



# MAITRISE DES RUISSELLEMENTS, RETENTION DES DEBITS DE CRUE, REENGRAISSEMENT ET STABILISATION DU BASSIN DU MERCUBE

0	03/2008	émission	LD	LD	BC
<b>Indice</b>	<b>Date</b>	<b>Désignation</b>	<b>Réalisé</b>	<b>Vérfié</b>	<b>Validé</b>

<b>DCE</b>	<i>Dossier : 22930</i>
<b><i>Cahier des Clauses Techniques Particulières</i></b>	<i>Echelle :</i>
	<i>Fichier : 22930_DCE_CCTP.doc</i>
	<i>Pièce : 3</i>
 <b>hydratec</b>	
Agence de Lyon Immeuble l'Orient 10, place Charles Béraudier - 69428 LYON cedex 03	

# SOMMAIRE

	<i>Page</i>
<b>1 CADRE GENERAL</b>	<b>10</b>
<b>2 CHAPITRE I - DISPOSITIONS GENERALES - DESCRIPTION DE L'OUVRAGE</b>	<b>11</b>
2.1 OBET DU MARCHE	11
2.2 DONNEES GENERALES	11
2.2.1 Nivellement et planimétrie	11
2.2.2 Contexte géologique et hydrogéologique	11
2.2.3 Données hydrologiques et hydrauliques	12
2.2.3.1 Bassin versant	12
2.2.3.2 Hydrologie d'étiage	13
2.2.3.3 Hydrologie de crue	13
2.2.3.4 Hydraulique	14
2.2.4 Contexte géomorphologique	14
2.3 DESCRIPTION FONCTIONNELLE DE L'AMENAGEMENT	15
2.3.1 Objectifs des travaux	15
2.3.2 Consistance générale des travaux	15
2.3.3 Conception, principe de dimensionnement et description des ouvrages	16
2.3.3.1 Seuils de fond	16
2.3.3.2 Travaux de végétalisation	17
2.3.3.3 Ouvrages de rétention	18
2.3.3.4 Ouvrage hydraulique du Champ du Moulin	19
2.4 CONSISTANCE DE L'ENTREPRISE	20
2.4.1 Etudes et contrôles	20
2.4.2 Prestations générales	20
2.4.3 Travaux préparatoires	21
2.4.4 Terrassements	21
2.4.5 Ouvrages et protections de berges en gabions	22
2.4.6 Protections de berges en techniques végétales et en techniques mixtes et travaux paysagers	22
2.4.7 Travaux de génie civil	23
2.4.8 Travaux de canalisations et voirie	23
2.4.9 Réaménagement des sites et achèvement des ouvrages	23
2.5 CONDITIONS PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER	24
2.5.1 Installations de chantier	24
2.5.2 Circulation et accès des riverains	24
2.5.3 Phasage des travaux	25
2.5.4 Protection contre les écoulements du Mercube et de ses affluents	25
2.5.5 Sujétions relatives aux eaux de surface et de nappe	25

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : Hydratec	mars 2008

2.5.6	<i>Objets et vestiges trouvés sur le chantier</i>	25
2.6	CONDITIONS DE CONTROLE DE L'EXECUTION	26
2.6.1	<i>Assurance de la qualité</i>	26
2.6.2	<i>Contrôle extérieur - Inspection du Maître d'œuvre</i>	27
2.6.3	<i>Contrôle interne à la chaîne de production</i>	27
2.6.4	<i>Points d'arrêt</i>	28
2.6.4.1	Points d'arrêt liés aux procédures de contrôle	28
2.6.4.2	Points d'arrêt liés aux procédures d'exécution	29
<b>3</b>	<b>CHAPITRE II - MATERIAUX, COMPOSANTS ET EQUIPEMENTS</b>	<b>30</b>
3.1	GENERALITES	30
3.2	ESSAIS - CONTROLE DES MATERIAUX	31
3.3	MATERIAUX POUR OUVRAGES EN BETON ARME	31
3.4	ACIER POUR BETON ARME	31
3.4.1	<i>Barre en acier doux</i>	31
3.4.2	<i>Barre en aciers haute adhérence</i>	31
3.4.3	<i>Treillis soudés</i>	32
3.4.4	<i>Stockage des aciers</i>	32
3.4.5	<i>Armatures préfabriquées</i>	32
3.4.6	<i>Manchons de raccordement</i>	32
3.5	BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES	32
3.5.1	<i>Désignation des bétons et mortiers</i>	33
3.5.2	<i>Définition des bétons et des mortiers</i>	33
3.5.2.1	Mortiers et micro bétons	33
3.5.2.2	Bétons	34
3.5.3	<i>Constituants des bétons et mortiers</i>	34
3.5.3.1	Ciments	34
3.5.3.2	Granulats	34
3.5.3.3	Eau de gâchage et d'apports	34
3.5.3.4	Adjuvants pour bétons	34
3.5.3.5	Filler	35
3.5.3.6	Ajouts	35
3.5.4	<i>Composition, fabrication, transport et manutention des bétons hydrauliques</i>	35
3.5.4.1	Composition	35
3.5.4.2	Fabrication des bétons	35
3.5.4.3	Transport et manutention	35
3.5.4.4	Transports à la pompe	35
3.5.5	<i>Assurance de la qualité des bétons</i>	36
3.5.5.1	Généralités	36
3.5.5.2	Suivi de la qualité	36
3.5.5.3	Épreuves de contrôle	37
3.5.5.4	Épreuves d'information, contrôle interne	38
3.6	HUILES DE DEMOULAGE	38

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : Hydratec	mars 2008

3.7	PRODUITS DE CURE	38
3.8	BLINDAGE	38
3.9	ÉLÉMENTS PREFABRIQUES EN BETON	39
3.9.1	<i>Dispositifs d'accrochage</i>	39
3.9.2	<i>Tolérance de fabrication</i>	39
3.10	OUVRAGES EN GABIONS	40
3.10.1	<i>Les cailloux de remplissage des cages</i>	40
3.10.2	<i>Matériaux pour structures matelas de gabions</i>	40
3.10.3	<i>Matériaux pour structures Gabion</i>	41
3.10.4	<i>Matériaux pour structures gabion sac</i>	41
3.10.5	<i>Matériaux de remblai</i>	42
3.10.6	<i>Géotextile de filtration</i>	42
3.10.7	<i>Réception des matériaux et produits avant emploi</i>	42
3.11	MATERIAUX POUR ENROCHEMENTS ET LIT DE RIVIERE	43
3.11.1	<i>Enrochements</i>	43
3.11.1.1	<i>Provenance</i>	43
3.11.1.2	<i>Caractéristiques</i>	43
3.11.2	<i>Géotextile anticontaminant</i>	44
3.11.3	<i>Lit de rivière reconstitué</i>	44
3.12	MATERIAUX POUR TERRASSEMENTS	44
3.12.1	<i>Prescriptions générales</i>	44
3.12.2	<i>Sources d'approvisionnement des matériaux</i>	45
3.12.2.1	<i>Justification de provenance</i>	45
3.12.2.2	<i>Agrément des matériaux</i>	45
3.12.2.3	<i>Réception des matériaux</i>	46
3.12.3	<i>Prescriptions sur le réemploi des matériaux</i>	46
3.13	EMPRUNTS ET DEPOTS	47
3.14	TERRE VEGETALE	47
3.15	CANALISATIONS	47
3.15.1	<i>Généralités</i>	47
3.15.2	<i>Matériaux pour lits de pose, assise, protection et remblaiement de tranchée</i>	48
3.15.3	<i>Tuyaux cylindriques en béton et béton armé</i>	48
3.15.4	<i>Cadres préfabriqués en béton armé</i>	48
3.15.5	<i>Tuyaux cylindriques en polychlorure de vinyle (PVC)</i>	49
3.15.5.1	<i>PVC assainissement</i>	49
3.15.5.2	<i>PVC non plastifié (pression)</i>	49
3.15.6	<i>Pièces de raccord et branchement</i>	49
3.15.7	<i>Robinetterie et accessoires divers</i>	50
3.15.8	<i>Joints pour tuyaux</i>	50

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : Hydratec	mars 2008

3.15.9	Regards de visite	50
3.15.10	Têtes des tuyaux et cadres	50
3.15.11	Accessoires en fonte ductile ou acier	51
3.16	GEOTEXTILES ET GEOMEMBRANES	51
3.16.1	Protections végétales	51
3.16.2	Gabions et matelas gabions	52
3.16.3	Géomembranes	52
3.17	VOIRIES	53
3.17.1	Matériaux pour remblais des voiries et chemins	53
3.17.1.1	Conditions d'utilisation des sols	53
3.17.2	Granulats pour couche de réglage des voiries et chemins	53
3.17.3	Enduit bicouche	54
3.18	VEGETAUX POUR BERGES	54
3.18.1	Provenance - Choix des végétaux	54
3.18.1.1	Pépinière de provenance des plants	54
3.18.1.2	Lieu de provenance des boutures de saules vivants	55
3.18.2	Qualité des végétaux	56
3.18.2.1	Généralités	56
3.18.2.2	Caractéristiques générales des végétaux à fournir	56
3.18.2.3	Arbustes à racines nues	57
3.18.2.4	Boutures de saules	58
3.18.3	Liste des plantes n°1 : Boutures de saules	58
3.18.4	Liste des plantes n°2 : Plantations d'arbustes	59
3.18.5	Préparation des végétaux	59
3.18.5.1	Arrachage des plants en pépinière	59
3.18.5.2	Transport des végétaux	60
3.18.5.3	Manutention des arbres en motte	60
3.18.5.4	Réception des végétaux et mise en jauge	61
3.18.6	Mélange grainiers	61
3.18.6.1	Contrôle	62
3.18.6.2	Transport	62
3.18.6.3	Réception	62
3.18.6.4	Stockage	63
3.18.6.5	Composition du mélange grainier	63
3.18.7	Alimentation en eau	64
3.19	AUTRES VEGETAUX	64
3.19.1	Sites	64
3.19.2	Définition des termes	65
3.19.3	Terre végétale et amendements	67
3.19.4	Espèces et variétés	69
3.19.5	Provenance des plants	69
3.19.6	Réception des plants	69

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : Hydratec	mars 2008

3.19.7	Stockage des plants	70
3.19.8	Tuteurs et attaches	71
3.19.9	Produits de traitement	71
<b>4</b>	<b>CHAPITRE III – MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX</b>	<b>72</b>
4.1	TEXTES REGLEMENTAIRES ET HYPOTHESES DE CALCUL	72
4.1.1	Textes réglementaires	72
4.1.2	Hypothèses de calcul	73
4.1.3	Codes de calculs	73
4.2	DOCUMENTS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR	74
4.2.1	Généralités	74
4.2.2	Dossier de recollement	74
4.2.3	Projet des installations de chantier	75
4.2.4	Dessins et notes de calculs	75
4.3	ESSAIS ET CONTROLES DE LABORATOIRE	75
4.4	DEGAGEMENT DES EMPRISES	76
4.4.1	Débroussaillage, enlèvement d'arbres	76
4.4.1.1	Débroussaillage	76
4.4.1.2	Abattage d'arbres, dessouchage	76
4.4.2	Démolition de constructions existantes	76
4.4.2.1	Documents de référence	76
4.4.2.2	Reconnaissance de l'existant	77
4.4.2.3	Protection et sauvegarde des bâtiments et ouvrages mitoyens ou à proximité	77
4.4.2.4	Démolition des ouvrages existants	77
4.4.3	Nettoyage des emprises	78
4.4.4	Rétablissement des réseaux – Enlèvement des réseaux abandonnés	78
4.5	IMPLANTATION PIQUETAGE	78
4.5.1	Précision	78
4.5.2	Piquetage général des ouvrages	78
4.6	TERRASSEMENTS	79
4.6.1	Préparation des matériaux du stock de Veigy-Foncennex	79
4.6.1.1	Tri des matériaux	79
4.6.1.2	Criblage des matériaux	79
4.6.1.3	Stockage et aération des matériaux	80
4.6.2	Conditions générales d'extraction	80
4.6.3	Tolérances d'exécution des déblais	81
4.6.4	Décapage de la terre végétale	81
4.6.5	Purges	81
4.6.6	Réception des fonds de fouille	82
4.6.7	Exécution des remblais proprement dits	83
4.6.8	Compactage au voisinage des ouvrages en béton armé	85

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : Hydratec	mars 2008

4.6.9	<i>Couche de terre végétale</i>	85
4.7	TRANCHEES	85
4.7.1	<i>Généralités</i>	85
4.7.2	<i>Dimensions des tranchées</i>	86
4.7.3	<i>Enrobage et remblayage</i>	86
4.7.4	<i>Contrôle et réception</i>	87
4.8	CANALISATIONS	87
4.8.1	<i>Généralités</i>	87
4.8.2	<i>Canalisations Eau Potable et pièces de raccord et branchements</i>	87
4.8.2.1	<i>Généralités</i>	87
4.8.2.2	<i>Epreuves – Essais</i>	88
4.8.2.3	<i>Désinfection</i>	88
4.8.3	<i>Canalisations d'assainissement en PVC ou béton</i>	88
4.8.3.1	<i>Pose des canalisations</i>	88
4.8.3.2	<i>Jonction sur ouvrage maçonné</i>	88
4.8.3.3	<i>Contrôle et réception</i>	89
4.8.4	<i>Ouvrages en éléments préfabriqués en béton</i>	89
4.8.4.1	<i>Exécution</i>	89
4.8.4.2	<i>Contrôle et réception</i>	90
4.9	VOIRIES	90
4.9.1	<i>Terrassements</i>	90
4.9.1.1	<i>Organisation des travaux</i>	90
4.9.1.2	<i>Travaux préalables aux terrassements</i>	90
4.9.1.3	<i>Déblais</i>	91
4.9.1.4	<i>Remblais</i>	91
4.9.1.5	<i>Purges</i>	92
4.9.1.6	<i>Contrôles</i>	92
4.9.1.7	<i>Performances requises et tolérances</i>	93
4.9.2	<i>Couche de réglage</i>	93
4.9.2.1	<i>Répendage</i>	93
4.9.2.2	<i>Compactage</i>	93
4.9.3	<i>Enduit bicouche</i>	93
4.10	ECOULEMENT DES EAUX, EPUISEMENT, DRAINAGE	94
4.11	PROTECTION CONTRE LES ECOULEMENTS DU MERCUBE ET DE SES AFFLUENTS	94
4.12	STRUCTURES EN BETON	95
4.12.1	<i>Ouvrages provisoires autres que les coffrages</i>	95
4.12.1.1	<i>Généralités</i>	95
4.12.1.2	<i>Catégories d'ouvrages provisoires</i>	95
4.12.1.3	<i>Flèches et déformations</i>	96
4.12.1.4	<i>Calages</i>	96
4.12.1.5	<i>Étalement</i>	96
4.12.1.6	<i>Engins de manutention</i>	97
4.12.2	<i>Coffrages et parements</i>	97

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : Hydratec	mars 2008

4.12.2.1	Définition des parements	97
4.12.3	Qualité de l'aspect des parements	97
4.12.4	Mise en œuvre des armatures pour béton armé	98
4.12.5	Mise en œuvre des bétons	98
4.12.5.1	Programme de bétonnage	98
4.12.5.2	Mémoire d'ensemble	98
4.12.5.3	Programme par phase	99
4.12.5.4	Modifications éventuelles	99
4.12.5.5	Mise en place du béton	99
4.12.5.6	Cure de béton	102
4.12.5.7	Décoffrage, décalage, décintrement	103
4.12.6	Fabrication et mise en œuvre d'éléments préfabriqués	104
4.12.6.1	Généralités	104
4.12.6.2	Manutention, stockage, transport	104
4.12.6.3	Mise en place	105
4.12.6.4	Tolérances et contrôles	105
4.13	RESERVATIONS ET SCHEMEMENTS	106
4.14	MISE EN ŒUVRE DES JOINTS	106
4.15	SEUILS ET PROTECTIONS DE BERGES EN GABIONS	106
4.15.1	Exécution des déblais ou fouilles pour protections	106
4.15.1.1	Déblais – soutènements provisoires	106
4.15.1.2	Fouilles 106	
4.15.1.3	Réglage du talus après déblai et fouille	107
4.15.2	Gabions	107
4.15.2.1	Préparation du site et de l'assise de l'ouvrage	107
4.15.2.2	Mise en œuvre hors d'eau des matelas anti affouillement de gabions	107
4.15.2.3	Mise en œuvre en eau des matelas anti affouillement de gabion et des gabions	108
4.15.2.4	Mise en œuvre hors d'eau des gabions	108
4.16	GEOMEMBRANES	109
4.17	FOSSE EN ENROCHEMENTS	110
4.17.1	Fouilles	110
	Livraison des blocs, accès, stockage	110
4.17.2		110
4.17.3	Contrôles sur le chantier	110
4.17.4	Mise en œuvre des enrochements	111
4.18	PROTECTIONS DE BERGES EN TECHNIQUES VEGETALES	111
4.18.1	Matériaux gravelo-terreux	111
4.18.2	Géotextiles biodégradables	111
4.18.3	Boutures de saules	112
4.18.3.1	Description	112
4.18.3.2	Mise en œuvre	112
4.18.4	Plantation des plants à racines nues	112
4.18.5	Ensemencement	113

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : Hydratec	mars 2008

4.19	AUTRES VEGETAUX	113
4.19.1	<i>Implantation et piquetage</i>	113
4.19.2	<i>Préparation des surfaces à planter</i>	114
4.19.3	<i>Fouilles pour plantation</i>	114
4.19.4	<i>Plantations des sujets</i>	114
4.19.4.1	Tuteurage	114
4.19.4.2	Mise en œuvre de terre végétale	115
4.19.4.3	Apport et mise en œuvre des amendements	115
4.19.4.4	Apport et mise en œuvre de l'engrais organique	116
4.19.4.5	Pralinage des végétaux	116
4.19.4.6	Arrosage	116
4.20	ACHEVEMENT DES OUVRAGES	117
4.20.1	<i>Tolérances finales</i>	117
4.20.2	<i>Reprise des imperfections ou des malfaçons éventuelles</i>	117
4.20.2.1	Généralités	117
4.20.2.2	Défauts de nature à porter atteinte à la qualité structurale	117
4.20.2.3	Défauts de nature à porter atteinte à la qualité de l'aspect	118
4.20.3	<i>Nettoyage à la fin des travaux</i>	118
4.21	GARANTIE DES VEGETAUX	118
4.21.1	<i>Durée et nature de la garantie</i>	118
4.21.2	<i>Garantie de reprise des aménagements végétaux (y compris ensemencement et arbustes)</i>	119
4.21.3	<i>Entretien des végétaux (prescriptions générales)</i>	119
4.21.4	<i>Traitement des végétaux contre les maladies et les attaques des insectes, quels qu'ils soient</i>	119
4.21.5	<i>Entretien des tuteurs et attaches</i>	120
4.21.6	<i>Arrosage</i>	120
4.21.7	<i>Espèces exotiques envahissantes</i>	120
4.21.8	<i>Ensemencements</i>	120
4.21.9	<i>Remplacement des végétaux en cas de vol</i>	121

## ANNEXE

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : Hydratec	mars 2008

# 1 CADRE GENERAL

---

Le SYMASOL (Syndicat mixte des affluents du Sud-Ouest lémanique) souhaite réaliser les actions inscrites au contrat de rivières du Sud-Ouest lémanique pendant la période 2006-2011. Une des actions prioritaires concerne le bassin versant du Mercube localisé sur les communes d'Yvoire, Messery, Nernier et Excenevex.

