous les constituants du mortier M25, sa composition et sa fabrication seront conformes à la norme EN 206-1.

Tous les scellements se feront avec un mortier sans retrait, de type SIKAGROUT de SIKA ou similaire, ou des produits de scellement chimiques bicomposants. Ces produits sont soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le dosage en eau est calé lors de l'épreuve de convenance. Il doit être conforme aux indications de la fiche technique du produit. Le mortier doit être compatible avec les épaisseurs de joints à regarnir.

Parties d'ouvrages	Classe de résistance	Dmax en mm	Teneur minimale en liant équivalent (1)
Mortier de rejointoiment Mortier de hourdage	(1)	1.6	400 kg

(1) Pour le mortier les résistances requises sont :

- Fc28 = 13 MPa (Résistance en compression simple).
- Ft28 = 2.0 MPa (Résistance à la traction par fendage).

Le mortier de pose devra être à durcissement rapide, résistant à l'eau. Le temps de prise devra être minimal notamment pour le traitement des zones basses en contact avec l'eau.

8.11 Rideau de palplanches

8.11.1 Consistance

(Art. 36 - 42 du fasc. 68 du C.C.T.G)

Un rideau composé de palplanches métalliques sera utilisé pour retenir les terres et les eaux de part et d'autre des fouilles des ouvrages hydrauliques existants et à réaliser.

Les aciers définis par référence aux normes françaises homologuées en vigueur sont commandés sans contrôle spécifique et font l'objet d'un relevé de contrôle ou d'une attestation de conformité à la commande.

Les conditions de réception sont fixées par la norme du produit.

Les aciers laminés pour palplanches à module obtenues par profilage à froid relèvent en général de la norme **NF EN 10-025**.

Les palplanches utilisées dans ce projet seront en aciers laminé à froid de nuance S235.

Elles devront prévoir une épaisseur sacrifiée à la corrosion conforme à l'**Eurocode 3 - Partie 5**.

En considérant une durée d'utilisation de projet 100 ans, il sera nécessaire de prévoir une perte d'épaisseur de 7.45 mm .

8.11.2 Produits anti-corrosion des Palplanches

Fascicule 56 « Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion »

Si laissées sur place.

L'entrepreneur présentera les fiches de dimensionnement et les fiches techniques des palplanches métalliques utilisées.

Une peinture anticorrosive type IM2 ou autre sera appliquée afin de protéger les palplanches métalliques.

8.12 Béton

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

8.12.1 Généralités sur la définition des bétons

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

Pour l'application de la norme NF EN 13670/CN, les bétons sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206/CN. Ainsi, 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 Eeff/Lianteq maximal et les caractéristiques complémentaires exigées sont indiqués dans le tableau du sous-article « Définition des bétons ».

Le béton proviendra d'une centrale agréée. Les bétons utilisés seront conformes aux spécifications de la norme NF EN 206-1 et produits par une centrale BPE jouissant du label NF-BPE. Sa formulation sera soumise au préalable à l'appréciation du Maître d'œuvre.

La fabrication du béton à la main, de même que le dosage volumétrique des composants, sont interdits. L'ajout d'eau est interdit sur le chantier.

Compte-tenu des spécificités du chantier, l'utilisation d'une centrale mobile est proscrite.

La qualité du béton coulé en place venant de l'usine ne devra pas être remise en cause par le trajet à parcourir entre chantier et usine.

Les spécifications de tous les bétons sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 7. Spécification des bétons

Partie de l'ouvrage	béton de propreté	Béton de structure	Béton d'enrochements
Béton de structure armé		X	
Béton préfabriqué		X	
Béton secondaire	X		X
Classe de résistance à la compression	C16/20	C30/37	C30/37
Classe d'exposition (selon la norme)	X0	XF3	XF3
Classe de consistance	S1	S2	S3

Pour les besoins du chantier, les bétons devront répondre à la classification suivante (selon la norme NF EN 206-1) :

- Classe d'exposition : XF 3,
- Classe de résistance minimale : C30/37,
- Teneur minimal en ciment : 315 KG/ m³.
- Masse volumique minimale : entre 2,35 et 2,40 t/m³
- Température maximale du béton à sa mise en place : 30°C

Pour les ouvrages en béton armé :

- classe de résistance minimale du béton : 25 Mpa,
- aciers HA : Fe 500,
- enrobage minimum des aciers : 4 cm,
- longueur de recouvrement : 0,50 m.

Le fascicule 74 sera pris en compte pour la note de calcul et l'établissement des plans d'exécution.

Le dosage de ciment indiqué est un dosage minimal, le dosage à mettre en œuvre pourra être supérieur pour répondre aux caractéristiques désignées ci-dessus, sans que l'entreprise ne puisse demander de plus-value.

La composition du béton devra être adaptée aux conditions de mise en œuvre. Le Maître d'Œuvre pourra à tout moment, et selon les nécessités du chantier, prescrire l'adjonction d'un adjuvant.

En cas de mise en œuvre sous l'eau, les caractéristiques finales devront être équivalentes à une mise en œuvre classique.

8.12.1.1 Bétons prêts à l'emploi

Le béton prêt à l'emploi est conforme à la norme NF EN 206-1.

8.12.1.2 Aciers

Les aciers sont conformes à l'article 61 du fascicule 65B.

► Provenance

La fourniture des aciers incombe à l'Entrepreneur. Les armatures devront être conformes aux normes AFNOR :

Type d'armatures	Nuance d'acier	Normes AFNOR ou équivalent
Ronds lisses	Fe E 235	NF A 35-015
Aciers à haute adhérence (barres)	Fe E 400 et Fe E 500	NF A 35-016
Aciers à haute adhérence (fils)		NF A 35-019-1
	Fe TE 400 et Fe TE 500	
Treillis soudés	Fe TLE et Fe TE 500	NF A 35-019-2

L'Entrepreneur est tenu de fournir les fiches d'identification des armatures qu'il propose.

► Conditionnement des aciers pour béton armé

Les aciers pour béton armé peuvent être livrés sur le chantier soit en barres droites, soit en couronnes, soit sous forme de panneaux ou de rouleaux, soit sous forme d'éléments coupés-façonnés dans un atelier d'armatures industrielles.

Pour les aciers pour béton armé en acier à haute adhérence ou en treillis, le redressage d'éléments droits, ployés en cours de fabrication, de transport ou de manutention est interdit. Les éléments livrés avec un tel défaut sont rebutés.

Après élimination des parties ployées, le réemploi des chutes demeurées droites est autorisé dans la mesure où leur longueur le permet.

L'approvisionnement en couronne des ronds de diamètres supérieurs à 6 mm n'est autorisé que si l'Entrepreneur dispose sur le chantier ou en atelier d'un outillage de redressement adéquat.

► Transport, manutention et stockage des aciers

Le transport et la manutention sont organisés et effectués de manière que les aciers et armatures industrielles ne subissent pas d'altération (déformation permanente accidentelle, blessure, souillure, rupture d'assemblage).

Les aciers et les armatures industrielles sont stockés dans un parc spécial, soit sur le chantier, soit à l'atelier de fabrication d'éléments assemblés s'il est distinct du chantier. Les aires de stockage sont propres et organisées de façon que les aciers et armatures industrielles ne soient pas en contact avec le sol (à l'abri de la pluie et de la neige et à l'abri des circulations de véhicules ou de projections de boues, de produits ou de matériaux divers).

Les aciers pour béton armé sont classés par catégorie, type, nuance et diamètre. Dans le cas où des aciers pour béton armé de même diamètre et de nuances différentes coexistent sur le chantier ou dans l'atelier de fabrication, leurs extrémités sont marquées à la peinture de façon à les différencier.

► Contrôle des aciers pour béton armé à la livraison

Avant leur emploi, l'Entrepreneur procède à l'identification et au contrôle des caractéristiques mécaniques des aciers pour béton armé.

L'identification consiste à vérifier la présence du marquage prévu sur la fiche d'identification, ainsi que le numéro de lot de coulée. Dans le cas où les aciers pour béton armé font l'objet d'une autorisation de fourniture, le bordereau de livraison comporte les résultats des essais de conformité aux spécifications exécutés en usine par le producteur.

L'emploi des aciers en ronds lisses conformes à la norme NF A 35-015 est subordonné à leur identification qui consiste à vérifier que le bordereau de livraison précise leur origine, leur nuance et leurs caractéristiques mécaniques.

Ces vérifications et contrôles sont exécutés dans le cadre de la réception des approvisionnements. La réception des armatures industrielles sur le chantier consiste à vérifier la conformité des fardeaux d'armatures au bordereau de livraison et à un contrôle dimensionnel par sondage.

Hormis le contrôle interne de l'Entrepreneur, le Maître d'Œuvre peut, le cas échéant, procéder, dans le cadre du contrôle extérieur, à des visites des ateliers de façonnage. Il peut également faire procéder à des essais de laboratoire (traction, etc.) sur des échantillons prélevés dans le parc de l'Entrepreneur

8.12.13 Adjuvants

Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934 partie 2 +A1 et fasc. 65 du CCTG

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

En cas de nécessité et sur accord du Maître d'Œuvre, les bétons pourront recevoir un adjuvant destiné à faciliter leur mise en place sous l'eau.

Un adjuvant pour prise rapide pourra également être utilisé, toujours avec l'accord du Maître d'Œuvre.

Ces adjuvants devront être inscrits sur la liste des adjuvants, annexée à la norme NF. La présentation de l'adjuvant donnera lieu à la présentation d'un certificat d'origine indiquant la date limite au-delà de laquelle ce produit livré devra être mis au rebut.

Il n'est pas prévu a priori d'autres adjuvants pour la fabrication des bétons.

En cas de nécessité technique, ils devront être conformes aux spécifications du fascicule 65a du C.C.T.G.

8.12.14 Enduits au mortier

L'enduit est dosé :

- épaisseur de 0,01 m. à 600 kg de ciment par m³.
- épaisseur de 0,03 m. à 800 kg de ciment par m³.

8.12.15 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 granulats est proposée et justifiée par le titulaire dans son Plan Qualité. Dans tous les cas, elle est limitée à 25mm et doit être adaptée à la dimension et à la densité du ferrailage des pièces à bétonner.

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

L'utilisation des granulats récupérés sur l'installation de production des granulats recyclés est autorisée dans les limites et conditions fixées par le 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.

8.12.1.6 Dispositions particulières liées aux réactions « d'Alcali-Silice »

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 fillerisés, les fillers doivent être qualifiés séparément des sables vis-à-vis de l'alcali-réaction. Ils sont qualifiés lorsque la granulométrie du filler correspond à la coupure 0- 0,315mm, par l'essai cinétique visé par la norme XP P 18-594.

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 fascicule de documentation FD P 18-464 soient vérifiées.

8.12.1.7 Ciments

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

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

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

Contrôle intérieur

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

Contrôle extérieur

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

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

8.12.1.8 Disposition particulière liée à la limitation du retrait

La teneur maximale en ciment est limitée à 385 kg/m³. La résistance caractéristique du béton est d'au moins 30 MPa à 28 jours sur cylindres.

8.12.1.9 Additions pour bétons

(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)

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

Les fillers siliceux ne sont admis que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse à un critère de performance (essai de gonflement) conformément aux prescriptions du 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. Si les granulats sont PRP, les cendres volantes de houille ne sont admises qu'à la condition que leur teneur totale en alcalins soit inférieure à 2%.

8.12.1.10 Eau

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

8.12.2 Etude des bétons

Les dispositions du fascicule 65 du CCTG s'appliquent en considérant qu'un prélèvement comporte trois éprouvettes. Pour l'application 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.
- la fourniture d'un programme de bétonnage par partie d'ouvrage est exigée. Ce dernier doit être établi conformément aux prescriptions du fascicule 65 du CCTG.

En complément des exigences du fascicule 65 et de la norme NF EN 206/CN, l'épreuve d'étude doit comporter des mesures de la résistance en compression à 7 jours. Ceci permet d'anticiper l'évolution de la montée en résistance du béton pour déterminer la durée de cure.

8.12.3 Epreuves de convenance

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. 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.

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

8.12.4 Fabrication et transport du béton

L'entreprise justifie que la durée séparant la fabrication du béton de sa mise en place est compatible avec les caractéristiques du béton, notamment dans le cas d'utilisation d'accélérateurs de prise.

Il n'est employé aucun procédé de transport susceptible de donner lieu à une ségrégation des éléments, à un commencement de prise avant la mise en œuvre ou à une altération des qualités du béton par les conditions atmosphériques (notamment par évaporation excessive).

Lorsque le transport des bétons est effectué dans des camions mélangeurs sur une distance supérieure à un kilomètre, ceux-ci sont équipés d'un tambour à deux vitesses, l'une pour l'agitation, l'autre pour le brassage.

Aucun ajout d'adjuvant ou d'eau n'intervient tant pendant le transport que sur le chantier. Les camions devront circuler avec un réservoir d'eau vide.

8.12.5 Barbacanes (enrochements liés)

Les barbacanes mises en œuvre dans la protection en enrochements liés au béton seront constituées en tuyau PVC ou avec des gaines PEHD Ø80mm. Elles seront de la classe la plus résistante. Leurs caractéristiques seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

8.13 Pièces de construction des cadres béton ; prescription de nature et qualité

Certaines parties d'ouvrages pourront être préfabriqués ou coulés en place.

8.13.1 Attestation de conformité

L'attestation de conformité à la norme et aux prescriptions complémentaires de qualité est fournie par l'utilisation de la marque NF ou d'une marque équivalente. En tout état de cause, il appartient au soumissionnaire d'apporter au Maître d'ouvrage la preuve de la conformité de ses produits aux exigences spécifiées.

Les cadres et accessoires, objet du présent marché, sont destinés au transport d'eaux pluviales. A ce titre, les fournitures proposées par les Entreprises devront disposer des attestations de conformité autorisant leur emploi dans le cadre de ce projet. L'Entreprise joindra à son offre les certificats correspondants.

La vérification décrite à l'article 11 du fascicule 70 du C.C.T.G. sera effectuée sur l'initiative du Maître d'oeuvre aux frais de l'entrepreneur, dans le cas où les tuyaux ou les joints ne présenteraient pas les qualités requises.

8.13.2 Cadre en béton de ciment

Les cadres à écoulement libre sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF P 16-341 ou d'une certification européenne équivalente, ou sont titulaires d'une certification CSTBat associé à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans le champ de la norme NF P 16-341.

Les cadres en béton armé sont de la classe de résistance série 135A ou autres matériaux sous réserve de l'agrément du Maître d'Oeuvre (type PEHD annelé) pour l'ensemble du projet.

Un joint élastomère assurera l'étanchéité et une liaison souple entre chaque constituant.

Dans tous les cas il ne sera pas apposé de béton de finition sur les joints entre éléments assemblés conformément au chapitre 5.4 du Fascicule 70.

Les épaisseurs minimales de parois seront de 0,10 m.