Les opérations projetées comportent :

- La stabilisation du lit et des berges sur certains secteurs du bassin versant concernés par le phénomène d'érosion régressive, avec mise en place de seuils de fond et protection des berges,
- L'aménagement d'ouvrages de rétention en vue de réguler les débits de crue du Mercube et de ses affluents, pour compenser leur augmentation liée à l'urbanisation récente du secteur et au remembrement et protéger les enjeux contre les inondations,
- La modification d'ouvrages hydrauliques de franchissement actuellement sous-dimensionnés de façon à réduire le risque d'inondation lié aux débordements qu'ils génèrent.

Le maître d'ouvrage de l'opération est :

**Syndicat mixte des affluents du Sud-Ouest lémanique**

8, avenue des Alliés

BP 98407

25208 - MONTBELIARD-CEDEX

Le maître d'œuvre est :

**Hydratec**

10, place Charles Béraudier

69 428 LYON CEDEX 3

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : Hydratec	mars 2008

## 2 CHAPITRE I - DISPOSITIONS GENERALES - DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

### 2.1 OBET DU MARCHE

Les stipulations du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières fixent, dans le cadre du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG), les conditions particulières d'exécution des travaux de maîtrise des ruissellements, rétention des débits de crue, réengraissement et stabilisation du bassin du Mercube, sur les communes d'Yvoire, Messery et Nernier.

### 2.2 DONNEES GENERALES

#### 2.2.1 Nivellement et planimétrie

Tous les plans sont reportés au zéro du nivellement de la France dans le système IGN 69.

Le système dans lequel sont données les coordonnées X et Y de tout point est le système NTF, Lambert II.

#### 2.2.2 Contexte géologique et hydrogéologique

Le secteur des travaux s'inscrit dans la plaine molassique du Bas-Chablais formant un plateau en pente douce vers le lac Léman. Les Voirons (nappe ultrahelvétique des Préalpes externes) marquent la limite au Sud. Deux collines percent ce plateau : le Mont de Boisy et la colline des Allinges.

Le substratum est recouvert sur les  $\frac{3}{4}$  du Bas-Chablais de dépôts du quaternaire, restes morainiques du glacier rhodanien datant du Würm.

Dans sa thèse de 1976, VIAL étudie l'hydrogéologie du Bas-Chablais. Il existe peu de sources du substratum, par contre les sources du quaternaire sont nombreuses, notamment celles des terrasses fluvio-glaciaires. Elles émergent à la base d'une terrasse au contact graviers-moraine (sources de Sous etraz, Maugny, Sous-Draillant), ou au sein des terrasses par changement de perméabilité (source du Moulin des Etrepets). Au niveau du Mercube, on note de nombreuses arrivées d'eau par source au niveau du lit.

Au niveau du bassin versant du Mercube, on se situe au niveau de la moraine argileuse à bloc du quaternaire, qui constitue en de nombreux secteurs le lit du ruisseau.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

## 2.2.3 Données hydrologiques et hydrauliques

### 2.2.3.1 Bassin versant

Le Mercube prend sa source dans les bois de Feycler. Il correspond à un petit ruisseau aux berges naturelles recevant les affluents suivants :

- en rive droite (de l'aval vers l'amont) :
  - o le fossé de Pisseloup drainant plus du tiers du bassin versant total,
  - o le fossé des Bâches,
  - o le fossé de Cervoix,
  - o le fossé routier de la RD 25,
  - o le ruisseau de Margueret.
  
- en rive gauche (de l'aval vers l'amont) :
  - o le fossé du Feycler,
  - o le fossé du Fosseau,
  - o le busage du Pré-Martay,
  - o le fossé d'Essert,
  - o le fossé route de Marcille et RD 25,
  - o le busage du Grand Feneche,
  - o le busage de Devant-Aprolies.

Les principales caractéristiques du bassin versant total du Mercube sont les suivantes :

Surface (ha)	Longueur (m)	Alt. Max (m)	Alt Min (m)	Dénivelée (m)	Pente (%)
312	3 670	444	372	72	1.96

Son occupation des sols et les coefficients de ruissellement associés sont les suivants :

% forêt	% champs	% habitat individuel, voirie	% ZAC
32.6	61.6	5.8	0

Le bassin versant et les sous-bassins versants sont de taille modeste et possèdent des reliefs peu marqués. Seuls le Mercube et le fossé de Pisseloup présentent un thalweg marqué, et seulement dans certains secteurs.

Le bassin versant du Mercube est rural avec une forte prédominance des zones agricoles.

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 2.2.3.2 Hydrologie d'été

La station hydrométrique de l'INRA situé en aval du bassin versant avait permis d'évaluer en 2002 le débit d'été à 2 L/s alors qu'une mesure au mois d'août de la même année donnait une valeur égale à 0.15 L/s (cf. Etude Hydrologique – Hydrétudes – 2004). D'une manière générale, on peut dire que ce débit d'été est très faible. Les riverains constatent d'ailleurs un assec prolongé en période estivale depuis plusieurs années.

### 2.2.3.3 Hydrologie de crue

Les débits de crue des différents sous-bassins versants sont indiqués dans le tableau suivant :

Cours d'eau	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>s10</sub> (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>s100</sub> (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )
Fossé de Feycler	0.26	0.25	0.96	0.50	1.91
Fossé de Pisseloup	1.22	<b>0.71</b>	0.58	<b>1.67</b>	1.37
Les Bâches	0.19	0.1	0.53	0.25	1.31
Le Cervoix	0.23	0.23	1.00	0.46	2.00
Fossé RD 25	0.11	0.19	1.73	0.38	3.44
Ruisseau du Margueret	0.11	0.09	0.82	0.18	1.61
Fossé Fosseau	0.13	0.19	1.46	0.38	2.91
Fossé d'Essert	0.07	0.09	1.29	0.19	2.70
Fossé route de Marcille et RD 25	0.31	0.49	1.58	0.99	3.20
Busage du Grand Feneche	0.07	0.05	0.71	0.11	1.52
Busage de Devant-Aprolies	0.06	0.07	1.17	0.17	2.76
<b>Mercube total</b>	<b>3.12</b>	<b>2.6</b>	<b>0.83</b>	<b>5.20</b>	<b>1.67</b>

Pour estimer les débits de crue de périodes de retour différentes, on utilise la méthode des ratios. Les coefficients appliqués au bassin versant du Mercube ont été estimés à partir des données pluviométriques. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Débit		
Q <sub>5</sub> /Q <sub>10</sub>	Q <sub>2</sub> /Q <sub>10</sub>	Q <sub>1</sub> /Q <sub>10</sub>
0.80	0.65	0.50

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 2.2.3.4 Hydraulique

D'après la cartographie des zones inondables établie par Hydrétudes en 2003, les écoulements des crues décennale et centennale débordent en plusieurs points sur le bassin versant du Mercube :

- en rive droite et en rive gauche au niveau des Bâches et Farverat,
- en rive droite entre la RD 25 et l'accès au pré des Grands Devants,
- en rive gauche sur le chemin du Feneche et une partie du champ de Feneche,
- au droit du pont d'accès au Champ du Moulin.

Ce dernier point de débordement est problématique dans la mesure où l'habitation du Champ du Moulin est directement menacée. Le sous-dimensionnement de l'ouvrage de franchissement de l'ouvrage en est la cause.

### 2.2.4 Contexte géomorphologique

Les lits du Mercube et de ses affluents sont caractérisés par un enfoncement général de type érosion régressive limité par des points durs tels que des ouvrages hydrauliques ou des racines importantes de certains arbres.

On note trois secteurs où l'incision est particulièrement marquée :

- le Mercube en aval du chemin d'accès au pré des Grands Devants, sur une longueur de 120 m environ, avec une hauteur de berges de l'ordre de 2.50 m,
- le Mercube entre les Bâches et Farverat, sur une longueur de 100 m environ, avec une hauteur de berges atteignant 4.00 m,
- le fossé de Pisseloup, sur une longueur de 170 m, avec une hauteur de berges atteignant par endroits 2.50 m environ.

Sur ces secteurs, le substratum morainique est bien visible, les berges sont presque verticales et fortement déstabilisées. En certains points, on constate des effondrements de berges avec basculement de la ripisylve.

Cet enfoncement du lit est dû à une rupture dans le temps de l'équilibre débit liquide - débit solide. L'augmentation des débits de crue, de la crue annuelle à la crue centennale, générée par le drainage systématique des terres, l'imperméabilisation des terrains associée à l'urbanisation, la déforestation et la modification de l'activité agricole a conduit le cours d'eau à rééquilibrer son débit solide par érosion du lit et du pied de berge (évolution latérale moins aisée compte tenu du type de ripisylve à structure racinaire

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

importante). Ceci explique le déficit de matériaux graveleux dans le lit du Mercube et des ses affluents et les nombreux affleurements de substratum morainique.

Compte tenu de la configuration du Mercube et du fossé de Pisseloup dont les lits sont jalonnés de divers ouvrages (ponts, buses, seuils) et dont les profils en long présentent des variations non négligeables (2% en moyenne en amont et 3 % en aval pour le Mercube ; 0.5 % en amont et 2.5 % en aval pour le fossé de Pisseloup), l'équilibre dynamique régi par les lois du transport solide ne peut plus être véritablement atteint. On cherchera plutôt à retrouver un équilibre statique correspondant à une pente entre les seuils à mettre en place, se rapprochant d'une pente à transport solide nul.

## 2.3 DESCRIPTION FONCTIONNELLE DE L'AMENAGEMENT

Le présent descriptif des travaux est complété par les plans techniques joints au dossier.

### 2.3.1 Objectifs des travaux

Les travaux proposés répondent à plusieurs objectifs complémentaires :

- stabiliser le fond des lits du Mercube et du fossé de Pisseloup, mettre un terme à leur incision et atteindre un nouvel équilibre statique entre les différents points de fixation existants et à construire sur ces ruisseaux,
- conforter les berges déstabilisées du fait de l'incision,
- améliorer la continuité piscicole sur le tronçon aval du Mercube (en aval de la RD 25),
- diminuer les débits de crue (à partir de la crue biennale) pour limiter l'impact de ces crues sur la morphologie du cours d'eau (réduction du charriage et de l'érosion) et réduire le risque d'inondation en aval,
- augmenter la capacité hydraulique de l'ouvrage de franchissement du Champ du Moulin pour réduire le risque d'inondation de l'habitation voisine.

### 2.3.2 Consistance générale des travaux

Pour atteindre les objectifs cités ci-dessus, on distingue trois types d'aménagement :

- L'aménagement de seuils de fond modulables en gabions équipés, pour certains, de passes à poissons, dans les lits du Mercube et du fossé de Pisseloup et le confortement ponctuel des berges en technique mixte (végétalisation / gabions),
- La dérivation du fossé de Pisseloup et l'aménagement d'ouvrages de rétention des volumes de crue sur le site de l'ancienne carrière de Véry-Nord,
- La démolition et la reconstruction d'ouvrages hydrauliques au droit du Champ du Moulin et des Grands Devants, dimensionnés pour la crue centennale.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 2.3.3 Conception, principe de dimensionnement et description des ouvrages

#### 2.3.3.1 Seuils de fond

##### 2.3.3.1.1 Secteur n°1 : Grands Devants

Dans ce secteur, le lit est fixé entre la buse Ø800 sous l'accès au pré des Grands Devants et la buse Ø1000 en amont immédiat de la station de mesure INRA.

Pour permettre une certaine continuité hydraulique et piscicole du profil en long du lit, il conviendra tout d'abord de caler plus bas l'ouvrage de franchissement de l'accès au pré des Grands Devants ainsi que d'opter pour un profil rectangulaire adapté à la largeur du lit amont (1.50 m) de façon à minimiser l'accélération des écoulements. Sa hauteur (1.00 m) et sa pente de l'ordre de 3 % permettront d'évacuer le débit centennal. Les enrochements existants à l'aval seront remis en place pour protéger les talus et le fond du lit. En amont, l'approfondissement du lit nécessite l'abattage d'arbres, un retalutage, un confortement du pied des berges par des gabions et des techniques végétales sur un linéaire de 15 m environ et la plantation de nouveaux arbres.

Deux seuils en gabions de hauteur 0.5 m et 1.00 m seront par ailleurs construits entre ce nouvel ouvrage et le Ø1000 aval. Ces seuils seront réhaussables et permettront non seulement de stabiliser le lit mais aussi de participer à son engraissement en favorisant la sédimentation en amont ; l'équilibre statique entre ces seuils et l'ouvrage amont pourra être obtenu pour une pente de 2 % environ, sachant que la pente amont est de 1.75 % et que la pente du secteur n°1 est actuellement de 2.6 % (diminution des débits de crue d'où un dépôt des matériaux aboutissant à une pente supérieure à la pente actuelle entre les deux seuils) ; la confection des seuils en gabions s'accompagnera d'une protection des berges amont et aval avec retalutage de la partie supérieure de la berge.

De plus, ces deux seuils seront équipés de passes à poisson pour les rendre franchissables et rétablir une certaine continuité piscicole quand l'ouvrage Ø1000 et la station de mesure INRA situés juste en aval ne constitueront plus d'obstacle (remontée possible de la truite du lac malgré les pollutions amont et l'intermittence de l'écoulement) ; ces passes à poissons seront réalisées en gabions avec géomembrane étanche pour maintenir un certain niveau d'eau dans les fosses d'appel (profondeur de 50 cm équivalente à la hauteur de la marche à franchir, et longueur de 4.00 m) ; la passe à poisson du seuil de hauteur 1.00 m sera fractionnée en deux parties avec deux fosses d'appel consécutives permettant chacune le franchissement d'une marche de 50 cm.

##### 2.3.3.1.2 Secteur n°2 : entre les Bâches et Farverat

Dans ce secteur, l'incision est particulièrement importante et tend à remonter vers l'amont. La diminution du débit des crues courantes va limiter cette progression mais il est nécessaire de réengraisser le lit pour atténuer progressivement la dégradation morphologique du cours d'eau (hauteur des berges voisine de 4.00 m en moyenne alors que la hauteur d'eau en crue centennale est inférieure à 1.00 m).

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

L'engraissement progressif sera permis par l'aménagement de seuils de fond en gabions de hauteur variant de 0.50 m à 2.00 m, offrant la possibilité d'être rehaussés ultérieurement pour poursuivre le rechargement du lit (idem secteur n°1 mais sans passe à poissons). L'engraissement sera même immédiat en amont du seuil 2c de hauteur 2.00 m en utilisant directement les matériaux de déblais issus des terrassements pour stabiliser la chute existante, dite chute des Bâches, dont la progression vers l'amont est très rapide.

La pente d'équilibre statique sera voisine de 2.5 %, pente moyenne entre les pentes à l'amont et à l'aval du secteur n°2 (diminution des débits de crue d'où un dépôt de matériaux entre les seuils jusqu'à une pente supérieure à la pente actuelle). L'aménagement de ces seuils sera accompagné d'une stabilisation des pieds de berges sur une hauteur de 2.00 m en gabions compte tenu de la pente des berges (45 degrés en moyenne). La partie supérieure des berges sera retalutée à 3H/2V et végétalisée.

#### 2.3.3.1.3 Secteur n°3 : fossé de Pisseloup

L'incision du lit du fossé de Pisseloup se manifeste en aval d'une buse Ø800 traversant un chemin agricole. Cet ouvrage fixe le profil en long du fossé de Pisseloup empêchant ainsi son incision de se propager en amont.

La dérivation du fossé de Pisseloup en amont aboutit à une diminution des débits de crue qui est favorable à une stabilisation des berges. Pour redonner une configuration morphologique acceptable à ce cours d'eau (hauteur actuelle maximale des berges égale à 2.50 m alors que la hauteur d'eau pour la crue centennale est inférieure à 75 cm), on réalisera, de la même façon que sur les secteurs n°1 et 2, des seuils de fond en gabions. Ceux-ci auront une hauteur de 50 cm, seront accompagnés de protections en gabions et ne seront pas équipés de passes à poissons. Ces seuils permettront un rechargement progressif du lit jusqu'à son équilibre statique, c'est-à-dire jusqu'à une pente moyenne qui variera entre 1.5 % et 2 % compte tenu de la pente amont (0.5 %), de la pente aval (2.5 %) et de la diminution des débits de crue.

#### 2.3.3.2 Travaux de végétalisation

Sur le tronçon du secteur n°2 concerné par la consolidation des berges (de la chute des Bâches au PM 743), la technique projetée mêle gabions et revégétalisation. Les berges sont constituées à leur pied d'un gabion sac de 0.65 m de diamètre ancrée 0.35 m sous le niveau du fond et de telle sorte que la hauteur apparente du gabion au dessus du lit soit de 0.3 m. Le gabion sert de soutènement au pied de berge. Si la pente de la berge actuelle est supérieure à 3h/2v, le rampant de la berge est réglé selon la pente existante et enherbé, planté avec des boutures de saules en partie inférieure et des plants à racines nues en partie supérieure. Si la pente est inférieure à 3h/2v, la berge sera retalutée avec un fruit de 3h/2v, revêtue de terre végétale (20 cm), enherbée et replantée avec des arbustes à racines nues.

Au droit des seuils des secteurs n°1 et 2, la hauteur de berge située entre la partie supérieure des gabions et le terrain naturel sera retalutée à 3h/2v, revêtue de terre

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

végétale (20 cm) et enherbée. Aucune plantation ne sera réalisée compte tenu du réhaussement ultérieur des seuils.

En amont du dalot des Grands Devants, des plantations d'arbres seront à réaliser en crête de berge pour remplacer les arbres situés en bordure du lit et qui devront être abattus. Une dizaine de frênes communs seront ainsi plantés.

### 2.3.3.3 Ouvrages de rétention

La reconnaissance du site et les orientations des études préliminaires et annexes ont conduit à concevoir un aménagement au droit de l'ancienne carrière de Véry-Nord constituée de deux dépressions où la nappe phréatique affleure. Ce positionnement est particulièrement intéressant puisqu'il se situe suffisamment en amont du bassin versant pour avoir un effet sur les secteurs incisés.

#### 2.3.3.3.1 Dérivation du fossé de Pisseloup

Compte tenu de la position de l'ancienne carrière au sein du bassin versant, le bassin de rétention projeté ne peut jouer un rôle que pour les crues issues du secteur Est du bassin versant regroupant les bassins versants du fossé de Pisseloup, des ruisseaux des Bâches et de Cervoix, d'une superficie totale de 1.46 km<sup>2</sup>.

Le fossé de Pisseloup n'étant actuellement pas connecté à l'ancienne carrière, l'opération consiste à dériver, dès la crue biennale, une partie des écoulements du fossé de Pisseloup en direction du futur bassin, via une canalisation enterrée de diamètre 800 mm au travers d'une parcelle agricole puis un fossé protégé par des enrochements le long de la rampe d'accès à l'ancienne carrière.

L'ouvrage de défluence situé en amont de la dérivation permettra d'avoir la répartition suivante des débits :

Période de retour de la crue	Débit de crue total (m <sup>3</sup> /s)	Valeur débit dérivé (m <sup>3</sup> /s)
T = 100 ans	1.67	0.67
T = 10 ans	0.71	0.12
T = 5 ans	0.56	0.06

L'ouvrage de défluence sera constitué d'un seuil en béton de longueur déversante 3 m calé 40 cm au-dessus du fond du lit du Pisseloup.

#### 2.3.3.3.2 Bassin de rétention

Les ouvrages disposés à l'aval des deux dépressions formant le bassin pour contenir les volumes de crue seront constitués de matériaux de remblais. Ils seront équipés d'un

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

ouvrage limiteur de débit permettant de réguler le débit de fuite (canalisations PVC CR8 Ø200 mm et Ø250 mm) et d'une surverse capable d'évacuer les volumes excédentaires en cas de crue supérieure à la crue centennale ou en cas de dysfonctionnement du pertuis (poutrelle en béton armé calé au NPHE centennal). Le sommet et le talus aval des ouvrages de sortie, ainsi que les berges de l'exutoire sont protégés par un matelas gabions (épaisseur de 23 cm).

Les 2 ouvrages de sortie fonctionneront indépendamment l'un de l'autre, hormis pour la crue centennale pour laquelle le niveau d'eau maximal dépasse celui de la digue séparant les deux dépressions.

Les caractéristiques hydrauliques des rejets du bassin de rétention sont les suivantes :

	Période de retour de la crue	Débit de fuite maximal (L/s)	NPHE (m NGF)	Volume retenu (m³)
	T = 100 ans	300	404.20	7 000
Dépression n°1	T = 10 ans	53	402.80	800
	T = 5 ans	25	402.60	300
Dépression n°2	T = 10 ans	100	403.50	400
	T = 5 ans	95	403.40	300

#### 2.3.3.4 Ouvrage hydraulique du Champ du Moulin

L'ouvrage d'accès à la propriété du Champ du Moulin est submergé lors des crues du Mercube du fait de son sous-dimensionnement (section : 1.00 m x 0.82 m). En effet, pour la crue centennale ( $Q_{100} = 5.2 \text{ m}^3/\text{s}$ ), le calcul de la ligne d'eau dans l'ouvrage indique qu'il y a une mise en charge et une submersion de l'ouvrage.

Le dimensionnement du nouvel ouvrage a été établi suivant les conditions et hypothèses suivantes :

- écoulement libre dans l'ouvrage avec un tirant d'air minimal de 20 cm,
- remous amont compatible avec les cotes du chemin et des berges,
- vitesse d'écoulement dans l'ouvrage inférieure à 4 m/s,
- pente et fils d'eau de l'ouvrage actuel conservés (1.6 %),
- reconstitution d'un lit naturel en matériaux sablo-graveleux sur 20 cm d'épaisseur, d'où un coefficient de Strickler pris égal à 40.

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Le dimensionnement a été réalisé pour la crue centennale écrêtée ( $Q_{100} = 4.4 \text{ m}^3/\text{s}$ ) compte tenu des aménagements projetés (carrière de Véry-Nord).

Les résultats sont les suivants :

	<b>Section hydraulique L x H (hors lit d'étiage)</b>	<b>Vitesse d'écoulement (m/s)</b>	<b>Cote d'eau amont</b>
<b><math>Q_{100} = 4.4 \text{ m}^3/\text{s}</math></b>	2.00 m x 1.00 m	2.9	376.71 m

L'ouvrage sera équipé de têtes en béton armé en amont et en aval de façon à améliorer les conditions d'écoulement et des protections en matelas gabions dans le lit et sur les berges en amont et en aval limiteront le risque d'affouillement et d'érosion de berges.

La démolition et la reconstruction de l'ouvrage hydraulique nécessiteront également la déviation d'une canalisation d'eau potable dont la gestion est assurée par le SIEM et la réfection de la voirie avec un enduit bicouche.

## 2.4 CONSISTANCE DE L'ENTREPRISE

### 2.4.1 Etudes et contrôles

- Etudes d'exécution des ouvrages définitifs et provisoires (y.c notes de calcul justificatives et plans d'exécution des ouvrages en béton armé),
- Etudes des méthodes d'exécution,
- Etudes hydrauliques des phases chantier,
- Contrôles externes des études et travaux,
- Contrôles externes topographiques.

### 2.4.2 Prestations générales

- Démarches administratives générales et contacts nécessaires avec les administrations, liés aux installations de chantier et aux travaux (concessionnaires réseaux, Conseil Général de la Haute-Savoie, communes concernées, ...),
- Installations de chantier,
- Elaboration du PPSPS,

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- Mise en place de mesures de sécurité réglementaires,
- Relevé topographique général du terrain naturel avant travaux,
- Implantation et nivellement de tous les ouvrages et terrassements y.c les ouvrages provisoires,
- Mise en place d'un plan de circulation, pose et entretien de la signalisation de chantier et de la signalisation routière,
- Piliers topographiques,
- Echelle de lecture,
- Mesures topographiques nécessaires aux contrôles de l'implantation et piquetage des ouvrages,
- Exécution et entretien des pistes d'accès au chantier,
- Nettoyage des chaussées et des pistes souillées par les engins,
- Réfection des chaussées et des pistes endommagées,
- En fin de travaux, nettoyage et libération des emprises de toute nature et leur remise en état,
- Dossier de recollement des ouvrages terminés.

#### **2.4.3 Travaux préparatoires**

- Dégagement des emprises de travaux :
  - Débroussaillage et défrichage,
  - Abattage et dessouchage des arbres,
- Démolition des ouvrages hydrauliques existants (Champ du Moulin et Grands Devants),
- Exécution et entretien des accès au lit des cours d'eau,
- Déviation provisoire des écoulements du Mercube et de ses affluents concernés.

#### **2.4.4 Terrassements**

- Terrassements généraux pour réalisation des fouilles des ouvrages, constitution des ouvrages en remblais et restauration du lit,
- Mise en stock provisoire des matériaux qui seront à réutiliser,
- Evacuation en décharge agréée des matériaux.
- Vérification, sélection, transport, aération et mise en œuvre des matériaux provenant des bords de l'Hermance à Veigy-Foncennex pour la réalisation des ouvrages de sortie du bassin de rétention,
- Assèchement et blindage des fouilles,
- « Fermeture » des stocks chaque fin de journée et protection contre les venues d'eau.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 2.4.5 **Ouvrages et protections de berges en gabions**

Les travaux comprennent toutes les prestations telles qu'elles figurent au bordereau des prix unitaires. L'entreprise aura à sa charge toutes fournitures et travaux pour l'entier et parfait achèvement des ouvrages.

Les prestations de l'entreprise comprennent en particulier la fourniture, le transport, le façonnage et l'installation des matériaux et tous les travaux nécessaires pour l'exécution des ouvrages, y compris la fourniture des cages de gabion et des cages de matelas de gabion, les cailloux de remplissage et le géotextile nécessaires.

Tous les travaux seront exécutés suivant les normes, décrets, arrêtés et règlements en vigueur.

Le remplissage des cages sera réalisé en fonction des secteurs, selon les deux modes ci-après :

- Remplissage des cages selon le mode « opus incertum »**, c'est-à-dire que les pierres seront disposés en vrac et de façon aléatoire dans les cages. Les pierres auront une morphologie compacte proche de la sphère afin de permettre un agencement permettant un remplissage maximal des cages.
- Remplissage des cages avec appareillement manuel des pierres sur les parements vus.** Les pierres auront une morphologie de type « plaquette » afin de donner l'apparence de murs en pierre sèche.

### 2.4.6 **Protections de berges en techniques végétales et en techniques mixtes et travaux paysagers**

Les travaux comprennent toutes les prestations de revégétalisation des berges y compris la réalisation des gabions sacs telles qu'elles figurent au bordereau des prix unitaires.

L'entreprise aura à sa charge toutes les fournitures et les travaux pour l'entier et parfait achèvement des ouvrages.

Les prestations de l'entreprise comprennent en particulier la fourniture, le transport, le façonnage et l'installation des matériaux, les plantations et tous les travaux nécessaires pour l'exécution des ouvrages.

Tous les travaux seront exécutés suivant les normes, décrets, arrêtés et règlements en vigueur.

Les plantations seront effectuées suivant l'essence des sujets et leur grosseur :

- en arbres tiges isolés sur sol nu,
- en massifs arbustifs en touffes sur sol nu,
- en massifs boisés, en jeunes plants sur sol engazonné

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Les engazonnements seront réalisés en traditionnel, manuellement ou au semoir mécanique.

Les travaux comprennent également l'entretien, le parachèvement et le confortement des plantations.

#### **2.4.7 Travaux de génie civil**

Les travaux de génie civil comprennent :

- Les études d'exécution.
- Les études de méthode.
- La mise en place d'une signalisation de chantier.
- Les terrassements nécessaires à la réalisation des ouvrages.
- La déviation locale et le pompage éventuel du Mercube et de ses affluents.
- L'assèchement des fonds de fouille.
- La réalisation du béton de propreté.
- La réalisation de la structure en béton armé des divers ouvrages.
- La réalisation des murs d'entonnement des divers ouvrages hydrauliques.
- La réalisation d'un joint d'étanchéité entre les murs d'entonnement et les cadres.
- La mise en place d'une couche de 20 cm de matériau gravelo-sableux en fond de lit dans les dalots.
- l'excavation des tranchées pour canalisations et fossé.
- la mise en place des réseaux et le remblaiement des tranchées.
- La réalisation d'un dossier de recollement.
- La remise en état des lieux.

#### **2.4.8 Travaux de canalisations et voirie**

Les travaux de canalisations et voirie concernent :

- la dérivation du fossé de Pisseloup,
- les ouvrages de régulation du débit en sortie du bassin de rétention,
- la déviation du réseau existant d'eau potable imposée par les travaux de terrassements et de génie civil au droit de l'ouvrage du Champ du Moulin,
- la reconstitution des structures de chaussées au droit des ouvrages de franchissement du Mercube (Grands Devants et Champ du Moulin).

#### **2.4.9 Réaménagement des sites et achèvement des ouvrages**

Les travaux comprennent :

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- La remise en état des chaussées et des parkings ayant servi pour les installations et accès chantier .
- La remise en état des terrains dans les propriétés privées (remise en place des clôtures éventuelles, renouvellement et revégétalisation des terrains, enlèvement des matériaux pour pistes de chantier).
- La revégétalisation et la replantation des terrains dans les emprises publiques et les emprises privées concernées par les travaux.
- Le nettoyage complet des abords.
- le nettoyage des ouvrages préalablement à leur livraison.

## 2.5 CONDITIONS PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER

### 2.5.1 Installations de chantier

Les installations de chantier seront réalisées pour toute la durée des travaux.

Les emplacements définitifs des installations de chantier seront précisés avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage après notification du marché.

Le plan détaillé des installations de chantier sera établi par l'entreprise et transmis au maître d'œuvre pour approbation.

### 2.5.2 Circulation et accès des riverains

La circulation et les accès aux riverains devront être maintenus en permanence pendant toute la durée du chantier.

L'Entrepreneur devra s'assurer de la sécurité publique par la mise en place et l'entretien d'équipements de signalisation temporaire de chantier et d'équipements de sécurité réglementaires. Il devra notamment établir les schémas cotés de la circulation temporaire en cas de modification des plans de circulation aux abords du chantier. Ceux-ci devront être approuvés par le maître d'œuvre.

La signalisation des chantiers sera faite par l'Entrepreneur et à ses frais conformément aux réglementations en vigueur. Elle sera entretenue par l'Entrepreneur pendant toute la durée du chantier. Les prix du bordereau des prix sont réputés comprendre tous les frais provoqués par l'installation et le bon fonctionnement de tous les dispositifs de signalisation des chantiers.

Tous les véhicules quittant les différentes zones de travaux devront être propres. L'Entrepreneur aménagera donc des aires de lavage des véhicules alimentée en eau sous pression et équipée d'un déshuileur débourbeur. En complément, l'entrepreneur prévoira une balayeuse aspiratrice à plein temps pendant les phases de terrassement.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Ces prescriptions ne diminuent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur qui reste entière en cas d'accident survenant à des tiers.

### **2.5.3 Phasage des travaux**

Le phasage général des travaux est indiqué dans le planning prévisionnel reporté en pièce 6 du présent dossier.

### **2.5.4 Protection contre les écoulements du Mercube et de ses affluents**

Les travaux se situent dans le lit du Mercube et de ses affluents et imposent donc le rétablissement des écoulements durant le chantier.

La proximité immédiate des habitations et des voiries impose de ne pas augmenter les risques d'inondation au droit de ces enjeux durant les travaux.

L'entrepreneur prendra donc toutes les dispositions nécessaires pour rétablir les écoulements du Mercube et de ses affluents sans aggraver le risque d'inondation (cf. §4.11).

### **2.5.5 Sujétions relatives aux eaux de surface et de nappe**

Afin d'éviter les venues d'eau en phase travaux, des moyens de pompage et de busage devront être mis en œuvre pour réaliser les fouilles provisoires des ouvrages.

### **2.5.6 Objets et vestiges trouvés sur le chantier**

L'Entrepreneur n'a aucun droit sur les matériaux et objets de toute nature trouvés sur le chantier en cours de travaux, notamment dans les fouilles ou dans les démolitions.

Lorsque les travaux mettent au jour des objets ou des vestiges pouvant avoir un caractère artistique, archéologique ou historique, l'Entrepreneur doit le signaler au Maître d'œuvre et faire la déclaration réglementaire au Maire de la commune sur le territoire de laquelle cette découverte a été faite. Sans préjudice des dispositions législatives ou réglementaires en vigueur, l'Entrepreneur ne doit pas déplacer ces objets ou vestiges sans autorisation du Maître de l'Ouvrage. Il doit mettre en lieu sûr ceux qui auraient été détachés fortuitement du sol.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

## 2.6 CONDITIONS DE CONTROLE DE L'EXECUTION

### 2.6.1 Assurance de la qualité

Un plan d'assurance de la qualité (PAQ), spécifique à l'opération doit être établi par l'Entrepreneur et soumis au Maître d'œuvre en application des chapitres 2 et 3 du fascicule 65 A.

Le PAQ inclut le PAQ propre à l'Entreprise et les PAQ des sous-traitants éventuels.

Les phases d'établissement du PAQ sont les suivantes :

Cadre du Plan d'Assurance Qualité, joint à l'offre de l'Entreprise

Figuretront notamment :

- l'organigramme fonctionnel du chantier, en précisant la qualification de l'encadrement,
- les Entreprises sous-traitantes et principaux fournisseurs et organisation de la liaison qualité,
- les moyens propres à l'Entreprise,
- les modalités d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne et externe à la chaîne de production et la désignation des organismes chargés des contrôles externes.

Mise au point du cadre du PAQ

L'agrément de la liste des sous-traitants et fournisseurs.

Période de préparation : établissement du schéma directeur de la qualité et des PAQ détaillés complétés notamment par :

- les noms et qualités des ingénieurs et techniciens responsables de ce contrôle,
- les documents établis dans le cadre du contrôle interne et externe,
- le programme des études,
- les fiches d'implantation des ouvrages,
- les dispositions acceptées pour démontrer la qualité et la conformité à la commande,
- les procès-verbaux des essais de toute nature,
- le mode d'exploitation des résultats des contrôles internes et externes à la chaîne de production en cas d'anomalie constatée ou de non conformité,
- le recensement des points critiques et des points d'arrêt,
- l'organisation des interfaces.

Avant exécution de partie d'ouvrage

Établissement de notices détaillées sur les moyens, méthodes et opérations de contrôle interne et externe à la chaîne de production.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

A l'achèvement des travaux

Regroupement et remise au Maître d'œuvre de l'ensemble des documents du PAQ et des documents de suivi d'exécution, ces documents seront fournis en un exemplaire reproductible.

### 2.6.2 **Contrôle extérieur - Inspection du Maître d'œuvre**

Le Maître d'œuvre ou les organismes mandatés par lui, s'assureront, par les moyens qu'ils estiment nécessaires, du respect des exigences du présent CCTP et de l'application des règlements, textes et normes en vigueur.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions pour permettre le libre accès du Maître d'œuvre ou de son représentant aux emplacements affectés aux approvisionnements, au stockage, à la préfabrication ou à la mise en œuvre des ouvrages.