8.13.3 Accessoires d'équipements

Les équipements divers des ouvrages (mains courantes gardes corps, échelons de descente, crosses mobiles, grille, échelles, caillebotis, vanne, etc.) seront essentiellement en INOX. Ils devront être :

- résistants au feu, à la corrosion, aux ultraviolets et aux intempéries,
- d'une rigidité et d'une stabilité satisfaisante pour garantir la sécurité du personnel d'entretien,
- conforme aux normes EN 13 706.

Les équipements en INOX devront, préalablement à leur mise en place, être soumis au maître de l'ouvrage et obtenir son agrément, en particulier vis-à-vis de leur qualité, de leur résistance et de leur rigidité.

Les accessoires de descente (échelons, crosses mobiles) seront prévus dans tous les regards.

Les mains courantes, les échelons de descente et crosses mobiles de regards sont constituées de rond de diamètre 30 mm. Les échelons ont une profondeur de 20 cm, une largeur de 50 cm lorsqu'ils sont disposés en angle, une largeur de 40 cm lorsqu'ils sont disposés de face. Ils sont espacés tous les 30 cm.

Les fixations et scellements de ces équipements sont calculés pour résister aux sollicitations du service.

Concernant les échelles limnimétriques de meures (3), elles seront fixées à l'aide d'étrier INOX sur un profilé métallique (type IPN200) soit

- fiché dans le lit ou l'étang à 3 m de profondeur (battage avec godet de la pelle mécanique) et 2 m en partie non enterrée, soit une longueur totale de 6m.
- fixé sur un mur béton sur 2m de hauteur en aérien et fixée sur le mur à l'aide de vis INOX et de cheville laiton Ø6 et s'arrêtant au bas du fond du lit.

8.13.4 Passerelle d'accès

La passerelle d'accès avec garde-corps sera en acier galvanisé, qui assure le passage pour effectuer la maintenance du moine.

D'une manière générale, aucun élément d'équipement ne pourra être mis en oeuvre avant acceptation du Maître d'Œuvre des documents suivants :

- Fiche technique de la passerelle,
- Plan d'installation.

8.13.5 Vannes murales

Les vannes murales de sectionnement seront en acier inoxydable 316L, à manœuvre manuelle. La manœuvre s'effectue depuis la surface selon spécification dans la description des ouvrages, par clé de manœuvre sur embout carré.

Les vannes murales ont une étanchéité 4 côtés dans le sens de l'amont vers l'aval.

L'ensemble des vannes proviendra du même fournisseur.

La nature des matériaux à utiliser est définie dans le tableau ci-après : Structure des vannes	inox 316 L
Pièces fixes	inox 316 L
Pistes de glissement	inox 316 L
Butée des étanchéités	inox 316 L
Axes d'articulation du système de manœuvre	Inox Z 20 C 13
Tige filetée	inox 316 L
Ecrous des vérins	Bronze
Brimbales	Acier S 235 JR
Crémaillères	Acier S 235 JR
Garniture des paliers de guidage des brimbales	Pydane, orkot ou équivalent
Visserie montage des joints d'étanchéité	Acier inoxydable A4
Pièces de serrurerie	Acier S 235 JR ou inox 316 L
Etanchéités	Néoprène

8.14 Spécification des ouvrages de génie végétal

8.14.1 Qualité des végétaux

Tous les végétaux fournis par l'entrepreneur devront être conformes à l'espèce et à la variété demandées (conforme au fascicule 35 du C.C.T.G. et aux normes AFNOR en vigueur liées aux végétaux de pépinières), exempts de plaies et de toutes attaques de parasites. La ramure sera régulière, bien fournie, l'enracinement en parfait état.

En génie végétal, le matériel vivant sera prélevé durant la période de repos de la végétation, c'est-à-dire entre novembre et mars, et de manière à ce que sa mise en place puisse s'effectuer rapidement (2 à 4 jours) après le prélèvement.

L'entrepreneur devra préciser dans l'appel d'offres s'il prélève directement boutures et branches de saules sur place ou s'il passe par l'intermédiaire d'un pépiniériste.

Il ne sera accepté, au cours des travaux, de modification des espèces ou variétés prévues au présent CCTP qu'après accord du Maître d'Œuvre. L'entrepreneur devra s'inquiéter dès la consultation des disponibilités du ou des pépiniéristes. Si une autre espèce ou variété paraissait impossible à trouver quant à sa force ou à sa qualité, l'entrepreneur devrait le mentionner obligatoirement dans sa réponse.

Ils devront être en bonne végétation, c'est-à-dire, témoigner de leur vigueur de jeunesse.

Il est interdit d'utiliser du matériel végétal soupçonné d'être atteint d'une maladie infectieuse (Tristesse des Aulnes, Cancer des Frênes, arbres morts sur pied ...). En cas de doute le matériel sera refusé.

La répartition des espèces se fera par mélange ou par bosquet.

8.14.2 Provenance et transport des végétaux

L'entrepreneur est tenu de préciser la provenance de chaque type de végétaux dans sa réponse.

8.14.2.1 Provenance des plants

L'entrepreneur est tenu de préciser la provenance de chaque type de végétaux dans son offre.

Dans les dix jours qui suivent la notification du marché, l'entrepreneur devra faire agréer la ou les pépinières qu'il choisit pour la fourniture. Le maître d'œuvre se réserve le droit de les visiter et donnent leur accord sur le choix des végétaux. L'entrepreneur choisira des pépinières locales ou situées dans des zones géographiques à climat et sol comparables à ceux du chantier.

Les matériaux auront les provenances désignées ci-après :

NATURE DES MATÉRIAUX	PROVENANCES
Végétaux (sans objet)	Lieux d'emprunt et pépinières agréés par le maître d'œuvre et répondant à la nomenclature des plantes horticoles éditée par le CNIH (de préférence régionales).
Graines	Fournisseurs agréés et certificat d'origine.

L'entrepreneur devra se conformer strictement aux directives données par le Maître d'Œuvre (prélèvement, façonnement, chargement et transport à pied d'œuvre). Si tel n'était pas le cas, les végétaux pourraient être refusés.

8.14.2.2 Végétal local

Il est prévu un ensemencement à partir de semences acquises auprès de professionnels. L'utilisation de semences et de végétaux labellisés **Végétal Local** sera fortement appréciée lors de l'analyse des offres.

Le label Végétal local garantit pour les plantes, arbres et arbustes :

- leur provenance locale, au regard d'une carte des 11 régions biogéographiques métropolitaines (et des régions biogéographiques d'outre-mer), avec une traçabilité complète du processus de récolte.
- la prise en compte de la diversité génétique dans les lots de plantes et d'arbres porteurs du signe de qualité.
- une conservation de la ressource (plantes et arbres mères) dans le milieu naturel, lors des collectes

Les végétaux seront issus de la région d'origine adaptée, à savoir Bassin Rhône-Saône et Isère. Les ensemencements seront issus de prélèvements locaux.

8.14.2.3 Arrachage des plants en pépinière

L'arrachage se fera dans les règles de l'art pour ne pas porter atteinte aux racines et à la ramure des végétaux. Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité d'assister à l'arrachage des plants en pépinière pour en contrôler l'exécution.

L'arrachage des végétaux à racines nues devra intervenir en période climatique favorable, sauf autorisation particulière du Maître d'œuvre. Il ne doit pas être effectué par vent desséchant ou par temps de gelée.

La jauge en pépinière ne devra pas excéder trois jours. Toutes les précautions seront également prises contre le gel, la dessiccation et la destruction des mottes.

8.14.3 Réception des végétaux et mise en jauge

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

Le directeur des travaux sera prévenu huit jours à l'avance des dates de livraison. Au cas où un lot serait refusé, l'évacuation sera faite sous quarante-huit heures.

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

La conformité spécifique et variétale de certains végétaux étant difficile à apprécier au moment de la livraison, le contrôle de conformité s'effectuera, pour ceux-là, lorsqu'ils seront en pleine végétation ou lors de la floraison.

La mise en jauge sera faite aux risques et périls de l'entrepreneur et sera exécutée immédiatement après la livraison. A cet effet, les jauges seront préparées à l'avance sur des emplacements proposés au Maître d'Œuvre.

Les végétaux seront mis en jauge dans un délai de 24 h. Les délais entre la réception des jeunes plants et leur plantation n'excéderont pas huit jours, et trois jours pour les pieux, branches et boutures.

8.14.4 Compositions végétales

L'entreprise devra proposer des arbres et arbustes adaptés aux conditions climatiques et agronomiques.

L'entreprise respectera la nature, les forces (minimales) et conditionnements précisés et devra tenir compte des répartitions et proportions quantitatives définies sur les plans de principes de plantations fournis au dossier de consultation des entreprises.

L'entreprise proposera au maître d'œuvre des sujets permettant d'atteindre de manière optimale la qualité végétale et l'aspect général souhaités à la conception du projet.

L'entrepreneur veillera à respecter la composition végétale définie au plan de plantation et dans la liste des végétaux. La répartition finale des massifs pourra être réévaluée lors des travaux de plantations suivant les indications du maître d'œuvre.

8.14.5 Végétaux arborescents

Les végétaux seront plantés avec une densité d'une unité tous les 5 à 7m et implanté en haut de berge (Etier aval RD83).

Le surplus sera planté sur le remblai du lit actuel.

Tableau 8. Spécification strate arborescente (baliveaux racines nues de force 100-150 cm)

Espèces	Nom latin	Hauteur à maturité en m.	Répartition en %
Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>	12-15	20
Erable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>	20-30	20
Merisier	<i>Prunus avium</i>	15-25	15
Tremble	<i>Populus tremula</i>	15-20	15
Tilleul à petites feuilles	<i>Tilia cordata</i>	20-30	10
Orme champêtre	<i>Ulmus minor</i>	20-40	10
Chêne sessile	<i>Quercus petraea</i>	25-40	10

8.14.6 Végétaux arbustifs

► Haut de berge

Tableau 9. Spécification strate arbustive (racines nues de force 60-90 cm)

Espèces	Nom latin	Hauteur à maturité en m.	implantation
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>	2-5	massifs / lisières
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	2-4	lisières
Fusain d'Europe	<i>Euonymus europaeus</i>	2-6	lisières
Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>	2-3	lisières
Cerisier à grappes	<i>Prunus padus</i>	5-15	massifs - lisières
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>	1-4	massifs - lisières

Espèces	Nom latin	Hauteur à maturité en m.	implantation
Saule marsault	Salix capea	3-18	massifs - lisières
Sureau noir	Sambucus nigra	2-10	lisières
Viorne lantane	Viburnum lantana	1-3	lisières - fourrés
Saules à trois étamines	Salix triandra	2-5	massifs - fourrés
Saule cendré	Salix cinerea	2-5	massifs - fourrés
Saule des vanniers	Salix viminalis	2-5	massifs - fourrés
Saule pourpre	Salix purpurea	2-5	massifs - fourrés

Les jeunes plants auront au moins deux ans (hauteur 60 à 90 cm), et porteront 5 à 7 branches. Le système racinaire devra être suffisamment bien divisé.

Les baliveaux auront des tiges bien droites sans mousse ni gerçure.

Ils seront livrés en mottes entières, tontinés solidement et maintenus frais.

Ils devront avoir été cultivés à des distances suffisantes pour permettre un développement équilibré des systèmes aériens et souterrains. Les racines doivent former un chevelu suffisamment bien divisé, extrait sans blessures et proportionné à la couronne, et ce à la réception des plantes et avant plantation.

Le rapport hauteur de la tige sur diamètre au collet devra être compris entre 60 et 80.

Les arbustes devront posséder un système de ramification conforme à l'espèce pour la hauteur en question.

Les tailles de formation devront, en pépinière, avoir respecté le développement et le port naturel des arbres et arbustes. Les écorces devront être saines non ridées.

8.14.7 Plantation d'hélophytes

Les plants d'hélophytes seront mis en place en pied de berge et sur les banquettes, avec une densité de 1 à 2 /ml. Ils seront plantés dans les interstices des enrochements.

Ils seront livrés en godets de 9 x 9 cm dont la composition est décrite ci-dessous :

Les plantes hélophytes seront sélectionnées dans les familles suivantes avec une répartition mélangée soumise à l'agrément du maître d'œuvre :

- Laîche à épis pendants (*Carex pendula*) 30%
- Jonc épars ; *Juncus effusus* : 10 %
- Jonc arqué ; *Juncus inflexus* : 10 %
- Laîche des marais ; *Carex acutiformis* : 10%
- Laîche élevée (*Carex elata*) 20%
- Epiaire des marais ; *Stachys palustris* 5 %
- Scirpe des bois (*Scirpus sylvaticus*) 20%
- Alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*) 20 %
- Menthe aquatique (*Mentha aquatica*) 10%
- Salicaire commune (*Lythrum salicaria*) 10%
- Iris des marais (*Iris pseudacorus*); 5%
- Laîche à épis pendants (*Carex pendula*) 30%
- Jonc épars ; *Juncus effusus* : 10 %
- Jonc arqué ; *Juncus inflexus* : 10 %
- Laîche des marais ; *Carex acutiformis* : 10%

8.14.8 Boutures de saules

Les boutures époutées auront un diamètre compris entre 3 et 5 centimètres. La longueur totale des boutures mises en place sera comprise entre 80 et 100 centimètres.

La densité des boutures sera de 3 pièces / m² en massif monospécifique.

Elles seront mises en place après la pose du géotextile en écartant les mailles.

La bouture doit être enfoncée au minimum des deux tiers de sa longueur totale. Après leur mise en place, l'ensemble des parties extérieures des boutures doivent être retaillées au sécateur (boutures) afin d'obtenir la coupe finie la plus propre possible. La partie extérieure de la bouture ne doit pas excéder 5 centimètres de long.

La localisation des différentes zones de boutures mise en place est précisée dans les plans annexés au rapport.

Les essences utilisées sont décrites dans le tableau ci-dessous. Cependant d'autres variétés de saules buissonnants pouvant être présentes sur le cours de la Bourbre pourront être utilisées.

Tableau 10. Spécification des boutures de saules

Espèces	Nom latin	Répartition en %
Saule drapé	<i>Salix eleagnos</i>	25 %
Saule roux	<i>Salix atrocinerea</i>	25 %
Saule pourpre	<i>Salix purpurea</i>	25 %
Saule des vanniers	<i>Salix viminalis</i>	15%
Saule à trois étamines	<i>Salix triandra</i>	10 %

8.14.8.1 Lit de plans et plaçons

L'entrepreneur devra fournir une cartographie des sites de prélèvement au maître d'oeuvre pour validation. Une fois le prélèvement effectué, l'entrepreneur indiquera les quantités et espèces prélevées sur chacun des sites.

Les végétaux devront être prélevés sur les bassins versants des cours d'eau de l'EPAGE, sur des sites présentant les mêmes caractéristiques d'altitude et de développement végétatif que le site de travaux. A défaut, l'entrepreneur proposera, pour validation par le maître d'oeuvre, un autre site à proximité répondant à des caractéristiques équivalentes.