L'Entrepreneur soumettra obligatoirement au visa du Maître d'œuvre l'ensemble des documents techniques établis par lui ou ses sous-traitants, à savoir :

- le plan d'assurance qualité,
- les notes de calcul d'exécution,
- les plans d'exécution de toute nature,
- les notices techniques de mise en œuvre des matériaux,
- les plans d'échafaudages et cintres,
- les plans des installations de chantier,
- les procès verbaux d'essais, contrôles, épreuves.

Cette liste n'étant pas limitative.

### 2.6.3 **Contrôle interne à la chaîne de production**

Le contrôle interne s'exerce, sous l'autorité de la personne désignée qui dirige le chantier, de façon permanente et à tous les échelons de l'exécution.

Il a pour but de s'assurer de la maîtrise des moyens mis en œuvre pour obtenir la qualité requise et s'applique :

- Aux matériaux, produits et composants entrant sur le chantier, quant à leur provenance et qualité ;
- Aux moyens et processus d'exécution.

Conformément au CCAG la fourniture des matériaux, composants et autres produits fait partie de l'entreprise. Il appartient donc à l'entrepreneur d'imposer dans ses conventions avec un fournisseur ou un producteur toutes les obligations afférentes à cette fourniture résultant du marché. L'entrepreneur reste entièrement responsable à l'égard du maître de l'ouvrage du respect de ces obligations.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Les résultats du contrôle interne sont reportés sur les documents de suivi prévus au PAQ et sont tenus à la disposition du maître d'œuvre sur le chantier jusqu'à la fin des travaux. Une copie des résultats lui est également adressée sans délai par télécopie au fur et à mesure qu'ils sont obtenus, chaque jour travaillé.

Le PAQ explicite les dispositions adoptées par l'Entrepreneur pour obtenir la qualité requise et les principales modalités du contrôle interne à la chaîne de production.

Le PAQ définira les moyens mis en œuvre pour assurer ce contrôle. Il prévoira notamment les contrôles suivants :

- ❑ Opérations topographiques (piquetage en début de travaux, contrôles systématiques après exécution de chaque partie d'ouvrage avec transmission au maître d'œuvre des résultats des contrôles attestant la conformité, nivellement en fin de travaux) : ce levé sera effectué par un géomètre expert, à la charge de l'Entreprise.
- ❑ contrôle de la qualité des ouvrages de sortie en matériaux de remblais : ces contrôles seront effectués par un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre, à la charge de l'Entreprise.
- ❑ Essais initiaux du béton armé, à la charge de l'Entrepreneur. Ils seront exécutés par un organisme extérieur (contrôle externe à la chaîne de production). La fourniture du béton incombe à l'entreprise. Les contrôles sont compris dans les coûts et les délais.
- ❑ Contrôle des végétaux.

#### **2.6.4 Points d'arrêt**

La liste ci-après précise les points d'arrêt, points au-delà desquels la poursuite des opérations concernées par l'entreprise est soumise à un accord formel du Maître d'œuvre. Elle indique pour chacun d'eux le délai de préavis minimal exprimé en jours calendaires que doit respecter l'entreprise. Les délais sont décomptés conformément à l'article 5 du CCAG. De manière générale, l'entreprise doit informer le maître d'œuvre à chaque réunion hebdomadaire de chantier des points d'arrêt à venir, de façon à ce que le Maître d'œuvre puisse prendre ses dispositions pour effectuer son contrôle extérieur lors de la visite hebdomadaire suivante. Dans le cas d'une recherche de matériaux d'emprunts complémentaires, le délai de préavis est porté à deux semaines.

##### **2.6.4.1 Points d'arrêt liés aux procédures de contrôle**

- Mise au point des procédures liées à l'assurance-qualité (10)
- Accord sur la provenance des matériels, produits et moyens (8)
- Vérification et avis sur les essais initiaux du béton et des composants (15)
- Convenance des méthodes (10)
- Agrément des conditions de compactage (10)
- Contrôle des fonds de fouilles et des assises de remblai après travaux préparatoires (10)

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- Contrôle des talus avant mise en œuvre des protections de berge (10)
- Niveau d'aptitude de la centrale de fabrication du béton (15)
- Acceptation des essais initiaux (8)
- Avis sur chaque béton témoin (15)
- Nivellement de l'arase des ouvrages de sortie du bassin de rétention (10)
- Géométrie des talus (10)
- Contrôle des matériaux des ouvrages de sortie du bassin de rétention (10)
- Traitement des anomalies provenant d'un aléa imprévisible (10)

#### 2.6.4.2 Points d'arrêt liés aux procédures d'exécution

- Piquetage et implantation des ouvrages (10)
- Contrôle des ouvrages provisoires (10)
- Purgés ou traitement des assises de remblai des ouvrages de sortie du bassin de rétention (10)
- Traitement des non-conformités des matériaux d'emprunt (10)
- Contrôle du ferrailage des ouvrages en béton armé (10)
- Contrôle de remplissage des gabions (10)
- Contrôle des plantations sur berge (10)

Dans le cadre des différentes procédures d'exécution du Plan d'Assurance Qualité, l'Entreprise récapitulera les délais de préavis associés aux points d'arrêt.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

## 3 CHAPITRE II - MATERIAUX, COMPOSANTS ET EQUIPEMENTS

### 3.1 GENERALITES

Les stipulations du CCTG sont applicables pour tout ce qui concerne la provenance et la qualité des matériaux, produits et composants.

Le PAQ rappelle ou définit les catégories, nuances ou provenances des différents matériaux, produits ou composants, et en précise les modalités de contrôle.

L'Entrepreneur est tenu de pouvoir justifier à tout moment, la provenance des matériaux. Ceux-ci proviendront des emprunts, carrières, et usines agréées par le Maître d'Œuvre.

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 VINGT (20) 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,
- sa nature (chimique),
- ses caractéristiques,
- son mode de conditionnement et de transport,
- ses conditions d'utilisation,
- les essais effectués et leurs résultats,
- les contrôles à effectuer,
- une note du fabricant.

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 fabrication ou 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.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

## 3.2 ESSAIS - CONTROLE DES MATERIAUX

Tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages et pour lesquels il existe des normes AFNOR devront satisfaire à ces normes, sauf dérogation spécifiée au présent C.C.T.P. ou au C.C.T.G. ou convenue d'un commun accord avec le Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de faire effectuer régulièrement par un organisme agréé par lui, les essais complémentaires qu'il jugera utiles. Tout essai négatif conduira au rejet du lot correspondant. Le prélèvement des matériaux se fera en présence de l'Entrepreneur. La fourniture de ces matériaux sera à sa charge. Sur demande de l'Entrepreneur et à ses frais, il pourra être procédé à deux contre-essais par essai négatif. Si l'un des deux contre-essais est négatif, le lot correspondant sera définitivement rejeté. Les matériaux refusés devront être transportés hors du chantier par l'Entrepreneur dans les délais fixés par le Maître d'Œuvre. En cas d'inexécution, le Maître d'Œuvre pourra les faire évacuer immédiatement aux frais de l'Entrepreneur.

Le Laboratoire de Contrôle sera soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

## 3.3 MATERIAUX POUR OUVRAGES EN BETON ARME

### 3.4 ACIER POUR BETON ARME

La provenance des matériaux est précisée dans le tableau ci-après. Dans tous les cas, l'Entrepreneur ne pourra modifier les provenances des matériaux sans l'autorisation écrite du Maître d'Œuvre.

NATURE	PROVENANCE
Armatures passives	Usines et produits certifiés AFCAB
Treillis soudés	Usines et produits certifiés AFCAB/ADETS

#### 3.4.1 Barre en acier doux

Les ronds lisses approvisionnés sur l'ensemble du chantier seront exclusivement de la nuance Fe E 235. Ils seront utilisés comme armatures de frettage, barres de montage, chaises, épingles ou comme armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à quatorze (14 mm) si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

#### 3.4.2 Barre en aciers haute adhérence

L'Entrepreneur doit tenir à disposition du Maître d'Œuvre, sur le chantier, dès l'approvisionnement des armatures à haute adhérence, les fiches d'identification ou les autorisations de fourniture des armatures.

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Seuls des aciers de la nuance Fe E 500 devront être utilisés.

Toutes ces armatures devront être soudables.

Les armatures en barres sont approvisionnées en longueurs telles que les armatures filantes ne comportent pas plus de tronçons que si elles étaient constituées d'éléments de 12 m de longueur unitaires.

### **3.4.3 Treillis soudés**

Les treillis soudés devront faire partie de la liste des produits normalisés de l'ADTES.

### **3.4.4 Stockage des aciers**

Le stockage de ces aciers sera effectué sur une aire bétonnée et assainie, 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.

### **3.4.5 Armatures préfabriquées**

Les cages d'armatures préfabriquées seront munies d'aciers de montage et de raidisseurs permettant d'assurer une rigidité suffisante au transport.

La flèche des cages d'armatures au levage sera limitée au 1/10e de leur portée entre points de levage.

### **3.4.6 Manchons de raccordement**

Des manchons de raccordement d'aciers passifs peuvent éventuellement être mis en œuvre. Ils seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. Ils seront conformes aux prescriptions résultant des essais de qualification. L'Entrepreneur fournira au Maître d'œuvre une notice technique détaillée du modèle de manchon prévu avant toute commande au fournisseur. Le serrage des manchons sera assuré du début à la fin par clef dynamométrique. Les règles générales d'enrobage seront appliquées.

## **3.5 BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES**

Les spécifications du présent article s'appliquent à toutes les unités de fabrication du béton qui participent à la réalisation du présent Marché (BPE, usine de préfabrication,...).

Les bétons utilisés seront des bétons prêts à l'emploi (BPE) provenant exclusivement de centrales agréées CE.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 3.5.1 Désignation des bétons et mortiers

Les désignations utilisées pour les mortiers et les bétons ont les significations suivantes :

- M : mortier
- MC : micro béton
- C : béton.

Les lettres majuscules sont suivies :

- soit de deux valeurs numériques (C30/37 par exemple) spécifiant la résistance caractéristique requise : il s'agit de bétons à propriétés spécifiées au sens de la norme EN 206-1. Ce sont les bétons de structure.
- soit d'une lettre minuscule (Ca) permettant d'identifier une formule sans objectif de résistance : il s'agit de béton à composition prescrite au sens de la norme EN 206-1.

### 3.5.2 Définition des bétons et des mortiers

#### 3.5.2.1 Mortiers et micro bétons

Les mortiers de calage, de scellement et de ragréage devront être conformes aux normes françaises en vigueur (P18.821 - P18.822 et P18.840).

L'Entrepreneur pourra proposer à l'acceptation du Maître d'Œuvre des mortiers industriels pré dosés.

Tous les mortiers et micro-bétons seront à retrait compensé à l'exception de celui des scellements d'armatures qui, lui, sera expansif.

Les dispositions relatives aux bétons vis-à-vis de l'alcali-réaction seront applicables aux mortiers. L'utilisation des mortiers prêts à l'emploi à base de sables et additions non qualifiés vis-à-vis de l'alcali-réaction n'est pas autorisée. L'Entrepreneur devra apporter la preuve que le fabricant des mortiers a intégré dans son PAQ la prévention vis-à-vis de l'alcali-réaction dans le processus de fabrication des mortiers suivant une des voies proposées par les Recommandations. Les dispositions relatives aux mortiers prêts à l'emploi sont aussi applicables aux mortiers normalisés voire certifiés (droit d'usage de la marque NF...) si la norme correspondante n'intègre pas la prévention vis-à-vis de l'alcali-réaction.

Pour les ragréages éventuels, les produits seront proposés à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les procès verbaux des essais liés à la procédure d'évaluation des mortiers de calage, de scellement et de ragréage devront être remis au Maître d'Œuvre dans les délais prévus au Marché et avant toute utilisation pour agrément.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 3.5.2.2 Bétons

<i>Destination du béton</i>	<i>Classe de résistance à la compression</i>	<i>Classe d'exposition</i>	<i>Classe de consistance</i>
▪ Béton de propreté	C16/20	X0	S1
▪ Béton de blocage ▪ Enrobage canalisation ▪ Gros béton	C20/25	X0	S3
▪ Béton de structure	C30/37	XF2 XC2	S2

Remarques :

- la consistance et le type de granulats seront choisis définitivement après les essais initiaux,
- le dosage mini en ciment sera conforme à l'annexe F de la norme EN 206-1,
- la teneur maximale en chlorures sera conforme à l'article 5.2.7 de la norme EN 206-1,
- Les ouvrages seront conformes aux recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction du LCPC.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur l'importance que le Maître d'œuvre attache à la régularité et l'homogénéité de la teinte de l'ensemble des parements vus des ouvrages.

### 3.5.3 Constituants des bétons et mortiers

#### 3.5.3.1 Ciments

Se référer à l'article 5.1.2 de la norme EN 206-1.

#### 3.5.3.2 Granulats

Se référer à l'article 5.1.3 de la norme EN 206-1.

Les granulats seront conformes aux recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction pour les catégories, classe et niveau de prévention spécifiés.

#### 3.5.3.3 Eau de gâchage et d'apports

Se référer à l'article 5.1.4 de la norme EN 206-1.

#### 3.5.3.4 Adjuvants pour bétons

Se référer à l'article 5.1.5 de la norme EN 206-1.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 3.5.3.5 Filler

Se référer à l'article 5.1.6 de la norme EN 206-1.

### 3.5.3.6 Ajouts

L'incorporation d'ajouts de correction lors de la fabrication des bétons est soumise à l'acceptation du Maître d'Œuvre. Si ces ajouts ne sont pas habituels pour la formule choisie, il y a lieu de réaliser un essai initial au sens de l'annexe A de la norme EN 206-1.

## 3.5.4 *Composition, fabrication, transport et manutention des bétons hydrauliques*

### 3.5.4.1 Composition

L'étude de composition des bétons de structure incombe à l'Entrepreneur et fait l'objet d'un mémoire inclus dans le PAQ.

Elle sera conduite conformément à l'article 9.5 de la norme EN 206-1.

### 3.5.4.2 Fabrication des bétons

Elle sera conforme aux prescriptions de la norme EN 206-1, notamment aux articles 9, 10 et 11.

Les centrales seront titulaires de la marque CE.

Les bétons seront fabriqués et transportés aux lieux de mise en œuvre de manière que le mélange soit et reste homogène et de consistance uniforme.

Toutes les précautions seront prises pour éviter la ségrégation durant le transport et la mise en œuvre et la dessiccation du béton pendant toute la durée de la prise.

### 3.5.4.3 Transport et manutention

Se référer à l'article 7 de la norme EN 206-1.

### 3.5.4.4 Transports à la pompe

Le transport à la pompe devra être proposé par l'Entrepreneur à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Cette acceptation devra être demandée au plus tard lors des essais initiaux. Le mémoire d'étude devra indiquer le type de pompe qui sera utilisé et ses caractéristiques. Il ne sera pas admis d'ajout d'eau pour cause de transport à la pompe. Les robinets des citernes des toupies seront plombés à la centrale.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Pendant toute la durée des bétonnages à la pompe, une pompe de secours, de même type que la pompe principale et en état de marche, devra se trouver sur le chantier.

Les délais de transport ne devront pas excéder 1 h 30.

Des précautions particulières seront prises pour le transport du béton par temps froid ou par temps très chaud.

Le PAQ précise :

- la durée de brassage (rotation rapide) avant vidange, sauf cas particulier (entraîneur d'air,..) celle-ci ne devra pas être inférieure à 3 minutes.
- le délai d'emploi du béton et la conduite à tenir en cas de dépassement de ce délai.

### **3.5.5 Assurance de la qualité des bétons**

#### **3.5.5.1 Généralités**

Les épreuves des essais initiaux des bétons de structure sont à la charge de l'Entrepreneur.

#### **3.5.5.2 Suivi de la qualité**

##### **□ Épreuves de contrôle**

Les épreuves de contrôle incombent au producteur et à l'Entrepreneur et seront exécutées par un Organisme extérieur (contrôle externe à la chaîne de production). La fourniture du béton incombe à l'entreprise. Les contrôles sont compris dans les coûts et les délais.

En dérogation à l'article 77.2 du fascicule 65A, elles seront à la charge de l'Entrepreneur.

##### **□ Épreuves d'information**

Les épreuves d'information sont réalisées en totalité à la charge et aux frais de l'Entrepreneur (contrôle interne à la chaîne de production).

Elles seront menées conformément à l'article 74.5 du fascicule 65A.

##### **□ Conditions techniques**

L'emploi de moules en matière plastique de caractéristiques préalablement agréées par le Maître d'œuvre, est autorisé pour la confection des cylindres de compression non soumis à un traitement thermique.

Les éprouvettes de traction seront des cylindres identiques aux éprouvettes de compression. Elles seront alors éprouvées par fendage. Pour celles-ci les moules seront métalliques ou plastiques et agréés par le Maître d'œuvre.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

L'Entrepreneur précisera au Maître d'œuvre les conditions de conservation des éprouvettes pour les essais d'information qui sont à la charge de l'Entrepreneur.

### 3.5.5.3 Épreuves de contrôle

Les épreuves de contrôle seront conduites conformément à l'article 77.2 du F.65A. Elles relèvent du contrôle extérieur à la chaîne de production.

L'ouvrage sera découpé en "lots d'emploi":

- on entendra par "lot d'emploi" la quantité de béton d'un même type et d'une même nature d'ouvrage, provenant d'une même unité de fabrication, mise en œuvre en une journée.
- le contrôle des caractères complémentaires sera effectué sur les bétons pour lesquels les caractères concernés seront spécifiés.

La fréquence sera d'un contrôle des caractères complémentaires tous les deux "lots d'emploi" soumis au contrôle principal.

Les éprouvettes seront issues d'un des prélèvements utilisés pour le contrôle de la résistance à la compression :

- \* le contrôle de la résistance à la compression à un âge différent de vingt huit jours (7 et 14 jours) sera effectué :
  - -tous les 2 lots d'emploi soumis au contrôle principal,
  - -systématiquement lorsqu'il est prévu de charger les ouvrages à un âge inférieur à 28 jours : tablier en béton précontraint,
- \* le PAQ proposera les modes opératoires des procédures de contrôle des autres caractères ne faisant pas l'objet d'essais normalisés ;
- Seul le béton de propreté n'est pas soumis aux essais de contrôle.

Les autres bétons seront soumis aux essais de contrôle, au minimum :

- \* tous les 50 m<sup>3</sup>,
- \* 1 fois par semaine.
- dans le cas où un ou des lot (s) ne serai(en)t pas conforme(s) à la spécification requise pour la résistance à la compression à 28 jours, le Maître d'œuvre se réserve la possibilité :
  - \* de prescrire des essais non destructifs [les essais de chargement étant exécutés suivant les prescriptions du chapitre 7 de l'ancien BA.60] ou le prélèvement de carottes dans le béton en place aux fins d'apprécier la résistance de l'ouvrage,
  - \* de décider en dernier ressort :
    - -soit l'acceptation du lot accompagnée s'il y a lieu de travaux confortatifs et/ou d'une surveillance particulière de l'élément correspondant,
    - -soit l'application d'une réfaction sur le prix en application de l'article 41.7 du CCAG,

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- soit le refus de cet élément, ce qui entraîne sa démolition ou son rebut (élément préfabriqué).

#### 3.5.5.4 Épreuves d'information, contrôle interne

Contrairement aux éprouvettes destinées aux épreuves de contrôle (qui sont conservées dans des conditions normalisées), les éprouvettes destinées aux épreuves d'information doivent être conservées dans des conditions étudiées pour représenter au mieux les conditions dans lesquelles se déroule le durcissement du béton de l'ouvrage (voir Norme NFP 18.405).

Pour les épreuves d'information faites par l'Entrepreneur, dans le cadre de son PAQ, les stipulations de l'article 76.2 du fascicule 65.A sont applicables.

Le nombre de prélèvements minimum est fixé à trois par lot d'emploi (3 éprouvettes par prélèvement).

Seront vérifiés notamment :

- la résistance à la compression à un âge de j jours lorsque cet âge correspond à des phases d'exécution et de mise en charge,
- la résistance à long terme,
- la résistance à la traction par fendage dans les mêmes conditions,
- le délai maximal d'emploi du béton frais.

Les critères d'acceptation sont proposés par le PAQ et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

### 3.6 HUILES DE DEMOULAGE

Le produit devra être validé après un essai de convenance. L'Entrepreneur devra proposer plusieurs produits qui seront appliqués sur des éléments témoins pour validation.

### 3.7 PRODUITS DE CURE

Le produit de cure devra répondre aux seuils d'admission de la norme NF P 18-370.

### 3.8 BLINDAGE

Les bois de blindages, échafaudages et supports sont choisis par l'Entrepreneur dans le cadre des prescriptions de la norme NF B52-001 et dans les catégories correspondant aux conditions calculées.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Dans le cas d'utilisation de profilés métalliques, le module, le profil et la nuance de l'acier seront soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre après justification du blindage.

L'adaptation des modules aux caractéristiques du terrain et aux sollicitations des blindages est de la responsabilité de l'entreprise.

### 3.9 ÉLÉMENTS PREFABRIQUES EN BETON

La fabrication et la fourniture seront réalisées conformément aux prescriptions de l'article 82 du fascicule 65A

Les éléments seront réalisés dans une usine couverte, soumise à l'agrément du Maître d'œuvre. L'Entrepreneur devra intégrer le PAQ du producteur au PAQ du chantier.

Les matériaux des éléments préfabriqués devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre (caractéristiques, provenance, suivi de la qualité).

La réception en usine comportera, s'il y a lieu, la conformité des parements concernés.

Préalablement à la mise en fabrication, des prototypes ou éléments témoins seront exécutés et soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

#### 3.9.1 Dispositifs d'accrochage

Le nombre et l'emplacement des points d'accrochage des pièces préfabriquées seront portés sur les plans d'exécution visés.

Si le poids des éléments permet d'envisager l'utilisation d'épingles de manutention en acier rond lisse de nuance FeE 235, ces épingles respecteront les prescriptions de l'article 82.2 du fascicule 65A.

Dans le cas contraire, le modèle des dispositifs d'accrochage devra être soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre, accompagnés de leurs notices techniques.

Les réservations laissées seront soigneusement repiquées et rebouchées avec un mortier sans retrait. Ce remplissage devra se faire au plus tôt.

#### 3.9.2 Tolérance de fabrication

Les tolérances de fabrication seront cohérentes avec les tolérances d'achèvement de l'ouvrage et avec la méthode de pose de l'Entrepreneur.

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 3.10 OUVRAGES EN GABIONS

#### 3.10.1 Les cailloux de remplissage des cages

D'une manière générale, l'origine et la provenance des matériaux devra correspondre à la pierre locale tant dans ses coloris que dans sa morphologie. Elles devront être soumises préalablement à l'agrément du maître d'œuvre. Les matériaux non agréés par le maître d'œuvre, quelle que soit leur origine, ne pourront être utilisés sur le chantier.

il convient d'utiliser de préférence des cailloux de classe granulaire 90/180 pour les gabions et 90/130 pour les matelas de gabion conformément à la norme EN 13383-1. Le choix définitif de la classe granulaire sera soumis à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

La qualité des cailloux utilisés devra répondre au moins aux critères fixés dans la norme NF P 94325-1 ; de préférence les cailloux seront issus de roches sédimentaires carbonatées, siliceuses ou de roches magmatiques et métamorphiques, dures à moyennement dures. Ce matériau devra être propre, et être constitué de matériaux roulés ou concassés. Pour la constitution des sacs gabions il devra obligatoirement avoir une forme homogène dans ses trois dimensions.

Les cailloux de petites dimensions susceptibles de passer à travers la maille ne pourront pas être utilisés pour le remplissage des cages de gabion dans la zone du parement extérieur de l'ouvrage.

Il conviendra d'utiliser de préférence conformément à la norme EN 13383-1 :

- des cailloux de classe granulaire 90/180 pour les gabions et les gabions sacs
- des cailloux de classe granulaire 90/130 pour les matelas de gabion.

Le choix définitif de la classe granulaire sera soumis à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

#### 3.10.2 Matériaux pour structures matelas de gabions

Les matelas de gabion sont utilisés pour :

- Les tapis anti-affouillement mis en amont et en aval des seuils et des ouvrages hydrauliques de franchissement dans le lit du Mercube ;
- Le déversoir de sécurité des ouvrages de sortie du bassin de rétention.

Les matelas auront les dimensions 0.23x2m, et de longueur variable (3,4 ,5 et 6 m).

Les cages de matelas de gabion utilisées seront constituées de grillage à mailles hexagonales double torsion de type 60, avec un fil de 2,2 mm de diamètre, en conformité à la norme EN 10223-3. Les grillages constitutifs des cages de matelas de gabion ne pourront pas être fabriqués par soudure. Le fil métallique du grillage devra être revêtu de GALFAN ou alliage Zn95Al5 + mischmétal et plastifié conformément aux normes EN

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

10244-2 et EN 10245-2. Les revêtements plastifiés de type PVC ou PE devront être respectivement conformes aux normes EN 10245-2 et 10245-3.

Les matelas de gabion munis d'un double diaphragme tous les mètres auront une épaisseur de 0.23 m ( $\pm 2.5\%$ ), une largeur de 2.00 m ( $\pm 3\%$ ) et une longueur de 3.00 ; 4.00 ; 5.00 ou 6.00 m ( $\pm 3\%$ ). Le matelas de gabion sera fabriqué par pliage à partir d'une seule nappe de grillage, constituant le fond, les côtés et les diaphragmes. L'orientation des mailles sur les diaphragmes sera obligatoirement verticale pour permettre la manutention, si elle est nécessaire sur le chantier, en toute sécurité et sans déformation de la structure.

Le grillage double torsion sera certifié NF Acier, certificat délivré par AFNOR certification aux fabricants de grillage.

Les accessoires utilisés pour le montage et l'assemblage des cages de matelas de gabion devront être conformes aux exigences de la norme NF P 94 325-1. La ligature des cages se fera obligatoirement à l'aide d'agrafes constituées d'un fil de 3.00 mm de diamètre (charge de rupture  $\geq 170$  kg/mm<sup>2</sup>), en acier inoxydable.

### 3.10.3 Matériaux pour structures Gabion

Les cages de gabion utilisées seront conformes aux exigences de la norme NF P 94 325-1 « Ouvrages en gabions ». Le grillage constitutif du gabion sera à mailles hexagonales double torsion de type 60 avec un fil de diam. 2,4 mm, 80 / fil diam. 2,7 mm en conformité à la norme EN 10223-3 et en respectant les combinaisons mailles/fil. Les grillages constitutifs des cages de gabion ne pourront pas être fabriqués par soudure. Le fil métallique du grillage devra être revêtu de GALFAN ou alliage Zn95Al5 + mischmétal conformément à la norme EN 10244-2 et plastifié. Les revêtements plastifiés de type PVC ou PE devront être respectivement conformes aux normes EN 10245-2 et 10245-3. Le grillage double torsion sera certifié NF Acier, certificat délivré par AFNOR certification aux fabricants de grillage.

Les gabions munis de diaphragmes tous les mètres auront une épaisseur de 0.50 ou 1.00 m ( $\pm 5\%$ ), une largeur de 0.50 ou 1.00 m ( $\pm 5\%$ ) et une longueur de 1.50 ; 2.00 ; 3.00 ( $\pm 5\%$ ) (voire exceptionnellement 4.00 m).

Les accessoires utilisés pour le montage et l'assemblage des cages de gabion (agrafes et tirants) devront être conformes aux exigences de la norme NF P 94 325-1. La ligature des cages se fera obligatoirement à l'aide d'agrafes constituées d'un fil de 3.00 mm de diamètre (charge de rupture  $\geq 170$  kg/mm<sup>2</sup>), en acier inoxydable. Les tirants utilisés au parement de l'ouvrage devront être préfabriqués et de même nature que le fil utilisé pour le grillage des cages de gabion.

### 3.10.4 Matériaux pour structures gabion sac

Le grillage utilisé pour le montage des gabions sacs sera à mailles hexagonales double torsion de type 80 en conformité à la norme EN 10223-3. La combinaison mailles/fil du

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

grillage devra être la suivante : maille 80 / fil diam. 2,7 mm. Les grillages constitutifs des cages de gabion ne pourront pas être fabriqués par soudure. Le fil métallique du grillage devra être revêtu de GALFAN ou alliage Zn95Al5 + mischmétal conformément à la norme EN 10244-2. Pour des applications en site aquatique ou en milieu agressif, le fil devra obligatoirement être plastifié sur le revêtement GALFAN. Les revêtements plastifiés de type PVC ou PE devront être respectivement conformes aux normes EN 10245-2 et 10245-3.

Le grillage constituant les gabions sacs sera muni de fils de renforts longitudinaux sur les bords des lés. Ceux-ci devront être fixés mécaniquement en usine et auront un diamètre minimal de 3,40/4,40 mm.

Les gabions sacs remplis et fermés ont un diamètre de 0.65 m  $\pm$  (  $\pm$  5 %) et une longueur de 2.00 ou 3.00 m  $\pm$  (  $\pm$  3 %).

Le grillage double torsion sera certifié NF Acier, et le cas échéant le grillage proposé devra faire preuve d'équivalence (normes de référence, rapport d'essais sur le produit et procédures de contrôle, existence d'accréditation de l'organisme certificateur et des laboratoires d'essais). L'appréciation de l'équivalence du produit sera soumise à la maîtrise d'œuvre.

Les accessoires utilisés pour le montage et l'assemblage des gabions sacs (ligatures par agrafage) devront être conformes aux exigences de la norme NF P 94 325-1. La ligature des cages se fera obligatoirement à l'aide d'agrafes inox.

### **3.10.5 Matériaux de remblai**

Les matériaux de remblai utilisés à l'arrière des ouvrages en gabion seront constitués par les matériaux des terrains en place. Ils devront également répondre aux critères de la norme NF P 94325-1.

### **3.10.6 Géotextile de filtration**

Les géotextiles et produits apparentés devront être conformes à EN 13251 et EN 13252 et auront une classe de filtration égale à 4.

### **3.10.7 Réception des matériaux et produits avant emploi**

Le fournisseur apportera la preuve à la livraison du niveau de qualité des matériaux ou produits qu'il propose, en les accompagnant de certificats de contrôle inclus dans son système d'assurance qualité. La réception et le contrôle de la qualité des matériaux se feront conformément aux exigences de la norme NF P 94325-1.

Les fiches techniques ou les informations sur les caractéristiques des cages de gabion et des cages de matelas de gabion doivent comporter clairement le nom du fournisseur, la date des essais et l'organisme ayant effectué ces essais. Les essais de performance les plus récents seront à fournir par l'entrepreneur. En ce qui concerne les grillages

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

constitutifs des cages, le respect de la composition du revêtement pourra être démontré directement par la remise du certificat NF Acier.

Le maître d'œuvre se réserve le droit, en cas d'anomalie ou de doute sur les matériaux livrés, de prélever directement des échantillons sur les cages en vue de procéder à des essais de contrôle dans un laboratoire agréé par lui. Toute livraison non conforme sera refusée et évacuée aux frais de l'entrepreneur. Les frais d'essais éventuels réalisés en sus et donnant des résultats non satisfaisants seront facturés à l'entrepreneur.

Une notice de mise en œuvre, explicitant « les règles de l'art » à respecter en matière de montage de gabions et de matelas de gabion sera fournie par le fabricant et fournisseur lors de la livraison sur chantier.

### 3.11 MATERIAUX POUR ENROCHEMENTS ET LIT DE RIVIERE

#### 3.11.1 Enrochements

##### 3.11.1.1 Provenance

Les enrochements à mettre en place dans le fond du lit, seront issus des protections en enrochements actuelles, qui seront soigneusement démontées. Les enrochements seront stockés dans un lieu proche du lieu de chantier et si nécessaire triés pour obtenir la blocométrie adéquate.

Les enrochements de protection du fossé de dérivation de Pisseloup 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.

##### 3.11.1.2 Caractéristiques

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.

Les matériaux utilisés devront être issus de roche saine, non gélive et de porosité inférieure à 2 % (selon la norme NFP 18.554).

La roche sera réputée non gélive si la porosité (norme NFP 18.554) est inférieure à 2 %. La masse volumique réelle de la roche devra être supérieure à 2,6 tonnes/m<sup>3</sup> (norme NF 18.554).

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

La résistance à l'usure et à l'action de l'eau mesurée par l'essai DEVAL humide (norme NF 18.577) et exprimée en micro-Deval (MDE) devra être inférieure à 25. La continuité (degré de fissuration) sera mesurée par l'indice de continuité (norme NFP 18.556) qui devra être supérieur à 70.

Leur résistance à l'abrasion devra correspondre à un Los Angeles inférieur à 30 (NF 18.573).

Les caractéristiques blocométriques sont définies par l'abaque Izbach.

### **3.11.2 Géotextile anticontaminant**

Le géotextile destiné à empêcher la migration des éléments fins vers les blocs déposés au-dessus sera de classe 10 selon la classification du Comité Français des Géotextiles. Il sera de type non tissé.

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.

### **3.11.3 Lit de rivière reconstitué**

Le substrat du fond sera reconstitué avec les matériaux issus du fond du lit actuel et qui auront été soigneusement stockés dans un lieu proche du lieu de chantier et si nécessaire triés pour obtenir la blocométrie adéquat (matériaux roulés 20/80).

## **3.12 MATERIAUX POUR TERRASSEMENTS**

### **3.12.1 Prescriptions générales**

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Nature et utilisation des matériaux	Provenances	Spécifications (1)	Observations
Remblais courants	Matériaux issus des déblais	$D_{max} \leq 500$ mm conforme au GTR	Sols A4 exclus
Remblais d'encagement	Fourniture à la charge de l'Entrepreneur	• classe GTR R21	Qualité agréée par le Maître d'Oeuvre
Remblais contigus ouvrages béton armé.	Fourniture à la charge de l'Entrepreneur (ex : dalots) ou matériaux issus des déblais	classe GTR R21	Qualité agréée par le Maître d'Oeuvre
Remblai technique 0/250 max.	Fourniture à la charge de l'Entrepreneur	• $D_{max} \leq 250$ mm	Nature et provenance agréées par le Maître d'Oeuvre
Matériaux pour base de remblai, remblaiement de purge et bêche de pied	Fourniture extérieure ou déblai du site	• matériaux rocheux R21 • $D_{max} \leq 500$ mm	Nature et provenance agréées par le Maître d'Oeuvre
Enrochements	Matériaux issus du chantier et fourniture extérieure	Matériaux rocheux	Nature et provenance agréées par le Maître d'Oeuvre
Terre végétale	Produits de décapage des emprises		
Remblai pour ouvrages de sortie du bassin de rétention	Fourniture extérieure ou déblai du site		Nature et provenance agréées par le Maître d'Oeuvre

(1) En référence à la classification GTR

(2) avec % de fines mesuré sur la fraction 0/50 mm compris entre 3 et 12 % et  $VBS \leq 0,2$ .

### 3.12.2 Sources d'approvisionnement des matériaux

#### 3.12.2.1 Justification de provenance

L'entrepreneur sera tenu de justifier à tout moment, à la demande du Maître d'Oeuvre, la provenance des matériaux dont il assure la fourniture au moyen de lettres de voiture, de factures, de bons de pesée ou toute autre pièce signée du fournisseur.

Le recours à toute autre source de matériaux que celles évoquées au paragraphe ci-avant devra recevoir l'approbation du Maître d'Oeuvre préalablement à tout début d'extraction et / ou d'approvisionnement. Les matériaux ne seront acceptés que s'ils répondent aux prescriptions du Guide LCPC-SETRA de Juillet 2000 (GTR), et aux présent CCTP.

#### 3.12.2.2 Agrément des matériaux

Les propositions d'agrément de chaque type de matériau à mettre en œuvre, devront être faites en temps voulu, pour ne pas retarder la préparation du chantier et l'exécution des travaux, ou la livraison des fournitures.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Dans le cas de matériaux certifiés (cf. fascicule 2 du CCTG), l'Entrepreneur fournira la fiche technique du produit accompagnée de son certificat de conformité.