Le prélèvement de ramilles de saules se fera impérativement durant la période de repos de la végétation et de manière à ce que leur mise en place puisse s'effectuer dans les trois jours maximums suivants le prélèvement.

L'utilisation de matériaux morts ou malades non susceptibles d'une reprise saine est absolument proscrite.

Plusieurs espèces de saules devront être présentes, ceci de manière à éviter les formations monospécifiques.

La mise en jauge éventuelle ou le stockage dans l'eau doit être prévu impérativement par l'entrepreneur compté dans ses prix unitaires. Le maître d'oeuvre validera la méthode de mise en jauge.

Les caractéristiques suivantes seront respectées pour les ramilles de saules pour lits de plants et plançons : longueur >100 cm et diamètre 1-3 cm.

Objectifs : Lits de plants et plançons renforcés en géotextile pour la protection de la berge en dessus de l'enrochement de pied de berge.

- Nbre de niveaux : 1
- Disposition : au-dessus de l'enrochement, bermes placées avec une inclinaison de 40%,
- Répartition : mélangée

Tableau 11. Spécification des plans et plançons

Espèces	Nom latin	Répartition en %
Saule pourpre	<i>Salix purpurea</i>	60%
Saule cendré	<i>Salix cinerea</i>	15 %
Saule marsault	<i>Salix caprea</i>	10 %
Saule à trois étamines	<i>Salix triandra</i>	15 %

8.14.9 Pieux

8.14.9.1 Pieux pour fascines et tressages

Il s'agira de pieux morts (ou inertes) en acacia ou châtaignier de longueur > 2 m et de diamètre Ø15 cm, avec conservation de l'écorce. Les pieux pourront être également refendus de gabarit 32/36 cm.

Les piquets seront épointés afin de faciliter leur battage.

8.14.9.2 Pieux pour fixation Géotextile biodégradable

Il s'agira de pieux de châtaigniers ou acacias, de longueur 100 cm et de diamètre Ø 7 cm. Les pieux seront épointés afin de faciliter leur mise en terre.

8.14.10 Ensemencements

L'entreprise devra proposer un mélange grainier optimisé et adapté aux conditions climatiques et agronomiques. Le mélange grainier devra résister aux contraintes suivantes :

- forte résistance à la sécheresse estivale prolongée ;
- espèces à fort enracinement et rustiques ;
- espèces rapidement couvrantes afin de limiter les risques de colonisation par des espèces adventives.

Provenance et qualité des mélanges grainiers :

Avant tout approvisionnement à pied d'œuvre des mélanges de graines nécessaires aux semis des surfaces travaillées, **l'entreprise préparera les mélanges qui seront choisis 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 utilisés 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 et :

- 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 de l'article 1.1.4.2 du fascicule 35 du CCTG. Les mélanges grainiers proposés sont les suivants :

► Mélange 1 : Engazonnements type berge et talus (nom vernaculaire ; nom latin) :

- Paturin des prés (*Poa pratensis*) : 25 %,
- Ray-grass anglais (*Lolium perenne*) : 25 %,
- Fétuque rouge traçante (*Festuca rubra*) : 20 %,
- Trèfle rampant (*Trifolium repens*) : 7 %,

- Lotier (*Lotus corniculatus*) : 7 %,
- Agrostide capillaire (*Agrostis capillaris*) : 5 %,
- Alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*) : 5 %,
- Plantain (*Plantago media*) : 5 %,
- Achillée (*Achillea millefolium*) : 1 %.

L'entrepreneur soumettra, pour validation, le mélange grainier. La densité du semis à prévoir est de 35 g/m².

Pour le fond du lit, l'entreprise proposera un mélange type zone humide à l'agrément du maître d'œuvre.

Les périodes optimales de semis sont : le printemps et l'automne. Les travaux de semis sont réalisés le plus tôt possible après les travaux de terrassement pour éviter le ruissellement et l'érosion de la digue. Cependant les travaux ne pourront pas être réalisés en période de gel, par vents violents, ni lorsque le support est détrempé par la pluie ou le dégel.

On peut semer de fin février à fin avril et de septembre à mi-novembre. Ces dates sont adaptées en fonction des conditions climatiques, et en accord avec le maître d'œuvre.

9. Modalités d'exécution des travaux

Les ouvrages neufs (moine, passerelle, ouvrage cadre, la digue, seuil) devront être conformes aux normes européennes en vigueur.

9.1 Généralités

Les travaux seront exécutés conformément aux indications :

- du plan général des travaux ;
- des profils et coupes types ;
- des plans de calage des ouvrages ;
- du bordereau des prix ;
- du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (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 de l'entrepreneur.

Les modifications qui seraient apportées devront être effectuées après accord du maître d'ouvrage 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 (durant le transport des matériaux y compris). Il aura à sa charge la remise en état des terrains et des infrastructures qu'il aura pu endommager.

L'entrepreneur sera entièrement responsable de la conception, du calcul et de l'exécution de tous les ouvrages et travaux dont il assurera l'exécution.

Sont soulignés pour l'ensemble des travaux les impératifs suivants :

- respect de toutes les cotes spécifiées pour les aménagements ;
- respect des cotes avant travaux si aucune spécification n'est précisée.

9.2 Essais et contrôles de laboratoire

Tous les essais précisés dans le présent CCTP sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les essais seront réalisés périodiquement au cours de l'exécution des travaux, au moment et à l'emplacement qui apparaîtront le plus opportun au Maître d'œuvre. Ils donneront lieu à l'établissement de procès-verbaux dressés en double exemplaire, signés par les représentants de l'Entrepreneur et du Maître d'œuvre.

Tous les essais définis au présent CCTP seront réalisés conformément aux recommandations du laboratoire central des Ponts et Chaussées (LCPC) sauf stipulation contraire du présent CCTP.

9.3 Travaux préalables

9.3.1 Constat d'huissier

Il sera procédé à un constat d'huissier avant et après travaux relatif à l'état du site et, notamment, des voiries proches, des propriétés privées existantes, etc., dont les frais seront à la charge de l'entrepreneur mandataire.

Une copie de ce constat devra être remise aux différents partenaires de l'opération (Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre). Voir détail paragraphe 3.7 page 60.

9.3.2 Piquetage – implantation

Cf. paragraphe 3.11.3 page 66.

Avant l'exécution du piquetage, le titulaire du marché doit établir le projet de piquetage général et le soumettre au visa du Maître d'oeuvre dans le cadre du PAQ.

Pour rappel, ce plan de piquetage comporte :

- les éléments et points piquetés,
- les éléments géométriques utilisés pour piqueter chaque élément,
- les repères utilisés.

9.3.3 Débroussaillage / abattage / dessouchage

Certaines surfaces seront défrichées (débroussaillage, abattage et dessouchage) pour permettre le terrassement conformément aux plans et aux indications du Maître d'Œuvre.

Lors des travaux, l'entrepreneur devra veiller à ce que d'éventuels embâcles n'entraînent pas de désordre préjudiciable aux ouvrages publics ou particuliers et aux ouvrages nouvellement construits

En ce qui concerne les travaux de débroussaillage et abattage, il est strictement interdit de travailler au moyen d'un bulldozer.

Le traitement chimique est interdit.

Les débris végétaux seront transportés en décharge agréée aux frais de l'entrepreneur ou valorisé par celui-ci. Aucun déchet végétal ne sera enfoui sur le site. Les riverains seront autorisés à récupérer les troncs, branches et souches de leur terrain et du domaine public s'ils le désirent et si le Maître d'Ouvrage n'en a pas l'utilité.

L'abattage-dessouchage concerne :

- les pistes d'accès,
- les zones d'installations chantier,
- le linéaire de digue à restaurer,
- le fossé de décharge existant qui sera utilisé pour la rampe à anguilles,
- les abords de l'ouvrage de gestion existant (embâcles)
- Option : secteur aval RD83 sur 30 ml.

Ces travaux sont à mener en simultané de l'avancée des aménagements. Seul l'abattage pourra être effectué au préalable, les souches devant restées en place pour éviter toute déstabilisation des berges avant terrassement.

Les produits sont laissés à la disposition de l'Entreprise qui a la charge et la responsabilité de leur évacuation. Le bois résultant de ces travaux pourra être sommairement débité sur place puis évacué en décharge ou en tout autre lieu soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. Ils pourront aussi être broyés finement et laissés en place pour servir d'amendement.

Avant tout commencement des travaux, l'Entreprise reconnaîtra avec le Maître d'Œuvre les surfaces à déboiser et balisera leurs limites. Les arbres ou taillis à conserver seront soigneusement repérés.

Toutes les souches situées dans l'emprise des travaux doivent être enlevées, ainsi que toutes les souches qui ont subi un quelconque déplacement. L'Entreprise devra obligatoirement évacuer les souches en décharge.

Dans le cas où d'anciennes souches isolées seraient mises à jour par les travaux, l'Entreprise procédera également à leur extraction et évacuation.

9.3.4 Réseaux divers

L'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires pour assurer le fonctionnement des divers réseaux pendant la durée des travaux, notamment les réseaux dont le rétablissement ne fait pas l'objet d'un marché spécifique (fossé d'écoulement).

A cet effet, il pourra être amené à fournir des matériaux et prestations non explicitement indiqués au bordereau des prix ou détail estimatif.

Les ouvrages rencontrés lors des fouilles ou terrassements et dont la destruction n'est pas prévue seront conservés ou reconstruits à l'identique, sur décision du Maître d'Œuvre.

Les ouvrages endommagés feront l'objet d'un constat contradictoire à la suite duquel l'entreprise devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre les suggestions liées à la réparation des dégâts constatés.

Si la rencontre de l'ouvrage était prévisible, les réparations seraient à la charge de l'entreprise.

9.3.5 Pistes d'accès

Outre le décapage-reprise de la terre végétale, **les pistes devront être, si besoin, réalisées à partir de matériaux d'apport concassés 0/100** pour constitution d'un corps de roulement d'une épaisseur suffisante par rapport aux engins prévus, **après déroulement de bidim**, afin d'assurer une bonne remise en état (nivellement, reprise végétale, hersage, engazonnement).

L'entrepreneur devra procéder à tous les arrosages des pistes nécessaires pour éviter la formation de poussière par temps sec.

Leur tracé et aménagements devront satisfaire aux préconisations suivantes :

- la non remise en cause de la traficabilité de ces pistes par tout temps pour l'avancée du chantier,
- la non-dégradation et souillure des axes routiers ou ruraux empruntés par les camions ou autres engins,
- la non-pollution des terrains.

9.3.6 Réalisation de sondage et analyse de sol

Dans le cadre du marché, des analyses de sols seront réalisées sur les matériaux de curage de l'étang.

L'emplacement sera défini en concertation avec le MOE et le MOA.

L'implantation des sondages et les résultats d'analyses seront fournis au Maître d'Ouvrage ou son représentant dans le dossier d'exécution. Les analyses comprendront à minima : pack ISDI, COHV et les 12 métaux lourds sur brut. Les analyses seront réalisées par un laboratoire accrédité COFRAC.

Si les matériaux sont pollués, l'entrepreneur devra l'évacuation en décharge agréée (type ISDND, ISDD ou ISDI+).

9.3.7 Ouvrages provisoires - palplanches

Cet article s'applique à tous les dispositifs de soutènement réalisés pour exécuter les travaux et aux batardeaux (big bags et palplanches).

Pour les soutènements, l'Entrepreneur pourra prévoir l'utilisation des bastinges pour le soutènement des terres pour l'exécution des tâches prévues au présent marché.

Les ouvrages provisoires sont mis en place et utilisés sous la responsabilité entière de l'entreprise titulaire. Elle est responsable de la sécurité des ouvriers et des tiers (passant sur ou sous l'ouvrage). Les bastinges doivent à ce titre être réceptionnés avant toute utilisation par le chargé des ouvrages provisoires (COP) de l'entreprise.

Ils doivent être conformes aux prescriptions du chapitre 4 du fascicule 65 et la fascicule 68 - ouvrages provisoires du CCTG, et classés en fonction de l'importance de l'ouvrage.

La mise à sec des zones d'intervention sera nécessaire pendant toute la durée des travaux.

Au droit des ouvrages hydrauliques à démolir, un rideau en palplanches ou un blindage de type caisson ou coulissant avec un rabattage de nappe permanent associé à un système de traitement des eaux de pompage, sera réalisé autour de la zone d'installation de l'ouvrage de type moine.

Au droit de la digue : mise en place des big-bags en pied de digue. Ce dispositif sera suffisant au regard de la faible profondeur sur ce secteur et de la typologie des interventions à mener sur ce secteur (travaux de maçonnerie).

Les justifications des palplanches sont fournies dans le **rapport G2PRO Ginger CEBTP en Annexe 3**.

9.4 Curage des matériaux de l'étang

L'entreprise proposera un protocole de curage sous mis à validation du maître d'œuvre, du Conservatoire et de la DDT44 et de la police de l'eau.

Ils pourront être réalisés à l'aide d'une pelle depuis une barge ou ponton ou une aspiratrice. Le matériel sera adapté aux conditions d'intervention (matériau fin limoneux, vase).

L'attention est attirée sur la nécessité de ne pas générer de pollution (MES, Hc, etc.).

Les matériaux extraits seront déshydratés avant évacuation (stockage temporaire à prévoir). En fonction des résultats des analyses chimiques des échantillons, la filière d'évacuation sera définie. Un tri sera effectué en cas de présence de végétaux (racine, nénuphar, carex, etc.).

La partie fine pourra être réinjectée en aval de la RD83 en l'absence de pollution avérée (respect seuil S1). Néanmoins cette réinjection pourrait générer un colmatage du lit et sera validé avec le maître d'ouvrage et la police de l'eau.

Il est indiqué à l'entreprise que la végétation de fond est composée en grande partie de rhizomes de nénuphars et de touradons de carex qui peut gêner les opérations.

9.5 Démolition

La démolition sera réalisée comme suit :

- La démolition des ouvrages hydrauliques existants (pertuis de fond et pertuis demi-fond) jusqu'à 40 cm au-dessous de 3 m NGF (référence du fond des nouveaux ouvrages hydrauliques) au niveau la digue,



Figure 39 : Ouvrages à démolir : prise d'eau, pertuis de fond et demi-fond, pêcherie aval

Un dispositif de soutènement de part et d'autre des ouvrages existants sera mis en place avant le démarrage des travaux de démolition.

L'entreprise prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter de déstabiliser l'ensemble de l'ouvrage, ainsi prendra toutes dispositions générales à la sécurité du public et des ouvriers.

L'entrepreneur doit fournir une liste des engins agréés et les fiches de visite au Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions nécessaires pour éviter la chute des délivrés et des gravats sur le domaine public et ainsi éviter une pollution de l'étang.

Un tri sélectif mécanique et manuel, des gravats et délivrés avant l'évacuation des matériaux en décharge, est important afin de polluer au minimum les matériaux inertes.