Dans le cas de matériaux non certifiés, l'Entrepreneur fournira la fiche technique du produit et le procès verbal des essais attestant la conformité du produit à la fiche. Le nombre d'essais nécessaires à l'agrément de chaque type de matériau devra être proposé par l'Entrepreneur dans le cadre de son PAQ au Maître d'Œuvre, avant de démarrer toute campagne d'essai en laboratoire.

Le Maître d'Œuvre dispose d'un délai de dix (10) jours ouvrés pour donner sa décision.

### 3.12.2.3 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.

### 3.12.3 Prescriptions sur le réemploi des matériaux

Les matériaux rencontrés en déblais seront identifiés à l'extraction selon la classification du Guide technique LCPC-SETRA sur la réalisation des remblais et des couches de forme de Juillet 2000 (GTR).

Il appartiendra à l'Entrepreneur de réaliser les reconnaissances et analyses appropriées (en particulier teneurs en eau, IPI, Protor/CBR) afin de pouvoir classer conformément au GTR l'ensemble des matériaux.

Les conditions de réemploi des sols sont fixées d'après leur nature, leur état hydrique et les conditions météorologiques qui permettent de déterminer les conditions d'extraction, de réutilisation, de mise en œuvre et de compactage conformément au GTR - fascicule II et aux études de traitement spécifiques.

Pour chaque type de matériaux l'Entrepreneur fournira une grille de décision comportant les rubriques E, G, W, T, R, C, H (cf. GTR).

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 3.13 EMPRUNTS ET DEPOTS

Le dépôt de matériaux extraits dans le cadre des travaux sur l'Hermance à Veigy-Foncennex (cf. annexe au présent CCTP) constituera l'emprunt pour les matériaux constitutifs du corps des ouvrages de sortie du bassin de rétention.

Les lieux d'emprunt et de dépôts seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

### 3.14 TERRE VEGETALE

Les matériaux gravelo-terreux devront être exempts de tout ou partie d'espèces exotiques envahissantes comme par exemple la renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) et de Sakhaline (*Polygonum Sachalinense*), la balsamine géante (*Impatiens glandulifera*), l'ailante (*Ailanthus altissima*), le buddleja de David (*Buddleja davidii*), la verge d'or (*Solidago graminifolia*, *Solidago altissima* et *Solidago gigantea*), le cultivar de peuplier (*Populus sp.*), l'érable negundo (*Acer negundo*), l'ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*)...

La terre végétale issue du décapage des berges et hors berges (chemin d'entretien du bassin de rétention) sera réutilisée en revêtement des berges et talus de remblais des ouvrages de sortie du bassin de rétention hormis les zones en gabions, et pour le remblaiement des fosses de plantation des arbres tiges, arbustes et jeunes plants ainsi que des délaissés et zones diverses prescrites par le Maître d'Œuvre en cours de travaux.

Les prescriptions relatives aux épaisseurs et à la mise en œuvre de la terre végétale sont données au chapitre III du présent CCTP.

### 3.15 CANALISATIONS

#### 3.15.1 Généralités

Tous les matériaux préfabriqués relevant d'une norme doivent porter l'estampille (NF), l'Entrepreneur ne sera autorisé à employer des matériaux qui en sont dépourvus et pour lesquels il existe une norme que s'il lui est possible de justifier la conformité des produits par des procès verbaux d'essais réalisés par un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre.

Sauf indication contraire du présent C.C.T.P., les matériaux et fournitures seront conformes à la norme NF P 98 - 331 ou équivalente et aux prescriptions du fascicule n° 71 du C.C.T.G.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### **3.15.2 Matériaux pour lits de pose, assise, protection et remblaiement de tranchée**

Le lit de pose et l'enrobage des canalisations et pièces de raccord seront réalisés de manière générale en gravier de rivière 0/20 qui aura un équivalent de sable supérieur ou égal à 40. L'enrobage de la canalisation Ø800 dérivant le fossé de Pisseloup sera toutefois en partie réalisé en béton C20/25.

Le remblayage des tranchées sera réalisé avec les matériaux issus des déblais, hormis pour les remblais contigus des dalots en béton qui seront exécutés avec des matériaux de carrière de classe RTR B2, B3, D2, D3 avec  $D < 60$  mm.

Le grillage avertisseur sera en polyéthylène avec fil inox et sera conforme à la norme NF T 54 - 080. Il sera de couleur bleue pour l'eau potable.

### **3.15.3 Tuyaux cylindriques en béton et béton armé**

Les tuyaux seront conformes aux normes NFP 16-100 et NFP 16-341 ou marques de contenu équivalent.

Ils seront à joint souple et à lèvres, prémonté dans l'about femelle. Ils feront l'objet de la certification de qualité : agrément SP béton ou agrément équivalent.

Ils seront de classe de résistance minimum 135 A sauf spécification particulière dans l'ordre d'intervention ou le bon de commande.

Les tuyaux proviendront d'usines ayant une acceptation ministérielle pour la catégorie utilisée. Chaque tuyau portera une marque indélébile qui identifie :

- le nom du fabricant ou de l'usine,
- la classe ou série du tuyau,
- la date de fabrication,
- la date à partir de laquelle ils peuvent être mis en œuvre.

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.

Toutes les fournitures en béton devront être stables vis à vis de l'alcali réaction.

### **3.15.4 Cadres préfabriqués en béton armé**

Les cadres préfabriqués en béton, ou dalots, sont préfabriqués et proviennent d'usines soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

Chaque élément porte une marque indélébile qui indique :

- le nom du fabricant ou de l'usine,

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- la série des éléments,
- la date de fabrication,
- la date à partir de laquelle il peut être mis en œuvre.

Les éléments en béton armé sont à emboîtement à joint d'étanchéité intégré. Ces joints sont graissés avant de procéder à l'emboîtement des éléments.

Si les dimensions de l'ouvrage le justifient, le fabricant calcule les armatures et l'épaisseur des parois selon les règles P.I.C.F. du S.E.T.R.A. en fonction du recouvrement, de la classe de chaussée et d'une hypothèse de fissuration préjudiciable. La note de calcul est à la charge de l'Entrepreneur. Pour les ouvrages dont la plus grande dimension n'excéderait pas 2 mètres, les notes de calcul du fabricant pourront être admises.

Les cadres sont munis d'ancres métalliques pour la manutention et le ferrailage est étudié pour prendre en compte les efforts particuliers des opérations de levage.

### **3.15.5 Tuyaux cylindriques en polychlorure de vinyle (PVC)**

#### **3.15.5.1 PVC assainissement**

Les tuyaux seront conformes aux normes NFP 16-352 ou marque de contenu équivalent et munies de joints souples. Elles feront l'objet d'une certification de qualité NF-SP ou équivalente.

Ils seront de classe minimum CR8.

Les tuyaux proviendront d'usines ayant une acceptation ministérielle pour la catégorie utilisée. Chaque tuyau portera une marque indélébile qui identifie :

- le nom du fabricant ou de l'usine,
- la classe ou série du tuyau,
- la date de fabrication,
- la date à partir de laquelle ils peuvent être mis en œuvre.

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.

#### **3.15.5.2 PVC non plastifié (pression)**

Ils seront conformes à la norme NF T 54 - 016 - 1 à 7 (EN 1452 - 1 à 7).

### **3.15.6 Pièces de raccord et branchement**

Les pièces de raccord (tés, coudes, ...) seront :

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- en fonte ductile à brides conformément à la norme NF A 48 - 842.
- en fonte ductile à emboîtement conformément à la norme NF A 48 – 863

### **3.15.7 Robinetterie et accessoires divers**

Les robinets vannes en fonte ductile seront conformes à la norme NF E 29-324.

### **3.15.8 Joints pour tuyaux**

Le caoutchouc ou élastomère employé pour assurer l'étanchéité des joints présentera, sous réserve des dispositions des normes homologuées qui pourraient intervenir, les qualités suivantes :

- a) La déformation rémanente mesurée sur une éprouvette de 10 mm d'épaisseur, maintenue pendant trois (3) jours à une température de 20°C sous une pression constante réduisant son épaisseur à 6 mm, ne devra pas dépasser 0,50 mm.
- b) Après un vieillissement de dix (10) jours à l'étuve à la température de 70°C la résistance et l'allongement de rupture de l'éprouvette ne devront pas avoir varié de plus de 25%, ni la dureté de plus de 10° internationaux.
- c) Après un séjour de quatorze (14) jours à la température de 20°C, la dureté de l'éprouvette ne devra pas dépasser de plus de 10° internationaux la dureté qu'elle aura après être revenue à la température normale.

Les bagues d'étanchéité seront conformes à la norme NFT 47-305 ou marque de contenu équivalent.

### **3.15.9 Regards de visite**

Ils seront conformes aux normes en vigueur et feront l'objet d'une certification NF SP ou certification équivalente.

Les ouvrages annexes proposés par l'entrepreneur devront pouvoir être équipés d'échelles démontables. Seuls les échelons avec garde-pied latéral seront acceptés.

Les éléments de regard préfabriqués seront obligatoirement munis de bagues d'étanchéité.

Toutes les fournitures en béton devront être stables vis à vis de l'alcali réaction.

### **3.15.10 Têtes des tuyaux et cadres**

Elles seront conformes aux normes en vigueur et feront l'objet d'une certification NF SP ou certification équivalente.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Toutes les fournitures en béton devront être stables vis à vis de l'alcali réaction.

### **3.15.11 Accessoires en fonte ductile ou acier**

Il s'agit de tous les équipements métalliques des ouvrages de réseaux : cadres, grilles, tampons.

Les accessoires en fonte ductile et acier proviendront d'usines ou de fournisseurs agréés par le Maître d'Oeuvre.

Les tampons des regards seront de classe D400.

Les tampons de regard seront pleins, articulés et non ventilés.

Les tampons métalliques des couronnements de regards recevront un revêtement de protection antirouille à base de bitume et de goudron.

Chaque élément fourni devra comporter une marque dans la masse indiquant sa résistance.

Les échelons de cannes de manœuvre pour regard et les grilles des ouvrages de sortie seront en fonte ductile ou en acier galvanisé. Les échelons seront posés avec un espacement régulier de 30 cm.

Le contrôle de la qualité de ces accessoires sera effectué dans les conditions suivantes et à la charge de l'Entrepreneur :

- pour les tampons des regards, le Maître d'Oeuvre exigera une lettre de l'Entrepreneur garantissant qu'ils correspondent à la classe prescrite,
- pour les échelons, cannes et grille en acier galvanisé, il sera procédé à trois contrôles de la continuité du revêtement de zinc, par immersion au sulfate de cuivre (norme AFNOR A91-121).

## **3.16 GEOTEXTILES ET GEOMEMBRANES**

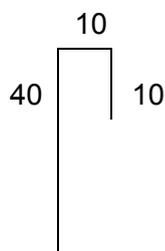
### **3.16.1 Protections végétales**

Pour la couverture des berges la réalisation des boudins de géotextiles et la couverture des talus, on utilisera comme géotextile biodégradable un treillis de coco tissé type « Sifor RZ 5, 740 g/m<sup>2</sup>, largeur ≥ 2,0 m » ou similaire.

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

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- agrafes en fer à béton recourbées selon les profils types, longueur totale 60 cm,  $\varnothing$  6 mm :



Le prix de fourniture de ces agrafes est compris dans le prix de fourniture des géotextiles. Tous ces matériaux seront métrés contrairement au mètre carré de surface effectivement mise en place (y compris recouvrements).

### 3.16.2 Gabions et matelas gabions

Les géotextiles et produits apparentés devront être conformes aux normes EN 13251 et EN 13252 et auront une classe de filtration égale à 4.

### 3.16.3 Géomembranes

Le procédé d'étanchéification à utiliser pour les fosses d'appel des passes à poissons des seuils du secteur n°1 est un complexe géotextile / géomembrane / géotextile.

Le géotextile anti-poinçonnement utilisé pour protéger la géomembrane devra être conforme aux normes EN 13251 et EN 13252 et sera de classe 10.

Les géomembranes sont fabriquées en usine et soumises à l'acceptation du Maître d'Oeuvre.

Elles devront répondre aux caractéristiques suivantes :

- type : à base de polymères synthétiques,
- épaisseur mini : 15/10 + ou - 1/10,
- allongement : supérieur ou égal à 250%,
- résistance à la rupture supérieure ou égale à 12 kN/ml.

Lors de la réception des membranes, l'entrepreneur vérifie les points suivants pour chaque rouleau livré :

- les provenances des membranes,
- l'épaisseur des fournitures livrées,
- l'aspect général (déformation apparente, nuances de teintes, ...)
- la masse surfacique.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

L'entrepreneur fournit au maître œuvre l'ensemble des contrôles de production (analyses chimiques et mécaniques).

### **3.17 VOIRIES**

Cet article concerne le chemin d'accès au pré des Grands Devants et la voie communale au droit de l'ouvrage hydraulique du Champ du Moulin.

#### **3.17.1 Matériaux pour remblais des voiries et chemins**

##### **3.17.1.1 Conditions d'utilisation des sols**

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 1992. Dans la suite, ce guide technique sera désigné par l'abréviation GTR.

###### *3.17.1.1.1 Remblais et couche de fondation*

Les matériaux dont l'utilisation est envisagée en remblais devront être exempts d'éléments végétaux (gazon, racines, souches, ...), de matériaux gelés, de neige, de matériaux de classe F du GTR (matériaux putrescibles, combustibles, solubles ou polluants). Leur granularité sera continue pour qu'ils constituent, après mise en œuvre, une masse pleine et compacte.

###### *3.17.1.1.2 Déblai*

Les matériaux destinés à être réutilisés en remblai feront l'objet d'une identification selon le GTR.

Leur réutilisation sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les matériaux non réutilisables en remblai seront évacués dans des centres de traitement agréés.

#### **3.17.2 Granulats pour couche de réglage des voiries et chemins**

Les caractéristiques des granulats sont les suivantes :

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Matériaux	Normes	Fascicule du C.C.T.G.	Conditions imposées			
			Granulométrie	Catégorie selon norme NF EN 13242	angularité	Autres
Grave non traitée 0/31.5 pour couche de réglage	NF EN 13285	23 25	0/31.5	A III c	lc > 60	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Indice de plasticité non mesurable</li> <li>▪ silico-calcaire</li> </ul>

La qualité des matériaux, leur fourniture, leur transport, leur stockage et leur manutention seront conformes aux prescriptions de la norme NF P 98-115.

La GNT proposée par l'Entreprise constitue un point d'arrêt et fera l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'Oeuvre.

L'acceptation définitive sera prononcée à la suite de la planche d'essai.

### 3.17.3 Enduit bicouche

L'application d'un enduit bicouche concerne la réfection de chaussée au droit du dalot du Champ du Moulin.

Les granulats seront :

- de catégorie B - III,
- de granulométrie 4/6.3 et 10/14, de roches porphyriques et de couleur grise

Le liant hydrocarboné sera :

- un bitume fluxé de viscosité 800/1200,
- une émulsion anionique à 65 % de bitume pur, de PH supérieur à 4.

## 3.18 VEGETAUX POUR BERGES

### 3.18.1 Provenance - Choix des végétaux

#### 3.18.1.1 Pépinière de provenance des plants

L'Entrepreneur est tenu de préciser la provenance de chaque type de végétaux dans l'appel d'offre.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Dans les dix jours qui suivent la notification du marché, l'entrepreneur devra faire confirmer la ou les pépinières qu'il a choisies pour la fourniture. Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de les visiter et donner son accord sur le choix des végétaux. L'Entrepreneur choisira des pépinières locales ou situées dans des zones géographiques à climat et sol comparable à ceux du chantier.

Les végétaux ne seront amenés sur le site qu'après validation par le Maître d'Œuvre sur le choix de la pépinière et de la qualité des végétaux.

Avant toute fourniture de végétaux, l'Entreprise aura fait connaître la pépinière d'origine des plants.

Le choix des plants en pépinière devra s'opérer contradictoirement entre l'Entreprise et le Maître d'Œuvre. Le Maître d'Œuvre reste seul juge pour déterminer l'acceptabilité des plantes.

Les végétaux choisis et marqués seront considérés comme réservés et seuls ceux-ci seront livrés lors des travaux de plantation sauf accidents éventuels survenant ultérieurement. Tout végétal marqué devra conserver sa marque jusqu'à la plantation sur le chantier.

Tous les matériaux, végétaux, produits et éléments destinés à la réalisation des travaux devront être soumis par l'Entrepreneur à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre qui se réserve la possibilité de visiter les végétaux en pépinières avant plantation.

### **3.18.1.2 Lieu de provenance des boutures de saules vivants**

L'entrepreneur devra préciser s'il prélève directement boutures de saules ou s'il passe par l'intermédiaire d'un pépiniériste.

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

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de visite sur les lieux de prélèvements des végétaux afin de garantir un maximum de qualité et de diversité des matériaux vivants.

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.

Les matériaux auront les provenances désignées ci-après :

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

NATURE DES MATÉRIAUX VIVANTS	PROVENANCES
Végétaux	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.

### 3.18.2 Qualité des végétaux

#### 3.18.2.1 Généralités

Tous les végétaux fournis par l'Entrepreneur devront être conformes à l'espèce et à la variété demandée, exempts de plaies et de toutes attaques de parasites. La ramure sera régulière, bien fournie, l'enracinement en parfait état.

Ils devront :

- être en bonne végétation, c'est-à-dire témoigner de leur vigueur de jeunesse,
- être formés selon le caractère naturel de l'essence (silhouette, forme, résistance aux vents, etc.) par un élevage progressif.

Leurs racines doivent former un système suffisamment bien divisé, extrait sans blessure et proportionné à la couronne. Elles devront présenter un chevelu suffisant à la réception des plantes et avant la plantation.

Sauf accord auprès du Maître d'Œuvre, il ne sera accepté, au cours des travaux, aucune modification des espèces ou variétés prévues au Détail Quantitatif. L'Entrepreneur devra donc s'inquiéter dès la consultation des disponibilités du ou des pépiniéristes ainsi que des sites de prélèvement possibles des boutures de saules.

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 et/ou durant le chantier.