A la fin de la phase de démolition, le terrain devra être parfaitement propre et débarrassé de tous dépôts, quelle qu'en soit la nature ou la provenance, il assurera le nettoyage soigné des avoisinants. Dans le cas où le manque de protections amènerait à des travaux de remise en état, ces derniers seraient à la charge de l'entrepreneur.

Les frais d'enlèvement, de transport et dépôt aux décharges publiques des délivrés et gravats seront à la charge de l'entrepreneur, et seront inclus dans le coût des ouvrages de démolition.

9.6 Décapage/nappage de terre végétale

Cette opération comporte 3 phases distinctes :

- Le décapage de la terre végétale ;
- Le transport et le stockage sur site ;
- Le nappage de la terre végétale.

9.6.1 Décapage de la terre végétale

Préalablement aux travaux de terrassements, la terre végétale, sur les emprises de travaux sera décapée pour être réutilisée lors des opérations de reprofilage. Sa réutilisation permettra de recréer partout où c'est nécessaire une épaisseur suffisante de matériaux fertiles.

Le décapage de la terre végétale sera exécuté conformément aux prescriptions de l'article N.2.3.1.6 du fascicule n° 35 du CCTG. Il sera effectué sur toutes les emprises de travaux ou des mouvements de terre sont prévus. L'ensemble de cette terre végétale sera stocké sur le chantier pour réutilisation ultérieure. L'épaisseur pour le décapage de la terre végétale variera selon le site et sera en moyenne de **25 cm**.

Ces travaux de décapage de terre végétale comprendront également le chargement, le transport, le déchargement et la mise en dépôt conformément au présent CCTP Cette terre végétale sera purgée des grosses racines, branches, pierres d'un diamètre supérieur à 5 cm et autres matières impropres et qui devront être évacués en CET.

L'Entrepreneur devra veiller à la préservation de la qualité de la terre végétale décapée par l'utilisation d'engins mécaniques limitant sa déstructuration.

L'Entrepreneur devra également veiller à ce que la terre végétale ne soit pas mélangée et contaminée avec d'autres matériaux terreux de qualité physico-chimique différente et médiocre.

9.6.2 Stockage et transport sur site

La terre végétale prélevée sur site sera mise en dépôt temporairement, avant réutilisation après terrassement et reprofilage.

9.6.3 Nappage de la terre végétale

La terre végétale mise en réserve sera nappée sur toutes les surfaces reprofilées afin de préparer la végétalisation.

Ces travaux consisteront à réaliser un nivelage fin de la zone concernée par moyens mécaniques et/ou manuels, prêt à recevoir l'enherbement. Le terrain ne devra pas présenter de mottes ou de pierres dont le diamètre est supérieur à 5/10 cm.

L'utilisation de matériel sur chenilles est recommandée afin de limiter la compaction du sol en place et des horizons inférieurs. L'utilisation de matériel équipé de pneus anti-compaction est possible après agrément par le Maître d'Œuvre.

9.7 Terrassements généraux

9.7.1 Généralités

Pour l'ensemble des opérations de terrassements, les matériaux seront triés et stockés en fonction de leur réutilisation :

- blocs de blocométrie équivalente à celle demandée pour les ouvrages en enrochements,
- matériaux graveleux pouvant être réutilisés pour le remblaiement des fouilles proches,
- matériaux du fond du lit pour réutilisation dans la dérivation,
- matériaux évacués vers un autre site du chantier.

9.7.2 Déblais et fouilles pour enrochements

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité d'effectuer les renforcements de boisage et de blindage pouvant s'avérer nécessaires de manière à éviter tout éboulement et accident conformément aux prescriptions du code du travail et des décrets en vigueur.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour évacuer gravitairement les eaux souterraines et, éventuellement, recourir à des épuisements.

L'entrepreneur ne devra en aucun cas démolir les constructions ou ouvrages rencontrés sur le tracé sans l'ordre express du maître d'œuvre. Il devra prendre, pendant les travaux, toutes mesures nécessaires pour protéger et étayer les canalisations rencontrées dans les fouilles. En cas de détérioration, leur rétablissement dans l'état primitif restera en tout cas à ses frais et charges.

Les canalisations souterraines seront, dans la mesure du possible, évitées ou, à défaut, rétablies dans le meilleur délai après la coupure.

Pour les travaux de fouilles, l'entrepreneur est assujéti aux dispositions générales prévues par les instructions législatives et réglementaires en vigueur et notamment par le décret 65.48 du 08/01/1965 et les circulaires d'application (Ministère du Travail) du 29/03/1965 et 06/05/1965.

L'entrepreneur réalisera, selon son initiative, sous sa responsabilité, et à ses frais, les étalements et les blindages qui lui paraîtront les plus adaptés.

Il ne lui sera pas tenu compte des éboulements qui se produiraient dans les fouilles en général, quelle qu'en soit la provenance.

9.7.3 Contrôle du fond de fouille

Les terrassements seront limités au strict minimum pour le respect des indications des coupes et plans inclus au présent marché.

Cependant, il sera nécessaire d'adapter les niveaux d'assises projetés du remblai en fonction de l'épaisseur de la couche de limons rencontrée.

Dans le cadre du contrôle interne, un contrôle topographique du fond de fouille sera exécuté par l'entreprise.

La distance maximale entre deux profils de contrôle sera de 10 m.

Ces points seront calés en plan et en altitude dans le repère des plans du marché. Ils seront tenus à la disposition du maître d'œuvre.

Ils figureront dans le dossier de récolement des travaux.

Le Maître d'Œuvre aura la possibilité d'effectuer des contrôles topographiques à tout moment du chantier, avec ses propres moyens, sans que l'entreprise ne puisse demander une indemnité pour immobilisation temporaire du chantier.

9.7.4 Epuisement de fouilles

Les travaux de fouilles devront être effectués hors eau pour obtenir des conditions de travail satisfaisantes. Pour cela les eaux rencontrées dans les fouilles, quelle qu'en soit leur provenance, seront évacuées.

L'entreprise pourra également recourir à l'utilisation de système de pompage si nécessaire. L'utilisation de tels procédés ne pourra faire l'objet d'aucune plus-value quel que soit le débit pompé. **La mise en œuvre du pompage sera menée jusqu'à épuisement dans la limite de la mise en péril des ouvrages à proximité (effet de renard généré par un pompage excessif).**

Les eaux provenant de la rupture, du fait de l'entrepreneur, de canalisations existantes seront évacuées entièrement à ses frais.

Les mesures visant à limiter l'impact des eaux troubles sur les eaux du cours d'eau à l'aval devront être rigoureusement suivies sous peine de procès-verbal dressé par la Police de l'Eau ou de la Pêche. Il pourra s'agir de barrages de bottes de paille ou de tout autre dispositif de filtrage agréé par le Maître d'Œuvre.

9.8 Gestion des déblais

9.8.1 Déblai mise en dépôt et réutilisation dans le cadre du chantier

Les déblais réutilisés dans le cadre du chantier seront mis en dépôt provisoire dans les zones délimitées sur le chantier.

Ces dépôts seront réalisés de manière à ne pas perturber :

- l'écoulement des eaux de ruissellement,
- la bonne exécution du présent marché,
- la circulation des véhicules de chantier.

L'arase des terrassements des plates-formes de dépôt sera réglée avec une pente transversale de 4% minimum et compactée pour assurer l'écoulement des eaux de pluie.

9.8.2 Déblai évacuation-mise en décharge

Les déblais qui seront déclarés inaptes au réemploi sur le site du chantier, faisant l'objet du présent marché, et les déchets verts non récupérés par les riverains ne pourront être évacués et stockés que sur un site approprié, faisant l'objet d'une autorisation administrative.

L'Entrepreneur a, à sa charge, la recherche des lieux de décharge, les autorisations administratives nécessaires à son exploitation, ainsi que les frais d'utilisation et d'entretien des lieux. L'Entrepreneur est tenu de soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre un dossier d'exploitation de la décharge comprenant.

Avant toute évacuation des déblais excédentaires, l'entrepreneur devra présenter au Maître d'Œuvre :

- soit l'accord écrit de mise en dépôt, établi par le gestionnaire de la décharge lorsqu'il s'agit d'une décharge déjà réglementairement autorisée ; cet accord devra indiquer le volume et la nature des matériaux acceptés sur le site de la décharge ou du propriétaire,
- soit l'arrêté préfectoral ou municipal, autorisant l'entrepreneur à créer une zone de dépôt spécifique pour les besoins du chantier. Dans ce cas, l'entrepreneur fera son affaire de toutes les démarches nécessaires à l'obtention de cette autorisation. Il ne pourra prétendre, au titre du présent marché, à aucune indemnité pour les frais d'études (études hydrogéologiques ou géotechniques par exemple) ou d'aménagement du site qu'il serait nécessaire de réaliser, préalablement à la délivrance de l'arrêté d'autorisation,
- l'autorisation de l'administration compétente dans le cadre de l'application de la loi du 03 Janvier 1992 (loi sur l'eau) et ses décrets d'application.

L'entrepreneur s'engage à respecter toutes les prescriptions techniques qui pourraient lui être imposées, dans le cadre de cette autorisation de mise en décharge (l'imputation de hauteur, compactage, drainage, pente de talus, etc.). La responsabilité du Maître d'Œuvre ou du Maître d'Ouvrage, ne saurait être engagée, en cas de non-respect des clauses imposées pour la mise en décharge.

9.8.3 Démolition et évacuation des ouvrages en béton armés existant

9.8.3.1 Documents de référence

Les travaux de démolition : radier ou murs en béton armé des différents ouvrages béton (pertuis, mur, cadre, pêcherie, passerelle) existant devront respecter les différentes réglementations les concernant, notamment :

- les réglementations locales concernant les démolitions, ou à défaut, les instructions des services publics concernés,
- toutes les réglementations concernant la sécurité,
- tous les textes relatifs à l'hygiène et à la sécurité sur les chantiers, à la protection de l'environnement, aux limitations des bruits de chantier, etc....

9.8.3.2 Reconnaissance de l'existant

Les entrepreneurs sont contractuellement réputés avoir, avant remise de leur offre, procédé sur le site à la reconnaissance de l'existant.

Cette reconnaissance portera sur l'emprise des travaux à réaliser et sur tous les points pouvant avoir une influence sur l'exécution des travaux et sur leur coût.

Les offres des entreprises seront donc contractuellement réputées tenir compte de toutes les constatations faites lors de cette reconnaissance, et comprendre explicitement ou implicitement tous les travaux accessoires et autres nécessaires.

9.8.3.3 Protection et sauvegarde des ouvrages mitoyens ou à proximité

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles et toutes précautions pour ne causer lors de l'exécution des travaux, aucune détérioration aux existants.

Il sera seul juge des dispositions à prendre à cet effet, des protections à mettre en place, etc.

Dans le cas des travaux de démolition dégageant des poussières, l'entrepreneur aura à prendre toutes mesures pour éviter la propagation de ces poussières, par mise en place d'écrans en bâche, film vinyle, etc.

Le Maître d'œuvre se réserve toutefois le droit, si les dispositions prises lui semblent insuffisantes, d'imposer à l'entrepreneur de prendre des mesures de protection complémentaires.

9.8.3.4 Démolition des ouvrages existants

Les produits de démolition seront triés, évacués en décharge agréée.

Le réemploi dans le cadre des travaux est autorisé après agrément de la procédure de recyclage.

9.9 Pose des Enrochements

9.9.1 Livraison des blocs, accès, stockage

Le transport sera effectué par camions équipés d'une benne type pour enrochements. Chaque camion sera pesé et un exemplaire du bon de pesée sera remis au Maître d'œuvre.

Les blocs seront livrés sur dépôt provisoire dans l'emprise des travaux. Ils seront dans tous les cas stockés de manière à ne pas déstabiliser la digue et gêner les opérations de circulations.

9.9.2 Contrôles sur le chantier

► Auto contrôle visuel permanent de la blocométrie

L'Entrepreneur sélectionnera, deux fois trois blocs (ou plus selon le nombre d'ateliers de pose) de poids respectifs Pmini, Pmaxi et Pmoyen indiqués sur les plans. Ces blocs seront repérés avec des marques à la peinture et devront être placés à proximité des zones de dépôt provisoire d'une part, des zones de pose des enrochements d'autre part. Ils serviront à l'auto contrôle visuel permanent pour le triage de blocs, à leur mise en dépôt provisoire, et à l'auto contrôle à leur mise en place.

Ces blocs témoins seront positionnés à proximité immédiate des ateliers de pose de façon à rester dans le champ visuel du pelliste.

► Contrôle de la blocométrie par sondage sur le chantier

Le Maître d'œuvre pourra à sa demande faire réaliser par l'Entrepreneur et aux frais de ce dernier un contrôle par sondage sur le chantier.

Ce contrôle consistera à démonter le perré sur une superficie de 4 m² environ, à peser chacun des blocs extraits sur un pont bascule, à faire la courbe granulométrique de l'ensemble et à vérifier que les valeurs mesurées répondent aux critères exigés suivants :

- $P_{50} \geq P_{50}$ théorique,
- total des blocs inférieurs à P_{15} théorique $\leq 10\%$ du poids total,
- total des blocs supérieurs à P_{85} théorique $\leq 8\%$ du poids total.

9.9.3 Exécution des déblais ou fouilles pour protections hydrauliques

a) Déblais – soutènements provisoires

Ils seront exécutés aux emplacements et profondeurs fixés sur les plans et profils types, avec une tolérance de ± 10 cm ; leur exécution ne devra pas désorganiser les terrains adjacents et l'Entrepreneur prendra à sa charge les travaux de confortement qui apparaîtront nécessaires.

Les procédés d'exécution des déblais sont laissés à l'initiative de l'Entrepreneur qui les adaptera à la nature des matériaux rencontrés et à leur mode de réutilisation éventuelle.

Ces procédés seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

b) Fouilles

Les fouilles pour exécution des protections en enrochements s'effectueront à l'abri des écoulements du fossé ou de l'Etier.

Le contrôle de conformité de la réalisation avec les plans sera réalisé par relevés contradictoires de profils.

c) Réglage du talus après déblai et fouille

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre ses méthodes d'exécution et matériels mis en œuvre pour l'exécution de ce réglage.

La tolérance par rapport aux profils types sera de ± 10 cm comptés perpendiculairement au talus. Le contrôle sera toujours effectué avant la pose de la couche de géotextile.

L'Entrepreneur sera tenu de mettre en place des gabarits donnant la position de la surface des perrés. La tolérance sera de ± 10 cm comptés perpendiculairement au talus.

9.9.4 Protection de berges en enrochements libres

La mise en œuvre des enrochements libres se fera à l'aide de pelles hydrauliques ou de grues munies de grappins ou d'élingues. Il convient de respecter les points suivants :

- La pose se fait en commençant par la partie basse et en remontant vers le haut.
- La mise en œuvre par déversement à partir de la crête de talus ou par poussage aux engins est prohibée.
- Les blocs de type aiguille ou écaille sont prohibés.
- Les nids de petits blocs sont également prohibés.
- Les blocs sont disposés de manière qu'il ne subsiste que le **minimum de vide**.
- Les blocs sont arrangés de façon à obtenir une **rugosité maximum**. Ceci revient à mettre leur grand axe perpendiculairement au sens d'écoulement.
- Les protections de berge seront réalisées par **couches de blocs croisés et imbriqués**, la superposition de blocs est à éviter autant que possible. Le choix des blocs à placer par le pelleteur doit tenir compte de cette contrainte. Le Maître d'œuvre pourra faire démonter tout agencement jugé non conforme au présent CCTP.
- Les plus gros blocs seront mis préférentiellement en partie frontale (c'est-à-dire tournés vers l'écoulement) et en partie inférieure des ouvrages.

Les niveaux de qualité recherchés dans la construction des ouvrages en enrochements sont les suivants :

- Radier de protection de fond du lit réalisé dans l'eau : Pourcentage de vide : 35% (+/- 5%)
- Parement rugueux avec un retrait de 30 cm et blocs imbriqués.

9.9.5 Pose en blocs en fond du lit

La **densité de pose des blocs** devra être **au minimum de 2000 kg/m³, soit 20 % de vide maximum**. La pose des enrochements devra faire l'objet d'une **planche d'essai préalable avec un procès-verbal** d'acceptation du rendu. Le principe de pose des blocs reste valable quelles que soient les dimensions caractéristiques calculées.

En particulier, on retiendra les principes suivants :

- blocage de pied de l'enrochement,
- forme anguleuse qui améliore le frottement bloc sur bloc,
- bonne imbrication des blocs en place obtenue par une mise en œuvre soignée.

Les enrochements seront posés après fouilles selon les plans du marché. Ils seront posés hors d'eau de façon à ce que le travail soit réalisé dans de bonnes conditions de visibilité.

Les caractéristiques géométriques des ouvrages sont définies sur les plans et profils du marché. Les éléments seront soigneusement choisis de façon à réduire l'espace entre chaque bloc. Ils seront mis en place sur **une épaisseur** en assurant une cohésion au perré. **Certaines zones seront cependant constituées de deux épaisseurs** pour les secteurs à fortes contraintes hydrauliques.

Ceci implique que les deux épaisseurs seront mises en place dans la même phase d'avancement (pas de pose d'une épaisseur puis de l'autre).

Chaque bloc sera calé de façon que sa plus grande dimension soit verticale.

Ils seront bloqués mécaniquement, les blocs reposant directement les uns sur les autres. Les assises seront réalisées en enrochements libres.

Les blocs de faible dimension seront utilisés pour la couche de transition.

Les nids de petits blocs seront prohibés ; de même la juxtaposition de gros blocs sur deux couches adjacentes devra être évitée. Un amalgame de petits, moyens et gros blocs devra être assuré de façon à présenter un revêtement homogène bien imbriqué.

Les blocs seront disposés de telle façon qu'ils soient coincés les uns avec les autres et qu'en aucune façon les blocs ne puissent bouger. Il est interdit de caler les blocs avec des petits blocs hors blocométrie. Le Maître d'Œuvre exigera le dégagement de ces éléments pour contrôle de la granulométrie.

Tout enrochement en bascule, mal bloqué ou laissant un vide important sera repris et changé de place.

Les enrochements seront mis en place **bloc par bloc avec une pince hydraulique**. Il ne sera pas toléré qu'ils soient déversés sur les talus et le fond à revêtir. Ils seront posés soigneusement pour raccordement sur le génie civil réalisé ou existant. Ils seront posés de façon à présenter une surface extérieure agencée sans protubérance excessive (< 20 cm) hormis le coursier du seuil.

9.9.6 Contrôle des dimensions

Les tolérances suivantes s'appliquent aux aménagements finis :

► Chenal piscicole

Pour le chenal piscicole, on attend un calage fin :

- Du fond de chenal :
 - Largeur : 1.5 m +/- 5 cm
 - profondeur : 50 cm +/- 2.5 cm

► Corps de la rampe

Pour le corps de rampe, il est impératif de respecter :

- Les cotes amont et aval : tolérance de 5 cm
- Le pendage longitudinal : 5.5% strict en moyenne, +/- 0.5% localement
- Le pendage latéral : 5% +/- 2%, vers l'axe de la rampe.

La tolérance de positionnement des blocs par rapport aux profils types du marché est de 10 cm, **hormis** :

- l'entrée (calage amont) de la rampe où la tolérance est de 5 cm ;
- **les profondeurs de la rampe au droit des profils en travers où la tolérance est de 5 cm.**

9.9.6.2 Reprise de blocs existants

Les enrochements libres éventuellement existants dans l'emprise des travaux seront déposés puis réutilisés pour la mise en œuvre d'enrochements libres selon leur blocométrie.

9.9.6.3 Franchissement piscicole au sein de la rampe en enrochements

Un essai de fonctionnement de la rampe sera réalisé après mise en œuvre.

Une ouverture sera réalisée dans le dispositif de dérivation pour laisser passer le débit demandé par le Maître d'œuvre. La pose des enrochements de la rampe en enrochements doit faire l'objet **d'une planche d'essai** préalable avec un procès-verbal d'acceptation du rendu. Les essais auront lieu en présence du Maître d'œuvre et d'un représentant de l'Office Français de la Biodiversité (OFB).

Après les essais de fonctionnement, le Maître d'œuvre et le représentant de l'OFB pourront demander à l'entreprise de modifier l'emplacement et la position de certains blocs, pour optimiser son fonctionnement. Une fois cet échantillon validé, le reste de la rampe en enrochements sera réalisé sur ce modèle.

9.9.7 Percolation des enrochements avec un mélange limon-gravier

Une préparation de matériaux adéquats (limon-graviers 0/60 mm) sera réalisée puis utilisée pour réaliser la percolation des enrochements libres. Un ensemencement sera réalisé et des boutures y seront plantées.

Pour assurer un comblement optimum des vides, le mélange de terre végétale sera mis à l'avancement ou les vides sont comblés en fin de pose par projection dans les interstices de terre liquide, comprenant des éléments grossiers (proportion significative de sable, avec limons ou argiles).

9.9.8 Sujétions particulières pour rampes piscicoles

Les rampes devront être constituées soigneusement, en respectant les dispositions d'agencement prescrites par le MOE lors des premiers ateliers qui tiendront lieu de planche d'essai, et conformément au plan du présent DCE.

L'attention est attirée sur la nécessité de mobiliser **des pellistes qualifiés et expérimentés**, et sur les **cadences plus faibles** résultant du soin à apporter à la mise en œuvre des blocs sur ces rampes.

9.9.9 Enrochements liés - béton de liaisonnement

Le béton sera mis en œuvre à l'aide d'un skip entre les enrochements d'une même couche préalablement réalisée suivant les spécifications définies précédemment.

Les bétons seront pré-vibrés pour assurer le bon remplissage entre les blocs sans s'écouler en surface à une pente inférieure à celle du talus, ceci avec des moyens adaptés aux caractéristiques du béton et aux cadences du bétonnage.

9.9.9.1 Tuyau PEHD - barbacanes

Le tuyau sera posé conformément aux prescriptions des plans d'exécution visés par le Maître d'Oeuvre.

La manutention et la pose de tuyaux devront respecter les recommandations du fabricant.

La pose des canalisations se fera obligatoirement de l'aval vers l'amont et les éléments de canalisations devront être emboîtés, extrémité mâle orientée vers l'aval.

9.10 Nettoyage des ouvrages – dévégétalisation et débroussaillage

L'ensemble de l'ouvrage doit être totalement nettoyé de toute la végétation développant un système racinaire important par un enlèvement manuel.

Un produit ne nuisant pas à l'environnement pourrait être utilisé et qui sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Un débroussaillage sera réalisé au niveau du parement amont sur tout le linéaire afin de pouvoir accéder à la maçonnerie.

L'utilisation de produit chimique (désherbants) est formellement interdite.

9.11 Traitement des parements en maçonneries

9.11.1 piquage des joints – dégarnissage

L'étape de dégarnissage des joints sera exécutée manuellement (au burin pour les joints étroits) ou mécaniquement (au burin ou au marteau pneumatique ou à l'eau sous pression (environ 10 à 20 bars) sans dépasser impérativement 20 bars) sur une profondeur minimale égale à 2.5 fois l'épaisseur du joint.

La profondeur de dégarnissage devra être adapté.

L'entrepreneur devra préciser dans son offre les moyens matériels qui seront utilisés.

La purge doit être réalisée par petites zones successives non jointives de façon à ce que son ampleur ne présente pas de risque pour la stabilité de l'ouvrage.

Il est recommandé de mettre en place un calage provisoire, par des coins de bois durs, dans les zones de joints dégarnis ayant une stabilité insuffisante afin de ne pas déstabiliser les pierres environnantes.

Le dégarnissage sera suivi d'un soufflage à l'air (7 bars maximum) et une humidification à saturation (sans ruissellement) afin d'assurer une bonne adhérence du mortier.

La technique ne doit pas conduire à un risque de déstabilisation.

Les déchets issus des purges seront récupérés et évacués en décharge agréée.

Remarque :

En fin d'opération, afin de limiter le retrait des joints, une cure de la zone rejointoyée doit être conduite par humidification ou par aspersion avec si nécessaire une protection contre le soleil et le vent.

La technique de dégarnissage sera validée à l'occasion de l'épreuve de convenance.

9.11.2 Nettoyage préalable et finition

La technique de nettoyage (lavage à l'eau, etc.) sera validée à l'occasion de l'épreuve de convenance.

Elle ne doit pas endommager les joints sains et le mortier de hourdage.

Les joints doivent faciliter l'écoulement de l'eau sur le parement. Les préconisations des joints creux décrites dans le fascicule 64 du CCTG seront utilisées.

9.11.3 Mise en œuvre des pierres

Le remontage du parement se fera pierre par pierre. Elles seront disposées horizontalement. Les pierres devront avoir au moins une face régulière pour réaliser un parement rectiligne.

L'opération devra être réalisée selon la méthode traditionnelle (incrustation d'un morceau de pierre en remplacement de la partie altérée).

9.11.4 Mortier de hourdage

Le produit de mortier de hourdage pourra être le même que le mortier utilisé pour le rejointoiement.

9.11.5 Rejointoiement – garnissage

Le rejointoiement sera réalisé sur tout le linéaire de la digue.

L'Entrepreneur réalisera une planche d'essai soumise au MOA et au MOE pour validation.

9.11.6 Evacuation des résidus

Ces produits sont laissés à la disposition de l'Entrepreneur qui a la charge et la responsabilité de leur évacuation.

9.12 Reconstruction de la digue

(Référentiel technique digues maritimes et fluviales)

(Guide international sur les digues 2019)

Après les travaux de démolition des ouvrages existants (pertuis, prise d'eau), la digue sera reconstruite suivant sa forme existante.

Un ouvrage cadre en béton préfabriqué sera posé sous la digue. Il sera calé à 3.0 m NGF.

L'étanchéité sera assurée par un noyau d'argile. La reconstruction de la digue sera assurée par la mise en place de matériaux argileux limitants les infiltrations. L'étanchéité sera assurée par le corps de la digue.

Le corps de la digue sera remonté et compacté jusqu'à 7,10 m NGF.

Une liste de la nature des matériaux, leur perméabilité et provenance sera présentée au maître d'œuvre avant le démarrage des travaux.

9.13 Structures en béton

9.13.1 Béton et projet de coffrage et de ferrailage

L'entrepreneur proposera un projet de coffrage de béton et de ferrailage pour visa au maître d'œuvre conformément aux plans de détail. Ce projet montrera notamment la distribution et la constitution des joints de coffrage, les dispositions de protection de la géomembrane sous-jacente et les raccords aux ouvrages amont et aval.

Le produit de remplissage des joints sera réputé résister au gel, aux hydrocarbures, ou autres matières issues de la combustion des moteurs à explosion.

Les dispositifs de fixation proposés devront assurer un aspect satisfaisant une fois l'ouvrage terminé (pas de coulure de rouille et de laitance, trous régulièrement espacés, aspect satisfaisant des trous rebouchés, etc.).

L'aspect de surface du béton sera strié.

9.13.2 Mise en place et durcissement du béton

L'entrepreneur établira conformément à l'article 75.2 du fascicule 65 A un mémoire détaillé décrivant les opérations de bétonnage et de décoffrage de chacune des parties des ouvrages.

Le transport et la manutention du béton se feront conformément à l'article 73.3 du fascicule 65A du C.C.T.G.

La mise en place du béton se fera conformément aux articles 74 et 74.7 du fascicule 65 A.

Ces opérations seront rémunérées au mètre carré d'aménagement effectivement réalisé.

9.13.3 Coffrages et parements

a) Définition des parements

Les parements simples respecteront les exigences de la norme NF18-503 pour la codification P2 E 0-0-0 T0.

Les parements fins respecteront les exigences de la norme NF18-503 pour la codification P3 E 2-2-2 T3.

Les coffrages ne devront comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les dessins d'exécution. Ceux-ci peuvent prévoir des trous régulièrement espacés sur les parements. Les liaisons d'étanchéité entre les écarteurs et les panneaux de coffrage des parements fins seront assurées par des pièces plastiques tronconiques. Ces pièces seront enlevées au décoffrage. Les trous d'écarteur seront bouchés en parement.

b) Qualité de l'aspect des parements

Le positionnement des trous d'écarteurs et des joints de coffrage des parties nues fera l'objet d'un plan de calepinage qui sera soumis à l'accord du Maître d'œuvre.

Toutes les arêtes seront chanfreinées à 2 cm x 2 cm.

❑ Parements non revêtus

L'aspect des parements vus, préfabriqués ou coulés en place obtenus directement au décoffrage, constituera l'aspect définitif des ouvrages.

Les parements obtenus devront être tels qu'ils n'exigent qu'un simple brossage en fin de chantier. Ils devront être de teinte uniforme sans tâche ni marque et sans efflorescence. Il n'y aura pas d'épaufrure.

Aucun ragréage ne sera toléré sur les bétons restant apparents. La qualité des coffrages d'une part, la composition des bétons et leur mise en œuvre d'autre part, doivent être choisis en conséquence. Un gommage sera toléré après accord du Maître d'œuvre.

La correction éventuelle des défauts sera décidée par le Maître d'œuvre, elle sera conduite par une Entreprise ou une équipe spécialisée, selon des procédés agréés.

❑ Polystyrène expansé

Il sera utilisé du polystyrène expansé, de 2 cm d'épaisseur, qualité Q5 conforme à la norme NFT.56.021.

9.13.4 Mise en œuvre des armatures pour béton armé

La mise en œuvre des armatures pour béton armé sera réalisée conformément aux stipulations des articles 63 et 64 du Fascicule 65.A, ainsi qu'aux prescriptions des règles FB.

Il est précisé que l'enrobage minimal des armatures sera de :

- 4 cm pour toutes les surfaces enterrées ou pouvant être au contact avec l'eau,
- 3 cm pour les parements non enterrés.