#### 3.18.2.2 Caractéristiques générales des végétaux à fournir

- Jeunes plants: végétal en début de son développement résultant de semis, marcotte, greffe in vitro. Sauf spécification particulière, le jeune plant a subi un repiquage afin de densifier son système racinaire.
- Jeune touffe : végétal provenant d'un jeune plant d'un an ayant subi un repiquage à distance et possédant au moins trois tiges, ramifiées ou non.
- Touffes: végétal issu d'un jeune plant repiqué de type 1/1 (ou 0/1/1 ; X/1/1), planté ensuite à une distance suffisante en pépinière d'élevage pour y être cultivé pendant au moins deux ans ou repoté en conteneur de plus d'un litre. Les tailles appliquées aux différents stades de la culture doivent permettre d'obtenir des touffes très

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

ramifiées depuis la base. En aucun cas, les végétaux demandés en touffes ne pourront être fournis en jeunes touffes, insuffisamment ramifiées.

- Les plantes couvre-sol entrent dans cette catégorie.
- Jeunes baliveaux : végétal n'ayant à priori subi aucune taille en pépinière et cultivé à des distances suffisantes pour permettre un développement équilibré des systèmes aériens et souterrains. Le jeune baliveau ne doit pas être un jeune plant de type 1/2 (ou 0/1/2 ; X/1/2), mais un végétal cultivé pendant un an minimum en pépinière d'élevage, donc de type 1/1/1 (ou 0/1/1; 1/1/2...), ayant subi deux repiquages ou transplantations (2 \* tr). Le rapport hauteur de la tige sur diamètre du collet (H/D) doit être compris entre 60 et 80.

### 3.18.2.3 Arbustes à racines nues

Les végétaux auront été élevés en pleine terre. Ils ne montreront aucun signe de dessèchement ou de lésion.

Les tailles de formation en pépinière devront avoir respecté le développement et le port naturel des arbres et arbustes. Les végétaux seront soit en racines nues ou en mottes grillagées suivant les spécifications des articles correspondants stipulés dans le présent C.C.T.P.

Les arbustes à racines nues feront 60 à 90 cm de hauteur.

Ils devront posséder un système de ramification conforme à l'espèce pour la hauteur en question.

#### □ **Caractéristiques de la partie racinaire :**

- ✓ Plants à racines nues
  - Le système racinaire sera bien développé : chevelu abondant, racines bien réparties. Les plants à racines principales tordues ou en crosse seront refusés.
  - Il doit être en bon état sanitaire et physiologique : les plants à racines détériorées, nécrosées ou gelées seront refusés.
- ✓ Plants en motte ou conteneur
  - Motte solide proportionnée au développement du plant selon descriptif des végétaux ci-joint.
  - Enracinement apparent sur les parois de la motte.
  - Pas de grosses racines apparentes.
  - Bien conformé : les systèmes racinaires déformés par enroulement dans le conteneur seront refusés.

#### □ **Caractéristiques de la partie aérienne :**

- Saine, indemne de dommages mécaniques ou physiologiques.
- Bien aoûtée.
- Présentant un bourgeon terminal sain et bien conformé.
- Les plaies de taille doivent être cicatrisées complètement.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 3.18.2.4 Boutures de saules

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

L'utilisation de matériaux morts ou malades, non susceptibles d'une reprise saine, est absolument proscrite.

Les différentes espèces de saules précisées dans les listes de plantes devront être présentes, ceci de manière à éviter les formations monospécifiques.

En outre, les caractéristiques des boutures de saules (Longueur  $\geq$  80 cm,  $\varnothing$  2-4 cm) seront respectées. Il est précisé que les longueurs de matériaux définies ci-dessus, ainsi que sur les plans de détails, sont des longueurs minimales ouvrages finis.

La mise en jauge éventuelle ou le stockage dans l'eau doivent être prévus par l'Entrepreneur et comptés dans ses prix unitaires.

### 3.18.3 Liste des plantes n°1 : Boutures de saules

Longueur 80 cm, d'un diamètre compris entre 2 et 4 cm

Densité de 4 pièces par m<sup>2</sup>, en grands massifs monospécifiques.

Salix cinerea,	saule cendré,	10 %
Salix purpurea,	saule pourpre,	30 %
Salix triandra,	saule à trois étamines,	30 %
Salix viminalis.	saule des vanniers,	30 %

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 3.18.4 Liste des plantes n°2 : Plantations d'arbustes

Arbustes en grands massifs quasi monospécifiques (2 pièces par m2 en moyenne) : 80 % d'essences dominantes selon indication du maître d'œuvre (marquage des zonations sur site à la bombe) et 20 % d'essences d'accompagnement.

Arbustes en godets et ou à racines nues, d'une hauteur comprise entre 60 et 90 cm.

Acer campestre	érable champêtre	5 %
Alnus glutinosa,	aulne glutineux,	10 %
Cornus sanguinea,	cornouiller sanguin,	10 %
Corylus avellana	noisetier	10 %
Euonymus europaus,	fusain,	10 %
Fraxinus excelsior	frêne commun	5 %
Ligustrum europaeus	troène vulgaire	10 %
Lonicra xylosteum	chèvrefeuille des haies	5 %
Ribes uva crispa	groseillier épineux	10 %
Sambucus nigra	Sureau noir	10 %
Viburnum lantana	Viorne lanthane	5 %
Viburnum opulus.	Viorne obier	10 %

### 3.18.5 Préparation des végétaux

#### 3.18.5.1 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 sera averti du jour d'arrachage des plants et cette opération s'effectuera :

- par temps hors gel et vent desséchant
- dans un délai maximum de 48 heures avant la date de plantation prévue pour les végétaux en racines nues et dans un délai de 4 jours maximum pour les végétaux en motte ou conteneur.

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité d'assister à l'arrachage des plants en pépinière pour en contrôler l'exécution.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

L'arrachage des végétaux à racines nues devra intervenir entre le 15 septembre et le 15 mars. Il ne doit pas être effectué par vent desséchant ou par temps de gelée de neige et lorsque le sol est trop humide (pluies, dégel).

La jauge en pépinière ne devra pas excéder trois jours. Toutes les précautions seront également prises contre le gel et la dessiccation.

Le prélèvement et le transport des plants et boutures proposés à l'agrément du Maître d'œuvre devront respecter les directives suivantes :

- ne pas arracher l'écorce des végétaux (en les traînant ou les chargeant);
- effectuer une coupe propre, franche et nette au sécateur (légèrement en oblique), aucun écorchage même partiel ne doit être visible;
- pas d'effeuillage;
- bouture taillée au sécateur, à la scie ou à la cisaille;
- ne pas fendre les boutures en les coupant.

### 3.18.5.2 Transport des végétaux

Dans l'intervalle compris entre l'arrachage et la plantation, toutes précautions seront prises pour protéger les racines et les mottes du soleil, du vent et du gel. Il est indispensable pour une bonne reprise de conserver une humidité correcte des racines et des mottes.

Les véhicules de transport seront fermés (bâches pour camion).

Le transport devra s'effectuer avec un maximum de précautions pour ne pas endommager les plantes.

La couronne des arbres tiges sera attachée à l'aide de bandelettes de toile.

### 3.18.5.3 Manutention des arbres en motte

Les chargements et déchargements des arbres en motte devront être réduits au strict minimum.

Ces opérations seront réalisées avec un matériel approprié : camion avec grue ou chargeur de puissance adaptée (les mini-chargeurs sont interdits).

L'Entrepreneur devra utiliser impérativement un système de manutention qui ne sollicite pas la motte, soit deux griffes ancrées dans la motte ou la protection et reliées à une bande de toile fixée au tronc faisant office de balancier.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 3.18.5.4 Réception des végétaux et mise en jauge

La réception des végétaux se fera en présence du Maître d'Œuvre, sur le lieu de plantation. Celui-ci 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.

Cette réception vérifie la conformité vis à vis de la demande sur les points suivants :

- Genre, espèce, variété : la réception définitive de ces critères s'effectuera au plus tard le 30 juin qui suit la date de la plantation.
- Quantité.
- Dimensions et âge.
- État sanitaire.
- Aspect des racines, nombre de transplantations.

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. À 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 48 h par temps normal et de 24 h par temps venteux ou chaud. Une pénalité de 8 € par baliveau à racines nues, arbre tige, arbuste ou bouture et jour de retard sera prélevée. Les délais entre la réception des végétaux et leur plantation n'excéderont pas huit jours et trois jours pour les boutures. Les plants seront mis en jauge dans un sol léger (sable et terre) sur un site abrité du vent et du soleil avec possibilité d'arrosage.

Toutes les plantes défectueuses ou endommagées seront systématiquement refusées, celles-ci seront remplacées par l'Entrepreneur dans un délai de quinze (15) jours.

### 3.18.6 Mélange grainiers

Avant tout approvisionnement à pied d'œuvre des mélanges de graines nécessaires aux semis des surfaces travaillées, l'entreprise préparant les mélanges sera choisie d'entente avec le Maître d'Œuvre.

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

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

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

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

Les conditions auxquelles les graines devront satisfaire sont les suivantes :

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire procéder à un examen sur les échantillons prélevés dans les sacs, par une station d'essais de semences, et ce, aux frais de l'Entrepreneur.

Les mélanges seront constitués en groupant, d'une par les espèces à grosses graines et d'autre part les espèces à graines fines de manière à obtenir un semis homogène.

Ces semences seront certifiées.

#### **3.18.6.1 Contrôle**

Des analyses seront effectuées à partir d'échantillons représentatifs prélevés au domicile de l'Entrepreneur ou sur le chantier.

Les espèces constituant le mélange seront triées et analysées séparément.

Les matières inertes seront pesées séparément.

Les graines étrangères seront triées, pesées, puis reconnues, la présence de graines étrangères entraîne automatiquement le refus du lot.

#### **3.18.6.2 Transport**

Le transport se fera sous camion bâché.

#### **3.18.6.3 Réception**

La réception des sacs se fera chez l'Entrepreneur au moins six semaines avant le semis.

Dès la réception, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de procéder ou de faire procéder à toute analyse.

Les deux premières analyses sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les autres analyses effectuées sur le stock du chantier seront à la charge du Maître d'Œuvre ou si les résultats ne sont pas conformes, de l'Entrepreneur.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 3.18.6.4 Stockage

Il se fera au moins huit jours avant le semis, sous abri, sur un plancher protégé par une bâche ou un film PVC.

Le stock sera à l'abri de l'humidité.

### 3.18.6.5 Composition du mélange grainier

Les graines utilisées présenteront les caractéristiques suivantes :

- Levée rapide pour une protection à court terme.
- Pouvoir stabilisateur performant.
- Diversité biologique non recherchée étant donné que l'essentiel de ces herbacées disparaîtra à terme, sous le couvert des ligneux.
- Un minimum de plantes hautes, afin de ne pas concurrencer les ligneux.
- La densité sera de 20g/m<sup>2</sup>.

La composition des graines utilisée sera la suivante :

- De type Plaine de Jeu de chez Gazon de France ou similaire
  - 40 % Lolium perenne, ray-grass anglais type LIMAGE
  - 40 % Festuca élevée de type APACHE,
  - 20 % Festuca rubra rubra, Féтуque rouge traçante type PERNILLE,

Ce mélange sera susceptible de modifications selon les exigences de la terre végétale du site et selon les indications fournies par le maître d'œuvre.

Les adaptations concerneront principalement les proportions d'espèces (sols en place, ombrage, hygrométrie).

- Quantité : Densité minimale de 0,35 kg / m<sup>2</sup>.
- Conditionnement : Les semences ou mélanges de semences seront fournis en emballage de 25 à 50 kilogrammes.
- Composition % des variétés

Les sacs et emballages seront fermés avec un mode de fermeture inviolable.

Chaque sac sera étiqueté, l'étiquette portera :

- le nom, la raison sociale, l'adresse du vendeur,
- la destination « semences pour espaces verts »,
- le pourcentage en poids et le nom des espèces composant le mélange,
- le nom des variétés pour les espèces dont la vérification est obligatoire,
- le numéro du lot,

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- le poids,
- ainsi que tout cachet, sigle, vignette et certificat exigés par la réglementation.
- Qualité des graines :

La faculté germinative minimale sera la suivante (graine de 1ère année si possible, et de 2ème au maximum) :

- Féтуque élevée 90 %
- Ray grass 90 %
- Féтуque rouge ½ traçante 85 %

La pureté spécifique minimale sera la suivante :

- Féтуque élevée 98 %
- Ray grass 99 %
- Féтуque rouge ½ traçante 95 %

La pureté variétale sera spécifiée.

Exempte de toute graine étrangère : chiendent (Agropyron repens), Vulpin des Champs (Alopecurus myosuroides), Rumex, de la Folle Avoine.

Garantie d'absence de cuscute.

Seront écartés les sacs contenant plus de 1 % des graines suivantes : brome, dactyle, houlque, échinochloa, ray grass d'Italie, pâturin annuel, dicotylédones.

### **3.18.7 Alimentation en eau**

L'Entrepreneur sera responsable de l'alimentation en eau du chantier. Les frais d'arrosage seront à inclure les prix de garantie et d'entretien des végétaux.

Tout pompage dans le cours d'eau est interdit pour les arrosages.

## **3.19 AUTRES VEGETAUX**

### **3.19.1 Sites**

Ils concernent les plantations à réaliser en amont du dalot des Grands Devants.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 3.19.2 Définition des termes

Les produits de pépinières fruitières et ornementales sont classés selon leur développement végétatif en :

- jeunes plants, jeunes touffes,
- arbres et plantes de pépinières fruitières et ornementales.

#### □ **Les jeunes plants et jeunes touffes**

##### ▪ *Les jeunes plants :*

Les jeunes plants sont des végétaux au début de leur développement. Ils sont classés en fonction des longueurs minimales et maximales de leurs branches exprimées en centimètre (12/20, 20/30, 30/45, 45/60, 60/90, 90/120).

##### ▪ *Les jeunes touffes (ou touffettes) :*

Les jeunes touffes sont des jeunes plants ayant subi un repiquage (en pleine terre, en pot ou tout autre récipient).

Elles sont classées en fonction de leur diamètre moyen en centimètre (12/15, 15/20, 20/25, 25/35, 35/45, 45/65).

Elles doivent en outre comporter, à la commercialisation, un nombre minimal de branches qui varie de deux à cinq en fonction des espèces.

#### □ **Arbres et plantes de pépinières, fruitières et ornementales**

##### ▪ *Les arbustes à feuilles caduques ou persistantes :*

Les arbustes à feuilles caduques sont des arbustes dont les feuilles ont une longévité généralement inférieure à un an.

Les arbustes à feuilles persistantes sont des arbustes dont les feuilles ou les autres organes chlorophylliens ont une longévité supérieure à un an.

Les arbustes à feuilles caduques ou persistantes sont classés, selon leur type, en fonction de leur diamètre moyen ou de leur hauteur.

Les arbustes à feuilles caduques doivent par ailleurs présenter un nombre minimal de branches qui est précisé pour chaque groupe. Ces branches doivent prendre naissance à un niveau inférieur à la moitié de la hauteur minimale de chaque classe sans toutefois excéder 35 cm et leur extrémité doit dépasser la hauteur minimale de leur classe (ex : *Cornus alba* appartient au groupe 3; en classe 40/60, il doit posséder au minimum 5 branches).

##### ▪ *Les baliveaux :*

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Les baliveaux sont des plants greffés ou des plants obtenus par semis, bouturage ou marcottage, cultivés à des distances permettant un développement harmonieux du système racinaire et foliaire, et ayant au minimum deux années d'âge en pépinière.

Les baliveaux présentent une tige munie de branches latérales et une flèche verticale.

Ils représentent le stade intermédiaire entre un jeune plant et une tige.

Les branches latérales ont pu subir une taille appropriée à l'espèce considérée, pour les baliveaux d'une hauteur supérieure à 200 cm.

Pour les jeunes baliveaux de hauteur inférieure à 200 cm (entre 120 et 200 cm), cette taille n'est pas réalisée. Le jeune baliveau se différencie en effet du baliveau par le fait que l'on préserve toute possibilité à un développement ultérieur libre de ramification dès le bas de la plante, par des interventions très réduites, le but, contrairement à un baliveau, n'étant pas d'en voir découler un arbre à tronc droit, dégagé et surmonté d'une couronne.

Les baliveaux sont classés en fonction de leur hauteur.

▪ Les tiges :

Les tiges sont des arbres présentant un fût cylindrique ou à peine conique surmonté d'un ensemble de plusieurs branches.

Suivant la hauteur du tronc mesurée du sol à la première branche, on distingue les arbres courte-tige (80 cm sous premières branches), demi-tige (130 cm sous premières branches) et haute-tige (180 à 250 cm sous la tête de l'arbre en fonction des espèces et de leur utilisation).

Ils sont classés en fonction de la circonférence de leur tronc mesurée à 60 cm du sol pour les arbres courte-tige, ou à 100 cm du sol pour les arbres demi-tige et haute-tige :

- de 2 cm en 2 cm à partir du calibre 6/8 jusqu'au calibre 18/20,
- de 5 cm en 5 cm à partir de 20 cm de diamètre.

On distingue deux types de formation des arbres :

*Les arbres fléchés :*

Arbres dont la tête formée en pépinières sera proportionnée à la grosseur du tronc et présentera plusieurs branches équilibrées entre elles. Elle comportera en outre, une flèche principale obtenue par la taille de formation en pépinières, méthode traditionnelle : arbre fléché-remanié (pour certaines espèces, la flèche principale sera naturelle).

*Les arbres couronnés :*

Arbres dont la couronne (tête) formée par la taille (méthode traditionnelle) ou le greffage, sera proportionnée à la grosseur du tronc et présentera un minimum de 3 branches charpentières équilibrées entre elles.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- Les touffes :

Les touffes sont des plantes présentant un ensemble d'au moins trois branches fortes, dont la plus basse partant au ras du sol ou au ras de la greffe.

- Les cépées :

Les cépées sont des plantes présentant un ensemble de tiges partant au ras du sol d'une même souche et par extension, des tiges groupées au ras du sol ayant le même aspect et ayant été cultivées ensemble.