9.13.5 Mise en œuvre des bétons

a) Programme de bétonnage

Ce document fait partie des pièces à fournir par l'Entrepreneur dans le cadre du programme d'exécution des travaux.

b) Mémoire d'ensemble

Le programme de bétonnage comporte un mémoire d'ensemble, assorti des schémas nécessaires, précisant notamment :

- les délais de mise en place du béton après fabrication, ainsi que sa consistance avant mise en place,
- le matériel employé (nature, répartition et caractéristiques) pour le transport (jusqu'aux coffrages) et la mise en place du béton,
- les phases de bétonnage ininterrompues et les cadences correspondantes,
- les moyens en réserve et les dispositions destinées à pallier les défaillances éventuelles à tous les stades, depuis la fabrication jusqu'au serrage,
- la position et le mode de traitement des reprises,
- les moyens de réglage et de finition des surfaces non coffrées,
- les moyens spécifiques mis en œuvre, tels que traitements thermiques s'il y a lieu,
- les moyens de cure, et plus généralement les méthodes et matériels employés en fonction des facteurs climatiques (temps chaud ou froid).

c) Programme par phase

Pour chacune des phases prévues, un programme de bétonnage détaillé est soumis au visa du Maître d'œuvre au moins deux semaines avant le commencement d'exécution. Il comporte notamment :

- les délais d'exécution avec la quantité de béton à mettre en place, dans les différentes parties à couler,
- les modalités de mise en place concernant les couches successives de béton frais, leurs conditions de juxtaposition, le sens du bétonnage en fonction des pentes de chaque élément, les moyens de serrage employés,
- l'ordre de réalisation du bétonnage tenant compte de la déformation des ouvrages provisoires,
- si nécessaire, la disposition des parois de coffrage à mettre en place en cours de phase.

d) Modifications éventuelles

En fonction du déroulement du chantier, le programme de bétonnage est modifié pour tenir compte des arrêts ou retards accidentels, des intempéries etc.

e) Mise en place du béton

❑ Prescriptions générales

La hauteur de chute libre doit être limitée à 1 m ; au-delà, des précautions spéciales doivent être prises (par exemple, emploi d'une goulotte). Le déversement doit être progressif et réalisé en continu, si possible par bandes horizontales, en liaison avec la vibration, les couches ne dépassant pas 50 cm. Le piquage doit correspondre à une épaisseur d'une couche plus une demi-couche.

Sur les coffrages verticaux de hauteur supérieure à 3 m, une plaquette métallique indiquera la consistance du béton, et la vitesse ascensionnelle de bétonnage admissible.

Les ajouts d'eau au béton après sa sortie du malaxeur sont interdits.

Le béton qui n'aurait pas été mis en place dans le délai défini précédemment (1 h 30 lorsque la température ambiante est de 20°C et sans emploi d'adjuvant) après la fin de sa fabrication, ou qui aurait commencé à faire prise ou se serait desséché, est rejeté hors du chantier.

La mise en place du béton ne doit pas provoquer de ségrégation, de déplacement d'armatures, de déformation anormale des coffrages.

❑ Vibration du béton

Les bétons pour béton armé sont mis en œuvre par vibration. Les procédés utilisés doivent assurer le remplissage des moules ainsi que l'homogénéité et la compacité du béton en place.

En cas d'emploi de béton fluidifié, il est possible de ne pas vibrer sous réserve d'essais concluants.

Les conditions de vibration seront définies lors des essais de convenance.

La pervibration du béton sera assurée par des aiguilles dont la fréquence sera définie lors des essais de convenance.

Le transport du béton par aiguille vibrante est proscrit.

a) Vibration interne

Les vibrateurs ont des dimensions et des caractéristiques telles qu'ils puissent agir sur la totalité du béton, compte tenu des cheminées de bétonnage figurant sur les dessins.

Sauf accord écrit du Maître d'œuvre, l'épaisseur de la couche à vibrer ne dépasse pas 50 cm ; la mise en place se fait en une seule couche lorsque l'épaisseur de celle-ci est au plus égale à 30 cm.

Toute couche superposée à une précédente est vibrée en faisant pénétrer les vibrateurs dans la couche inférieure. Si cette dernière ne peut être vibrée à nouveau, la superposition des deux couches est considérée comme une reprise sur béton durci.

b) Vibration superficielle

L'épaisseur des couches de béton mis en œuvre par vibration superficielle est limitée à :

- 20 cm pour les bétons non ou faiblement armés,
- 15 cm pour les bétons fortement armés,
- éventuellement, des valeurs supérieures fixées après essais de convenance.

❑ Reprise de bétonnage

A chaque reprise sur béton durci, la surface de l'ancien béton est rendue rugueuse, et nettoyée à vif au moyen d'un jet d'eau à haute pression conformément aux stipulations de l'article 74.3 du Fascicule 65 A. En l'absence de dispositions particulières, la surface de reprise est humidifiée à saturation avant coulage du béton frais.

Le programme de bétonnage précise le mode de réalisation des reprises au droit des parements.

Les dispositions à prendre en cas de reprise accidentelle doivent être prévues dans le PAQ. Un tel incident doit être porté à la connaissance du Maître d'œuvre.

❑ Surfaces non coffrées

L'Entrepreneur assure le réglage correct et la finition des surfaces non coffrées, opérations qui s'effectuent sans apport de mortier à quelque moment que ce soit.

Les coffrages doivent être conçus de telle manière qu'ils permettent un accès pour le talochage fin de l'arase supérieure de l'élément.

Les parements non coffrés présentent un uni qui s'apparente à celui des parements adjacents, sauf dispositions contraires du marché.

Les surfaces non coffrées devant recevoir une couche de protection présentent la texture compatible avec la nature de cette couche.

❑ **Traitements thermiques**

L'Entreprise peut, pour accélérer le durcissement du béton, proposer des traitements thermiques, à condition que ceux-ci n'aient pas d'effet préjudiciable sur le comportement du béton à moyen et à long terme.

Tout traitement thermique doit faire l'objet d'une notice justificative, avec références et prescriptions à observer pour obtenir les résultats annoncés.

Dans tous les cas, le programme de bétonnage précise le procédé, le matériel et les moyens de contrôle prévus.

❑ **Bétonnage par temps froid**

Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à -5°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée, sauf recours à des solutions appropriées à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre.

Lorsque cette température 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. Le programme de bétonnage précise alors les dispositions à prendre.

Après interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli, et il est opéré comme dans le cas des reprises accidentelles.

❑ **Bétonnage par temps chaud**

Pour les périodes où la température mesurée sur chantier est supérieure à 25°C, l'Entrepreneur soumet au Maître d'Œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, les dispositions qu'il propose de prendre en complément de celles qui résultent des articles précédents.

f) Cure de béton

❑ **Généralités**

La cure du béton sera réalisée conformément aux stipulations de l'article 74.6 du fascicule 65A.

La cure du béton est exigée pour toutes les surfaces soumises aux effets atmosphériques susceptibles d'affecter la qualité requise du béton. Elle consiste à protéger ces surfaces par les procédés énumérés (de façon non limitative) à l'article ci-après.

L'Entrepreneur propose au Maître d'Œuvre les procédés qu'il compte utiliser dans le cadre du programme de bétonnage, qu'il complète en tant que de besoin.

❑ **Procédés de cure**

Les méthodes principales, qui doivent être combinées s'il y a lieu, sont les suivantes :

- protection temporaire imperméable, notamment par maintien prolongé des coffrages et par création d'une barrière étanche en surface du béton,
- humidification,
- mise sous abri protecteur.

❑ Mise en œuvre de la cure

L'application de la protection est effectuée dès que possible. Elle est prolongée aussi longtemps que l'évaporation de l'eau du béton risque d'affecter la qualité requise pour celui-ci. L'Entrepreneur propose au Maître d'œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, la durée d'application de la cure.

La protection intéresse toute la surface du béton de manière continue et homogène ; elle est permanente pendant la durée du traitement et son arrêt simultané sur l'ensemble de chaque zone d'application.

Des essais de convenance peuvent être nécessaires pour vérifier la facilité d'élimination du produit et sa compatibilité avec les revêtements définitifs (éventuels) prévus pour le béton.

g) Décoffrage, décalage, décintrement

❑ Programme des opérations

Ce document fait partie des pièces à fournir par l'Entrepreneur dans le cadre du programme d'exécution. Le programme des opérations de décoffrage, de décalage (par enlèvement des étais) ou de décintrement précise les délais respectifs à l'expiration desquels l'Entrepreneur propose de les effectuer, sous réserve des conditions climatiques du moment.

Hormis le cas d'enlèvement des coffrages non chargés par le béton durci, l'Entrepreneur explicite ses propositions en spécifiant la résistance requise du béton à l'âge j de chaque opération, valeur déterminée pour tenir compte :

- des hypothèses qui ont été faites dans le calcul des contre flèches,
- de la nature, de la géométrie et de la destination des parties d'ouvrage concernées,
- de toutes les actions exercées, y compris les charges de chantier dans la limite autorisée par le Maître d'Œuvre.

Le programme détaille les essais d'information auxquels l'Entrepreneur doit procéder pour assurer le bon déroulement des opérations.

Les temps de décoffrage doivent être aussi identiques que possible.

Les produits démoulants doivent être du type cire de démoulage.

Les arêtes des ouvrages doivent être, après décoffrage, protégées contre les chocs pendant la durée du chantier. Toutes précautions doivent être prises pour éviter que les protections marquent les parements. Une lame d'air de quelques centimètres sera créée entre le parement et la protection.

❑ Conduite des opérations

Les essais d'information sur la résistance du béton sont obligatoires pour toute opération entraînant des contraintes élevées sur un béton jeune ou des risques de déformations excessives. L'exécution de la phase concernée est alors liée à l'obtention de résultats conformes aux valeurs annoncées.

Les opérations sont conduites progressivement et sans choc.

En cas de gel, le décoffrage est retardé d'une durée égale à celle du gel, sauf dispositions particulières.

La protection du béton (cure) est assurée en tant que de besoin immédiatement après le décoffrage.

❑ Contrôle

Le contrôle de la mise en œuvre des bétons est effectué dans le cadre du contrôle interne, selon les modalités prévues au PAQ.

Si, au décoffrage (et dès le premier décoffrage s'il y a répétition), apparaissent des défauts ou des dépassements de tolérances portant atteinte à la qualité structurale ou d'aspect, ils font l'objet d'une constatation contradictoire. L'Entrepreneur propose alors à l'acceptation du Maître d'œuvre :

- les dispositions qu'il compte prendre pour corriger en conséquence les processus d'exécution,

- les méthodes de rattrapages éventuelles ; il est interdit d'effectuer aucun ragréage ou de recourir à toute autre mesure de rattrapage de la partie défectueuse décoffrée sans l'autorisation du Maître d'Oeuvre.

9.13.6 Fabrication et mise en œuvre d'éléments préfabriqués en béton

a) Généralités

□ Programme d'exécution

L'Entrepreneur précisera, conformément aux recommandations de l'article 84 du fascicule 65A du CCTG, les moyens de fabrications, les engins de fabrication et les délais de mise en œuvre.

Tous les dispositifs d'étalement provisoires, les assemblages provisoires ou définitifs seront soigneusement décrits.

□ Installation de chantier

L'Entrepreneur précisera, pendant la période de préparation, les emplacements et les aménagements des zones de préfabrication, stockage des éléments préfabriqués.

□ Marquage

Tous les éléments doivent pouvoir être identifiés en fonction de leur utilisation, et de leur emplacement dans l'ouvrage.

b) Manutention, stockage, transport

Les éléments préfabriqués devront être stables :

- en phase de séchage,
- en phase de stockage,
- en cours de mise en place et avant assemblage définitif. Les plans et notices techniques d'exécution préciseront les dispositions prises pour assurer la stabilité de chacun des éléments.

En particulier, seront précisés sans ambiguïté :

- la nature, la résistance et la répartition des moyens de levage. D'une façon générale, les ancrs de levage seront préférés aux boucles en acier doux,
- la position dans laquelle l'élément doit être levé,
- les efforts dynamiques pris en compte,
- les conditions d'appui et d'empilage en cours de stockage.

Toutes précautions seront prises pour éviter les chocs en cours de manipulation, et tous les risques de détérioration susceptibles de nuire à l'aspect ou la durabilité des ouvrages, en particulier l'influence des conditions atmosphériques (gel, ensoleillement, lors du stockage des bétons jeunes).

c) Mise en place

Les plans d'exécution définiront les opérations de mise en place et de montage.

Tous les ouvrages en béton préfabriqué ou coulé en place seront réalisés sur un béton de propreté (béton C16/20-X0-S1).

Le dernier élément qui supportera la grille comportera une engravure pour le scellement du cadre, ou de la couronne.

Les éléments seront scellés entre eux par un joint au mortier de ciment M 40.

Les fouilles et remblaiement des fouilles seront faits conformément aux spécifications de l'article relatif aux tranchées. Les abords seront ensuite dégagés et nettoyés.

d) Assemblages

Les assemblages seront :

- soit bétonnés s'il s'agit de bordures, cunettes,
- soit réalisés par des pièces métalliques mécano soudées convenablement ancrées dans le béton.

Dans tous les cas, les dispositions proposées seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre qui pourra demander la réalisation d'un essai de convenance par type d'assemblage.

Les éléments métalliques scellés (plaques et cales d'assemblage soudé) seront protégés contre la corrosion.

e) Tolérances et contrôles

Le Plan d'Assurance Qualité précisera les modalités :

- de contrôle de fabrication et de réception
- de contrôle en cours de stockage
- de contrôle de pose et de montage.

Les tolérances de pose sont définies ci-après. Elles seront impérativement portées, par partie d'ouvrage, sur les plans d'exécution.

f) Contrôle et réception

Des prélèvements pour épreuves seront effectués après constitution de lots. Des essais à la charge de l'Entrepreneur seront réalisés pour vérifier si les résistances obtenues sont conformes aux hypothèses des notes de calcul. Les procès-verbaux de ces essais seront remis au Maître d'Oeuvre pour la livraison de chaque lot. L'importance des lots sera définie par l'Entrepreneur en cours de travaux et soumise à l'acceptation du Maître d'Oeuvre. Tout élément qui sera livré sur le chantier non conforme ou en mauvais état sera évacué sans délai par les soins de l'Entrepreneur et à ses frais. Les tolérances géométriques à respecter sont les suivantes :

Ouvrages préfabriqués en béton	PLANIMETRIE		ALTIMETRIE	
	Valeur absolue	Valeur relative entre deux éléments	Valeur absolue	Valeur relative entre deux éléments
	1 cm	2 mm	5 mm	-

Tolérances en épaisseur : ± 2 cm

Les ouvrages préfabriqués seront réceptionnés après pose et avant remblaiement.

9.14 Réservations et scellements

Sont à la charge de l'Entreprise :

- les réservations de toute nature indiquées sur les plans DCE,
- le scellement de grille, clôture, etc.

Les réservations, une fois la prise du béton faite, devront être débarrassées de tout reste de polystyrène expansé, bois ou tout matériau ayant servi à ménager la réservation et être nettoyées.

9.15 Mise en œuvre des joints

Les dispositions proposées par l'Entrepreneur seront à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur devra veiller au nettoyage des interstices laissés pour les joints afin d'éviter leur obturation et d'empêcher le bon fonctionnement du joint.

9.16 Mise en place du moine et de l'ouvrage cadre

La mise en place du moine doit être effectuée après les travaux de déconstruction des ouvrages hydrauliques et reconstruction de la digue y compris la pose de l'ouvrage cadre sous la digue.

Ces travaux seront réalisés après la pose du rideau palplanche pour permettre une exécution hors eau.

Le moine sera installé à 2 m de la digue, sur le même axe que le nouvel ouvrage cadre sous la digue. Il sera calé à 3,0 m NGF.

L'ouvrage cadre sera posé sous la digue et sera calé à 2,71 m NGF.

Le moine et l'ouvrage cadre seront posés sur des radiers dont les dimensions sont présentées dans le **Rapport G2PRO-Ginger CEBTP**.

Vu la complexité du site et l'incertitude de la stabilité de la digue, la pose du moine pourra se faire depuis la route RD 83.

L'entrepreneur doit présenter sa méthodologie pour la pose du moine, qui sera validée par le MOE et le MOA. Les moyens à mettre en œuvre et les matériaux utilisés seront soumis à la validation du Maître d'œuvre.

Une fermeture complète de la route est nécessaire. L'entrepreneur devra effectuer ses demandes auprès du service concerné.

Les palplanches seront recepées au niveau du radier sous le moine.

L'Entreprise prévoira toutes les dispositions de repliement du matériel qu'elle aura installé en ce qui concerne les aménagements réglementaires et ceux propres aux travaux depuis la route, y compris les sujétions de nettoyage du site et les protections.

9.16.1 Grille anti-embâcle

La grille sera scellée sur le moine béton, les barreaux orientés selon la hauteur avec une inclinaison de 2H/1V.

Le dernier élément qui supportera la grille comportera une engravure pour le scellement du cadre, ou de la couronne.

9.17 Génie écologique – Génie végétal

De manière générale, les opérations de génie végétal seront effectuées selon les règles de l'art et en particulier selon les règles professionnelles " N.C.1-R0 : TRAVAUX DE GÉNIE VÉGÉTAL ".

9.17.1 Mise en œuvre des géotextiles

9.17.1.1 Géotextiles synthétiques

Les rouleaux de géotextiles seront soigneusement stockés, à l'abri des intempéries et du rayonnement solaire.

Une tranchée d'ancrage en tête de talus sera réalisée et de dimensions minimales 50 x 50 cm. Un blocage sera également réalisé en pied (bourrelet retourné).

Les raccords seront soigneusement réalisés, soit par couture, soit par recouvrement, dans ce dernier cas, la largeur de recouvrement sera de cinquante (50) centimètres au minimum.

La circulation d'engins de chantier et tout véhicule sur le géotextile est formellement interdite.

9.17.12 Géotextiles biodégradables

La pose de géotextile concerne l'ensemble des berges terrassées et les banquettes qui seront formées dans la partie aval de la Bourbre.

La mise en place des géotextiles intervient après les éventuels amendements et l'ensemencement à sec.

Le géotextile devra être assemblé par recouvrement en tuile ou par couture dans le sens longitudinal ou transversal avec respect du sens des écoulements (ruissellements et cours d'eau).

L'ancrage en tête et en pied doit se faire par un enfouissement dans une tranchée (15 cm x 15 cm) compacté ou sous le remblai supérieur (sur 1 m de géotextile).

Le géotextile ne devra pas se décoller du sol, il ne doit pas non plus être remblayé en surface ni avec des matériaux gelés, trop gros, coupants ou pointus. Il sera fixé au sol au moyen d'agrafes, longueur totale 40 cm, diamètre 8-10 mm :

- Pour une pente (H/V) à 3/2, les fixations seront disposées à raison de 3 unités / m².
- Pour une pente (H/V) à 2/1, les fixations seront disposées à raison de 1.5 unités / m².

Après installation, on peut procéder à des plantations (découpe en croix) ou à un hydro-ensemencement.

9.17.13 Modalités de pose de la géogrille antiérosive

Une fois les travaux de débroussaillage, de préparation des talus et d'ensemencement réalisés, la pose de la géogrille antiérosive pourra être effectuée dans la rampe à anguille au-dessus des enrochements. Les zones à couvrir sont les hauts de berges au-dessus des enrochements en rives gauche et droite.

La mise en œuvre de la géogrille respectera les recommandations fournies par le fabricant. A défaut de telles recommandations, la pose sera effectuée selon les modalités suivantes :

- la géogrille antiérosive sera fixée dans la tranchée d'ancrage en haut de talus au moyen de dispositifs d'accroche ;
- les rouleaux de géogrille seront déroulés dans le sens de la pente, depuis les hauts de talus, d'une berge à l'autre ;
- la mise en œuvre sera soignée de façon à éliminer les plis et surtensions ;
- la géogrille sera fixée sur les talus **à l'avancement** par des dispositifs d'accroche en nombre suffisant, conformément aux recommandations du fabricant. **On respectera un minimum de 1 accroche par mètre carré ;**
- le chevauchement des rouleaux de géogrille sera d'au moins 10 cm, avec mise en œuvre d'accroches communes tous les 1 mètre de distance ;
- une fois la géogrille fixée sur les talus, les tranchées d'ancrage pourront être remblayées par les matériaux extraits et compactés ;
- l'état de fixation de la géogrille fera l'objet d'un contrôle général, notamment au niveau des dispositifs d'ancrage.

L'entrepreneur décrira le mode opératoire envisagé pour la pose de la géogrille dans les études d'exécutions soumises au VISA du maître d'œuvre. Ce protocole devra être conforme au présent C.C.T.P. et aux recommandations du fabricant de la géogrille.

La manutention des rouleaux s'effectuera depuis les hauts de talus.

La pose de la géogrille limitera autant que possible les piétinements excessifs des talus qui pourrait altérer l'ensemencement végétal réalisé préalablement.

L'entrepreneur se porte garant de la fixation et de la résistance de la géogrille mise en œuvre tout au long du chantier, même en cas de crue survenant lors des travaux. A ce titre, l'ancrage de la géogrille sur les talus sera réalisée à l'avancement. Les dispositifs de protection des ouvrages à prévoir en cas de crue feront l'objet d'un protocole validé auprès du maître d'œuvre.

9.17.2 Boutures de saules

La mise en œuvre des boutures de saule s'effectuera de la manière suivante :

- Selon la nature du sol, préparation d'un trou avec une pointe en métal d'un diamètre légèrement plus petit que celui des boutures,
- Enfouissement des boutures dans les trous en laissant dépasser à l'air libre environ $\frac{1}{4}$ de la longueur, en veillant à les tourner de telle sorte que les bourgeons soient orientés vers le haut,
- Densité de mise en place : 2 à 4 éléments par m².
- Les boutures de saules seront plantées en pied de berge. Si les berges sont abruptes, des boutures plus longues devront être plantées à mi-hauteur dans la berge.

La figure suivante présente la méthode de mise en œuvre :

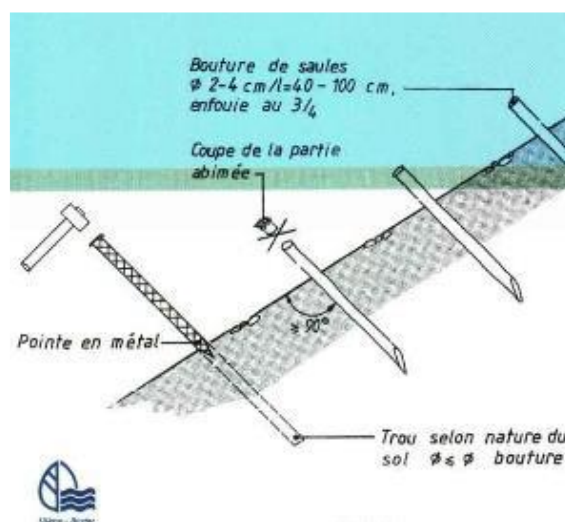


Figure 40 : Schéma de mise en place des boutures de saules (source : Silène-Biotec, extrait du « Guide de protection des berges de cours d'eau en techniques végétales », Bernard Lachat).

9.17.3 Plantations

Quel que soit l'usage éventuel de plants, les précautions suivantes seront prises :

- Pose des végétaux ligneux de façon à ce que jamais le collier ne soit enterré ou ne menace de l'être dans le futur par un effondrement des terres environnantes,
- Pose d'un tuteur stable pour chaque plant ; ces éléments sont intégrés au prix de fourniture des plantations,
- Une cuvette sera faite au pied de chaque jeune plant afin de faciliter l'arrosage,
- Les plantations se feront en mélange de manière à produire une berge la plus hétérogène possible après accord du Maître d'œuvre sur la distribution,
- Les intervalles entre la réception sur chantier et la plantation des jeunes plants ne devront pas excéder trois jours,
- Mise en œuvre d'une protection anti-rongeur du tronc et des ramifications principales ; ces éléments sont intégrés au prix de fourniture des plantations,
- Dans le cas d'une plantation sur talus habillé par géotextile biodégradable, ce dernier devra être soigneusement incisé en T pour la mise en terre des plants et les lés « pendantes » devront être redéroulées autour du pied après plantation et leur tenue confortée par agrafes supplémentaires ; ces éléments sont intégrés au prix de fourniture des plantations,

- Dans le cas d'une plantation hors surface habillée par géotextile, la protection en pied sera menée par paillis individuel, à savoir une toile de 60x60 cm en fibres naturelles (toile coco ou similaire) maintenues par agrafes ;
- la durée de dégradation de ces paillis devra être au minimum de 3 ans,
- la plantation devra intervenir dans une période climatique propice, sauf autorisation particulière du Maître d'œuvre,
- Les plantations tout comme leur transport seront interrompues en période de gel.

Un arrosage sera fait 10 jours après avec redressement des végétaux si nécessaire.

9.17.4 Mise en place de lits de plants et de plançons

9.17.4.1 Description

Les lits de plants et plançons constituent un moyen de végétalisation par la mise en place côte à côte de branches de saules avec ramilles capables de rejeter et jeunes plants arbustifs, dans une « saignée ». Ils forment, à terme, des cordons denses et continus de végétation buissonnante, parallèles au cours d'eau et participant à « dissiper » l'énergie des écoulements en période de crue, puis stabilisent efficacement le talus par les lacis racinaires que les végétaux développent.

9.17.4.2 Mise en œuvre

Conformément aux indications des plans et du Maître d'ouvrage :

- Au bas de la protection réalisée, former une assise/saignée parallèle au sens du cours d'eau, avec une pente transversale oblique (inclinaison de $\pm 30^\circ$), orientée côté rive.
- Au sein de cette assise/saignée, des branches de saules des 2.8.2, 2.9.2 & 2.10.1 du CCTP sont couchées les unes à côté des autres à raison d'au moins 20 branches par mètre selon les niveaux conçus. Elles sont mélangées à des plants en racines nues des articles 2.8.3, 2.9.3 & 2.10.2, à raison de 5 pièces par mètre linéaire. L'ancrage minimum de la base des branches et des plants dans les substrats est de 60 cm à minima et est dirigée côté rive. L'extrémité des végétaux ne doit pas dépasser le front de talus de plus de 25-30 cm.
- Une fois le premier niveau de branches et de plants enracinés réalisé, dérouler un lé de treillis de coco biodégradable puis le remplir de matériaux de recharge granulométrique de l'article 3.13 du CCTP. Marquer une attention toute particulière à ce que les treillis plaquent bien aux substrats et ne fassent pas de poche ;
- Tailler les arbustes à racines nues, de manière à ce que leur croissance soit immédiatement verticale.

Les quantités seront comptabilisées contrairement au mètre linéaire effectivement mis en place.

9.17.5 Mise en place des mini-mottes d'hélophytes

9.17.5.1 Description

Les mini-mottes d'hélophytes sont mises en œuvre sur les terrasses basses. Et dans les zones dépressionnaires pour création de mares, à une période adaptée.

9.17.5.2 Mise en œuvre

Conformément aux plans et profils type du marché et aux indications du Maître d'œuvre :

- Décharger les végétaux, la distribution sur le chantier à raison de 5 unités/m², sur les zones concernées, toutes sujétions de mise en place
- Découper le géotextile et préparer manuellement des pré-trous de 5 cm avec une pointe en métal (plantoir), pour couvrir la surface désirée avec une densité de 5 pièces/m².
- Planter une mini motte de plantes hélophytes par pré-trou,

- Compléter éventuellement le trou avec de la terre fine,
- Refermer le géotextile et fixer avec une agrafe de longueur 80 cm et Ø 6 mm, à raison d'une agrafe par motte.
- Bien tasser les matériaux de déblais/remblais autour de la motte.
- Bien maintenir l'humidité des mottes durant la mise en place.

Pour chacun des types d'aménagement, les plantations de plantes hélophytes se feront en massifs mono spécifiques de manière à produire une couverture végétale la plus proche des systèmes naturels (respect des étagements) après accord du maître d'œuvre sur la distribution.

Les quantités seront comptabilisées contradictoirement à l'unité effectivement mise en place.

9.17.6 Plantations

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

- Pose des végétaux ligneux de façon à ce que jamais le collier ne soit enterré ou ne menace de l'être dans le futur par un effondrement des terres environnantes.
- La taille des racines se fera éventuellement sur les racines sèches ou blessées. Celle de la frondaison ne se fera que si l'entrepreneur juge que le volume des branches n'est pas en proportion du système racinaire et uniquement avec l'accord du Maître d'œuvre notamment sur la forme à donner.
- Les arbustes et arbres mis en place à travers le géotextile comprendront également la découpe préalable du géotextile et la fermeture après plantation par une agrafe au moins par arbres ou arbuste.
- Les plantations seront interrompues en période de gel.

Les plantations se feront par tâches monospécifiques ou seul pour les arbres tiges après accord du Maître d'œuvre sur la distribution.

Pour les arbres tige et les baliveaux, un tuteurage oblique sera également nécessaire.

Les intervalles entre la réception sur chantier et la plantation ne devront pas excéder 3 jours.

L'arrachage et la plantation des végétaux à racines nues devront intervenir entre le 30 septembre et le 30 mars sauf autorisation particulière du Maître d'œuvre.

Un arrosage sera fait 10 jours après avec redressement des végétaux si nécessaire.

9.17.7 Ensemencement

L'ensemencement sera réalisé sur toutes les surfaces travaillées.

Il sera réalisé en appliquant un mélange grainier de densité 35 g/m². La mixture comprendra, outre les semences, tous les produits nécessaires à une bonne exécution ; soit de l'engrais, de la colle (fixateur), du mulch (protection des graines), de l'eau en quantité suffisante pour la bonne reprise des graines.

Le choix de la méthode de reverdissement est laissé à la responsabilité de l'entrepreneur. Cependant, celui-ci décrira et donnera toutes les indications techniques nécessaires au Maître d'œuvre, de façon à pouvoir juger de la qualité de mise en œuvre.

En principe, une seule application suffit en prenant soin de bien recouvrir régulièrement l'ensemble de la zone. L'entrepreneur est garant du pouvoir germinatif des graines employées et pourra si nécessaire être amené à renouveler l'enherbement à ses frais.

9.17.8 Mise ou remise en place de la terre végétale

La mise en place se fera à l'aide d'engins exerçant une faible pression au sol pour ne pas altérer la structure des terres en place dans le cas d'une circulation sur emprise des aménagements.

Le travail comprendra le chargement des matériaux dans les zones de dépôt intermédiaire ou de stockage, le transport et la mise en forme avec extraction et évacuation d'éventuels déchets. Le déstockage et chargements seront réalisés à la pelle mécanique positionnée au pied des stocks, aucun engin ne sera toléré sur les stocks.

Sur les zones d'emprises temporaires (installations de chantier, pistes, ...) un décompactage sera réalisé au ripper sur 50 cm minimum en préalable à la remise en place de la terre végétale.

Les matériaux d'apport devront recevoir l'agrément préalable du Maître d'œuvre sur la base des caractéristiques exigées au présent C.C.T.P.. Ils seront régalez sur 20 cm d'épaisseur sur les surfaces à recouvrir ensuite par le géotextile biodégradable.

Le délai entre le régalez de la terre végétale et le recouvrement par géotextile devra être réduit au minimum afin d'éviter le ravinement accidentel par les pluies ou les crues.

9.17.9 Mise en place de la double fascine de saules

9.17.9.1 Description

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

9.17.9.2 Préparation du terrain

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

9.17.9.3 Mise en œuvre

Conformément aux plans et profils type du marché et des indications du Maître d'œuvre :

- Enfoncer mécaniquement deux rangées parallèles de pieux morts en quinconce d'une longueur ≥ 200 cm (ouvrage fini) et de diamètre de 7 à 12 cm, espacement longitudinal 60 cm.
- Poser les branches anti-affouillement (longueur ≥ 70 cm) à raison d'environ 30 pièces/mètre, perpendiculairement au sens d'écoulement des eaux.
- Poser des branches de saules (longueur ≥ 250 cm, $\varnothing$ 2-4 cm) entre les pieux à raison d'environ 25 pièces/m et en intégrant dans la fascine des matériaux terreux ; compacter les branches (et les matériaux terreux) en posant une planche perpendiculairement aux branches que l'on presse à la pelle hydraulique, attache en fil de fer. Faire en sorte d'ancrer la base des branches dans les matériaux du pied de berge.
- Battre de nouveau mécaniquement des pieux pour tendre les fils de fer et mieux compacter la fascine. Ajouter des crampillons pour fixer le fil de fer aux pieux de manière à ce qu'il ne glisse pas.

La fascine sera positionnée de manière à ce que les extrémités aval et amont soient suffisamment ancrées en retrait dans la berge. La fascine devra être hors d'eau (hauteur minimale $H \geq 50$ cm).

Les quantités seront comptabilisées contradictoirement au mètre linéaire effectivement mis en place.

9.18 Remise en état et travaux de finition

Une fois terminée l'obligation de circuler, l'entrepreneur devra procéder à la remise en état des lieux sur toute l'emprise qu'il aura utilisée.

Cette opération comprend les postes suivants :

- Nettoyage de l'ensemble du site ;
- Travaux de finitions.

Les pistes d'accès aux travaux seront remises en état en fin de chantier après réception des ouvrages. L'entreprise aura à sa charge la remise en état des voiries qu'elle aura dégradées durant le chantier.

10. Modalités de réception du chantier

Les opérations de réception suivent le phasage suivant :

- OPR
- Levé des réserves
- Réception
- Production du DOE
- Paiement d'un dernier état d'acompte correspondant à l'avancement
- Prestations de garantie
- DGD au terme des années de garantie.

10.1 Constats d'achèvement des autres travaux

Dès la fin des différentes phases de travaux et suite aux vérifications et essais relatifs aux aménagements qui auraient donné satisfaction, il pourra être dressé des constats d'achèvement, à l'achèvement effectif des travaux, sur demande du maître d'œuvre ou du titulaire du marché. Ces constats ne valent pas réception.

10.2 Documents à remettre au maître d'ouvrage

Après notification du constat de fin de travaux de construction, l'Entrepreneur remet au Maître d'ouvrage ainsi qu'au maître d'œuvre le DOE selon le paragraphe 6.6 page 87.

Tous les documents doivent être complets et indélébiles, établis d'une façon parfaitement lisible. Les plans et dessins doivent être entièrement cotés et dressés à une échelle suffisante pour une parfaite compréhension ; ils doivent porter toutes les indications permettant une identification rapide et sûre de leur objet.

Les documents concernant des matériaux étrangers doivent être entièrement libellés en français.

10.3 Opérations préalables à la réception

Dès la fin des travaux des aménagements, l'Entrepreneur avise le Maître d'ouvrage, par écrit, de la date à laquelle il estime que les travaux seront achevés. Dans un délai de vingt (20) jours à compter de cette date, le Maître d'œuvre procède après convocation de l'Entrepreneur aux opérations préalables à la réception.

Le Maître de l'ouvrage, avisé par le Maître d'œuvre, peut y assister ou s'y faire représenter.

Les opérations préalables à la réception comportent :

- la reconnaissance des ouvrages exécutés ;
- la constatation des résultats des épreuves, contrôles et essais effectués et récapitulés dans un état global, fournis par l'Entrepreneur ;
- la constatation éventuelle de l'inexécution des prestations de détails prévues au marché ;
- la constatation éventuelle d'imperfections ou malfaçons ;
- la constatation du repliement des installations de chantier et la remise en état des lieux ;
- la constatation de la remise effective des documents et des plans d'ouvrages exécutés.

Ces opérations font l'objet d'un procès-verbal dressé sur-le-champ par le Maître d'œuvre et signé par lui et par l'Entrepreneur.

Dans un délai de cinq (5) jours ouvrables suivant la date du procès-verbal, le Maître d'œuvre fait connaître au titulaire du marché s'il a ou non proposé au Maître d'ouvrage de prononcer la réception des ouvrages et, dans l'affirmative, la date d'achèvement des travaux qu'il a proposée de retenir ainsi que les réserves dont il a éventuellement proposé d'assortir la réception.

10.4 Essais et contrôle

10.4.1 planche d'essai

L'objectif étant la vérification de l'adéquation des moyens mis en œuvre par l'entreprise pour exécuter l'ensemble des étapes de l'opération : qualification, produits, matériels, techniques, teinte.

Une planche d'essais sera réalisée in-situ pour réaliser des travaux ;

- **De traitement de la maçonnerie sur environ 1 à 2 m²,**
- **Sur la pose des enrochements libres de la rampe sur 5 m linéaire.**

Le contrôle comprend à minima :

- La validation du Plan d'Assurance Qualité ;
- La validation du Plan de Respect de l'Environnement ;
- La vérification de la conformité des matériaux livrés ;
- La validation des procédures d'exécutions ;
- La vérification du support après dégarnissage ;
- La validation de la finition des joints ;
- La vérification de l'aspect après finition et nettoyage.

10.4.2 Essai de contrôle – mortier / bétons

La formulation du béton des nouveaux ouvrages devra faire l'objet d'essais de convenance et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Seront effectués des prélèvements sur le mortier, à raison de **6 éprouvettes**, de dimensions d x h = 40 x 80 mm, qui seront numérotées et datées :

- trois (3) éprouvettes pour détermination de la résistance à la compression à 7 jours ;
- trois (3) éprouvettes pour détermination de la résistance à la compression à 28 jours ;

Le résultat relatif au prélèvement sera la moyenne arithmétique des trois mesures faites sur les trois éprouvettes.

La résistance demandée à l'écrasement :

- 5 MPa à 7 jours,
- 30 MPa à 28 jours.

La Maîtrise d'Œuvre se réserve le droit, si besoin était, de faire appel à un laboratoire indépendant pour contrôler et analyser les matériaux. Ces contrôles sont à la charge de l'Entreprise.

10.4.3 Résultats à garantir sur le Moine et le cadre

Les résultats à garantir sont :

- L'étanchéité des joints de raccordement des éléments du cadre ou du Moine entre eux ou du cadre avec le Moine,
- La résistance mécanique,
- La résistance à la corrosion.
- La robustesse,
- Le lestage.

L'entreprise se conformera aux prescriptions qui font l'objet du fascicule n°70 du CCTG.

10.4.4 Achèvement des ouvrages

Lorsque les essais auront donné des résultats satisfaisants et lorsque les réserves formulées lors des vérifications pourront être levées, la réception des travaux sera prononcée.

La réception est subordonnée à la remise des documents suivants :

- Dossier des ouvrages exécutés (plans, description des matériaux, note de calculs, etc.) ;
- Notices d'exploitation et d'entretien.

10.5 Garantie de reprise de la végétation et arrosage

La réception des travaux fixe le départ de la garantie de reprise des végétaux (ensemencements). Cette garantie s'étend sur une période de deux saisons végétatives suivant la date de réception, mais l'année de garantie ne sera décomptée qu'à l'issue de la deuxième saison végétative passée en terre.

- 1ère période : depuis le constat de parfait achèvement en fin de chantier, jusqu'à la réception lors du constat de reprise des végétaux succédant au premier cycle végétatif.
- 2ème période : 2 années après la réception, deux cycles végétatifs.

Cette garantie porte sur :

- la reprise de l'ensemencement des surfaces travaillées,
- l'arrosage des aménagements nécessaire à la reprise et à la pousse correcte des végétaux,
- la lutte contre les espèces exotiques envahissantes comme la Renouée du Japon,
- la fauche des surfaces ensemencées et réensemencements éventuels.
- l'emploi de désherbants chimiques est interdit compte tenu de la proximité du cours d'eau.

Durant la période de garantie de reprise de la végétation, l'entretien de la végétation sera réalisé par l'entrepreneur. Un constat de reprise sera opéré au printemps suivant la réception. **Un taux de reprise supérieur ou égal à 80 % est demandé.**

L'entrepreneur doit assurer l'arrosage nécessaire à la reprise et à la pousse correcte des végétaux. Il sera exigé des arrosages conséquents les deux premières semaines.

Néanmoins, la détermination des quantités nécessaires étant fonction des conditions climatiques, il appartiendra à l'entreprise d'en faire les bonnes estimations pour chaque catégorie de végétaux.

Un constat de reprise sera fait préalablement à la fin de la période de garantie.

Les végétaux qui n'auraient pas repris seront remplacés dans les forces prévues au marché et de même qualité.

L'entrepreneur restaurera, si besoin, les enherbements.

10.6 Entretien des végétaux (prescriptions générales)

Dans tous les cas, les opérations d'entretien seront réalisées durant 1 année et seront menées en évitant toutes blessures aux plantations, les interventions ne seront pas seulement faites dans un souci horticole (aération et perméabilité), mais également dans un souci esthétique de propreté permanente.

L'entreprise soumettra ses techniques de travaux au maître d'œuvre, elle sera responsable des dégâts éventuels causés par une mauvaise utilisation des produits.

L'emploi de phytosanitaires est interdit.

Il sera responsable des procédés employés et de leur conséquence vis-à-vis des végétaux, de son personnel et du public. Les procédés employés et leurs conséquences feront l'objet d'un accord préalable du maître d'œuvre.

Les traitements qui ne seraient pas effectués en temps voulu, seraient, après lettre recommandée, exécutés par une autre entreprise, aux frais de l'entrepreneur soumissionnaire en tort.

10.7 Réception

Au vu du procès-verbal des opérations préalables à la réception et des propositions du Maître d'Œuvre, le Maître d'ouvrage décide si la réception est prononcée ou non.

La réception peut être éventuellement prononcée sous réserve que l'Entrepreneur remédie à certaines imperfections constatées ou achève certaines prestations mineures prévues au marché et encore non exécutées.

L'Entrepreneur est alors tenu d'exécuter lesdits travaux dans le délai fixé par le Maître d'ouvrage.

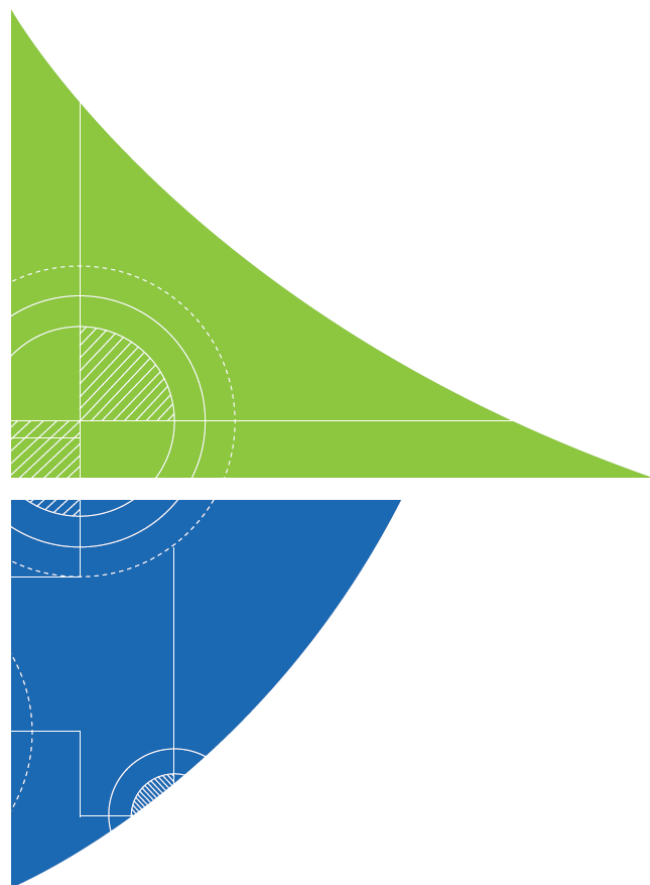
Dans tous les cas, la réception ne peut être prononcée que sous réserve des résultats obtenus pendant l'année de garantie.

Si le Maître d'ouvrage prononce la réception, il fixe la date retenue pour l'achèvement des travaux. La réception prend effet à la date fixée pour l'achèvement des travaux. La réception des ouvrages ne peut être prononcée que si les dossiers des ouvrages exécutés sont remis en totalité au Maître d'ouvrage.

A..... le.....

Signature et cachet de l'entreprise ou groupement d'entreprise

ANNEXES



Annexe 1. Dossier de plans (dossier séparé)

Voir Annexe graphique.

Annexe 2. Porter à connaissance (document séparé)

Annexe 3. Etude G2 – PRO – GINGER CEBTP (document séparé)