- **Les produits de pépinières forestières**

- Les plants forestiers en godet anti-chignon :

Les plants forestiers en godet anti-chignon sont de jeunes plantes d'un ou deux ans, produits en godet plastique muni d'un dispositif évitant le phénomène de "chignonage" des racines.

Ces plants doivent être produits conformément aux normes de production des pépinières forestières, comprenant notamment l'auto-cernage.

### 3.19.3 Terre végétale et amendements

La terre végétale mise en stock provisoire sera nécessaire pour le remblaiement des fosses de plantation des arbres tiges, arbustes et jeunes plants. Elle sera transportée et mise en œuvre par l'entrepreneur (cf.§3.14).

Les amendements, fertilisants de la terre végétale et le pralin pour les végétaux auront les compositions et provenance ci-après :

DÉNOMINATION	COMPOSITION DOSAGE	PRODUITS
<b>COMPOST</b>	<p>Amendement organique composté et affiné à base d'écorces et/ou de débris végétaux broyés compostés au moins 4 mois <b>par fermentation contrôlée (broyages, brassages, criblages)</b> et de boues de station d'épuration contrôlées, ou autre produit organique de recyclage fermenté également (marcs de raisins, coques de cacao, rafles de maïs, sons, tourteaux, fumiers...).</p> <p>. Les boues de station ne pourront excéder 20% du mélange en poids.</p> <p>. la partie organique fermentée à base d'écorces et/ou de débris végétaux ne pourra être <b>inférieure à 60%</b> et excéder 80% du mélange.</p> <p>. les composts urbains sont refusés.</p> <p>. <b>taux de matière organique/brut <math>\geq</math> 30%</b></p>	<p>Fournisseurs ou usines agréés par le Maître d'Œuvre</p> <p>Le produit sera livré <b>en vrac</b> et déchargé <b>après</b> fourniture du bon de livraison indiquant le poids livré.</p>

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

DÉNOMINATION	COMPOSITION DOSAGE	PRODUITS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>. <b>taux de matière sèche <math>\geq 55\%</math></b></li> <li>. <b>C/N <math>\leq 20</math></b></li> </ul>	
<b>AMENDEMENT ORGANIQUE RICHE</b>	<p>Amendement organique, composté et affiné <b>par fermentation contrôlée (broyages, brassages, criblages)</b> à très bonne activité biologique, à base de produits nobles, à fort potentiel en humus, de type <b>fumiers, tourteaux</b>, marcs de raisins, rafles de maïs, algues..., avec ajout possible (maximum 10%) de matière organique d'origine animale (corne, sang, chiquettes de moutons...).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. <b>taux de matière organique/brut <math>\geq 50\%</math></b></li> <li>. <b>taux de matière sèche <math>\geq 70\%</math></b></li> <li>. <b>C/N <math>\leq 15</math></b></li> <li>. <b>le terreau ne contiendra pas d'écorces</b></li> </ul>	<p>Fournisseurs ou usines agréés par le Maître d'Œuvre.</p> <p>Le produit sera livré <b>en sac fermé</b> et entreposé en site contrôlé.</p>

Remarque importante concernant les composts et amendements organiques riches

Dans le cadre du contrôle intégré de la qualité (cf. PAQ), l'entreprise devra fournir, outre l'analyse du produit du fournisseur, sa propre analyse du produit fourni, réalisée par un laboratoire indépendant de l'entreprise.

DÉNOMINATION	COMPOSITION DOSAGE	PRODUITS
<p><b>ENGRAIS ORGANIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. sans nitrate, ni chlorure</li> <li>. <b>présentation en bouchons ou granulés</b> : <b>granulation à froid</b></li> </ul>	<p>. <b>Tous les éléments fertilisants (N,P,K) sont d'origine 100% organique, animale et/ou végétale</b></p> <p><b>Azote organique (N) <math>\geq 3\%</math></b></p> <p><u>Azote organique végétal</u> : tourteaux, algues marines, marcs, rafles ...</p> <p><u>Azote organique animal</u> : farine de cuir, de plume, de poisson, corne torréfiée moulue, sang desséché, poils de tannerie, chiquettes de moutons, fientes, guano, fumiers ...</p> <p><i>Une attention particulière sera portée aux matières organiques d'origine animale, sous-produits de l'abattage ou de l'équarrissage des animaux d'élevage (les farines de viande d'os et d'abats sont interdites).</i></p> <p><b>Anhydride phosphorique (P205) <math>\geq 2\%</math></b></p> <p>Phosphore de la farine d'arêtes de poissons, du guano, des algues marines (lithotamne)...</p> <p><b>Oxyde de Potassium (K2O) <math>\geq 2\%</math></b></p> <p>Potassium des extraits de vinasse de betteraves.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. <b>taux de MO/brut <math>&gt; 50\%</math></b></li> <li>. <b>taux de MS <math>&gt; 75\%</math></b></li> <li>. <b>l'engrais doit contenir des éléments secondaires (Mg, Ca, S) et des oligo-éléments solubles (B, Cu,</b></li> </ul>	<p>Fournisseurs ou usines agréés par le Maître d'Œuvre.</p> <p>Le produit sera livré <b>en sac fermé</b> et entreposé en site contrôlé.</p>

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

DÉNOMINATION	COMPOSITION DOSAGE	PRODUITS
	Fe, Mn, Mo, Zn...) . le pH sera proche de la neutralité (> 6,5)	
<b>BOUILLIE DE PRALINAGE DES RACINES</b>	Bouillie liquide, colloïdale d'origine marine	ACTILEX marin, TILCO RD1, ou similaire.

Le Maître d'Œuvre devra pouvoir d'après les sacs livrés faire la distinction entre l'amendement organique riche et l'engrais organique.

Pour cela, les sacs de ces amendements ou fertilisants devront obligatoirement porter (étiquettes, marquage des emballages) les indications nécessaires à leur identification, et ce conformément aux normes NF-U 44-051 "Amendements organiques" et NF-U 42-001 "Engrais". Ils seront livrés fermés et pesés en usines.

### **3.19.4 Espèces et variétés**

Les plants doivent satisfaire aux prescriptions du fascicule "ESPACES VERTS" du C.C.T.G. (fascicule 35).

Les espèces, variétés, tailles, forces et conditionnement des sujets sont définies au Bordereau des Prix Unitaires et au Détail Quantitatif et Estimatif.

Toute modification de taille, espèce ou mode de livraison des végétaux prévus au marché devra faire l'objet d'un accord préalable écrit du Maître d'Œuvre.

### **3.19.5 Provenance des plants**

Les plants proviendront de pépinières choisies par l'entrepreneur, dans les conditions définies à l'article 1.1.4.1, section I, chapitre I du fascicule 35 du C.C.T.G.

L'entrepreneur devra demander l'agrément de toutes les pépinières auxquelles il compte s'approvisionner.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de visiter les sites d'approvisionnement avant agrément.

### **3.19.6 Réception des plants**

**Tous les plants et matériaux devront être réceptionnés par le Maître d'Œuvre et feront l'objet d'un procès verbal de réception.**

L'entrepreneur sera tenu de justifier de leur provenance par un certificat d'origine ou toute autre preuve authentique.

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'ŒUVRE : HYDRATEC	mars 2008

L'entrepreneur devra, en outre, soumettre des échantillons des différents matériaux (fournitures horticoles) en joignant les procès-verbaux d'essais justifiant les caractéristiques exigées.

**L'approbation des matériaux et des végétaux n'empêche pas le Maître d'Oeuvre de refuser les matériaux et les végétaux qui, lors de l'emploi et jusqu'à l'expiration du délai de garantie, se révéleraient défectueux et ne rempliraient pas les conditions prescrites.**

Les matériaux et les végétaux refusés, seront isolés et marqués s'il y a lieu et immédiatement évacués hors du chantier. En cas de non exécution par l'entrepreneur, il sera procédé contre lui à un enlèvement à ses frais, par tout moyen.

Les plants devront être parfaitement sains, sans défectuosité sur le tronc ou les racines, et sans blessure.

Les espèces et variétés ainsi que leurs dimensions et conditionnement devront obligatoirement correspondre à celles indiquées dans les articles ci-dessus.

Les dimensions sont celles des plants de premier choix, existant habituellement sur le marché (**correspondant à la catégorie 1 des normes NF 12-031, 12-037 et 12-051**).

La formation des sujets devra être régulière, reflétant des allongements normaux pour les parties aériennes, comme pour les parties souterraines.

Les arbres tiges devront avoir subi un nombre de transplantations proportionnel à leur taille. Ils auront un système racinaire normalement constitué ne présentant pas de racines principales tordues à proximité du collet ni de dommage mécanique ou physiologique de nature à porter préjudice à la reprise ou à la croissance ultérieure.

Les arbres livrés en motte devront avoir une motte solide proportionnée à leur taille et suffisamment protégée.

Tout sujet de second ordre ou ne correspondant pas à l'espèce ou la variété demandée, ou n'ayant pas les dimensions demandées, ou ne répondant pas aux normes existantes, sera rebuté et devra être évacué du chantier dans les 48 heures qui suivent la notification du procès-verbal de rebut à l'entreprise.

### **3.19.7 Stockage des plants**

L'entreprise devra prendre les dispositions nécessaires pour le stockage des végétaux sur le chantier. Des jauges en sable seront exigées de l'Entrepreneur.

Les arbustes livrés en paquet devront être déliés et étalés pour éviter tout échauffement.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### **3.19.8 Tuteurs et attaches**

#### Arbres tiges

Les tuteurs (1 par arbre) seront en pin traité en autoclave. Ils seront proportionnés à l'arbre. Ils auront un diamètre de 5 à 8 cm, une hauteur minimale hors terre de 1,80 m et une fiche de 1 m minimum. Les tuteurs seront plantés en biais quel que soit l'arbre.

Les attaches seront des colliers Rainbow à clouer, des liens en corde de chanvre ou de fibre de coco, des rubans caoutchouc Rainbow ou des sangles synthétiques tels que définis dans l'annexe technique du carnet de détails.

### **3.19.9 Produits de traitement**

La nature et la provenance des produits insecticides et des produits fongicides sont laissées à l'initiative de l'Entrepreneur qui les proposera au Maître d'Œuvre pour agrément.

Ces produits pourront varier d'une année sur l'autre en fonction des invasions parasites et des conditions climatiques, mais devront à chaque fois avoir reçu l'agrément du Maître d'Œuvre.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

## 4 CHAPITRE III – MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

### 4.1 TEXTES REGLEMENTAIRES ET HYPOTHESES DE CALCUL

#### 4.1.1 Textes réglementaires

Les textes réglementaires ci-dessous doivent être pris en compte pour la justification et l'exécution des ouvrages du marché :

- CCTG Fascicule 2 : Terrassements généraux
- CCTG Fascicule 25 : Exécution des corps de chaussées
- CCTG Fascicule 35 : Aménagements paysagers
- CCTG fascicule 61 : Titre II – Programme de charges et épreuves des ponts-routes
- CCTG fascicule 62 : Titre 1er - section I – Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites – BAEL 91 révisé 99
- CCTG fascicule 62 : Titre 1<sup>er</sup> – Section II - Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton précontraint suivant la méthode des états limites – BPEL 91 révisé 99
- CCTG fascicule 62 : Titre V - Règles techniques de conception et de calcul de fondations des ouvrages de génie civil.
- CPC Fascicule 63 : Exécution et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers.
- CCTG Fascicule 65A et son annexe : Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou en béton précontraint par post-tension
- CCTG Fascicule 67 : Titre 1er Étanchéité des ouvrages d'art.
- CCTG Fascicule 68 : Exécution des travaux de fondations des ouvrages de génie civil.
- CCTG Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexe
- CCTG Fascicule 71 : Fourniture et pose de canalisations d'eau, accessoires et branchements.
- Guide Technique LCPC/SETRA : Remblayage des tranchées et réfection de chaussées (mai 1994)

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction (LCPC - juin 1994)
- DTU – CM 66 : Règles de calcul des constructions en acier CM décembre 1966 et additif 1980
- DTU 14-1 : Règles de calcul applicables aux parties immergées de bâtiment en béton armé ou précontraint recevant un cuvelage.
- DTU 20-1 : Règles de calcul et dispositions constructives minimales des ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs.
- DTU 23-1 : Règles de calcul des parois et murs de béton banché.
- DTU 26.1 : Enduits aux mortiers de liants hydrauliques
- DTU 26.2 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
- AFPS 92 : Recommandations pour la protection parasismique des ponts
- NF EN 206-1 : Béton
- NF P 18-503 : Surfaces et parements de béton
- FD ENV 1993-5: Eurocode 3 – Calcul des structures en acier – Partie 5 : pieux et palplanches
- NF EN 12063 : Exécution de travaux géotechniques spéciaux - Rideaux de palplanches.

#### **4.1.2 Hypothèses de calcul**

Les méthodes et codes de calculs utilisés par les constructeurs seront soumis à l'approbation du Maître d'Oeuvre et devront être fondés sur des méthodes reconnues de mécanique des sols, de Résistance des Matériaux ou de Théorie des Constructions.

#### **4.1.3 Codes de calculs**

L'Entrepreneur effectuera obligatoirement des calculs électroniques pour contrôler les déformations d'ensemble des ouvrages.

Le logiciel utilisé par l'Entrepreneur devra être un logiciel reconnu et validé. Les hypothèses de calcul seront soumises à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

## 4.2 DOCUMENTS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR

### 4.2.1 Généralités

L'ensemble des documents dus par le Maître d'Œuvre figure au marché, le reste des études étant à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entreprise tiendra à jour un journal de chantier pendant toute la durée des travaux. Ce journal qui contiendra toutes les informations utiles concernant la vie du chantier devra pouvoir être consulté par le maître d'œuvre à tout moment.

L'Entrepreneur fournira tous les documents nécessaires à l'intelligence du projet. Ces documents seront établis conformément aux prescriptions du C.C.A.G. et des articles 32 à 34 du fascicule 65A du CCTG complétés par le CCAP, le CCTP et les plans annexés. Un programme des études sera intégré au plan d'assurance qualité pendant la période de préparation des travaux conformément aux prescriptions de l'article 13 de l'additif au fascicule 65A. Ces documents sont soumis à l'approbation ou au visa du Maître d'Œuvre.

Les documents seront fournis sous la forme de :

- 6 tirages papier pliés au format A4,
- fichiers autocad14 version 2000 (ou version plus récente).

Le circuit de diffusion par l'entreprise des documents d'exécution aux différents intervenants sera soumis par l'entreprise à l'accord du maître d'œuvre pendant la période de préparation du chantier.

### 4.2.2 Dossier de recollement

Le dossier de recollement sera fourni avant réception des ouvrages et remis en 5 exemplaires papiers pliés au format A4 avec 1 CD-rom. Il comprendra :

- Le levé au 1/200 des ouvrages,
- Les plans de fouilles avec indication des différents matériaux utilisés,
- Les résultats des essais et des analyses réalisés durant les travaux,
- Les caractéristiques des ouvrages BA avec les plans de coffrage et de ferrailage,
- Les copies des bons de livraisons,
- Les notes de calculs.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 4.2.3 *Projet des installations de chantier*

Le projet des installations de chantier sera établi conformément à l'article 34 du fascicule 65A du CCTG.

### 4.2.4 *Dessins et notes de calculs*

Les plans seront groupés par nature d'ouvrage. Ils seront toujours accompagnés des notes de calculs.

Les dessins porteront obligatoirement la mention explicite :

- des qualités de béton requises,
- des tolérances géométriques admissibles,
- des classes des coffrages et parements,
- des détails d'exécution tels que les pièces post-scellées avec indication des phases d'exécution,
- des reprises de bétonnage.

Les opérations délicates feront l'objet de notices descriptives et consignes de mise en œuvre détaillées.

L'Entrepreneur doit la justification de tous les ouvrages provisoires et définitifs relevant du présent CCTP.

Ces notes de calcul sont soumises au visa du maître d'œuvre et du bureau de contrôle qui peuvent demander toute justification complémentaire de toute partie d'ouvrage.

La mise à jour des documents d'étude est comprise dans les coûts et les délais.

## 4.3 **ESSAIS ET CONTROLES 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 et au CCTG seront réalisés conformément aux recommandations du laboratoire central des Ponts et Chaussées (LCPC) sauf stipulation contraire du CCTG ou du présent CCTP.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

## 4.4 DEGAGEMENT DES EMPRISES

### 4.4.1 Débroussaillage, enlèvement d'arbres

#### 4.4.1.1 Débroussaillage

Les broussailles, taillis, haies et arbres dont le diamètre du tronc à 1 m du sol est inférieure à 0,20 m seront arrachés puis rassemblés et brûlés sur place (moyennant application des mesures de sécurité prescrites par le Service départemental d'incendie) ou évacués en décharge au fur et à mesure de l'avance des travaux.

#### 4.4.1.2 Abattage d'arbres, dessouchage

L'Entrepreneur est chargé d'abattre et dessoucher les arbres dont le diamètre du tronc à 1 m du sol est supérieure à 0,20 m dans la zone des travaux.

Les produits sont laissés à la disposition de l'Entrepreneur qui a la charge et la responsabilité de leur évacuation. Le bois résultant de ces travaux sera sommairement débité sur place puis évacué en décharge ou en tout autre lieu soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Avant tout commencement des travaux, l'Entrepreneur 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'Entrepreneur devra obligatoirement évacuer les souches en décharge.

Dans le cas où d'anciennes souches isolées seraient mises à jour par les travaux, l'Entrepreneur procédera également à leur extraction et évacuation.

### 4.4.2 Démolition de constructions existantes

#### 4.4.2.1 Documents de référence

Les travaux de démolition devront respecter les différentes réglementations les concernant, notamment :

- les prescriptions du « permis de démolir »,
- 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...
- tous les décrets, circulaires et textes relatifs à la présence d'amiante et en particulier :

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- 14 mai 1996 modifié par arrêté du 26 décembre 1997,
- décret n° 96-1132 du 24 décembre 1996,
- décret n° 97-1219 du 26 décembre 1997,
- circulaire du 9 janvier 1997,
- circulaire du Ministère de l'emploi et de la solidarité du 5 novembre 1998.

#### 4.4.2.2 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 à effectuer portera sur les caractéristiques des ouvrages à démolir 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.

#### 4.4.2.3 Protection et sauvegarde des bâtiments et 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.

#### 4.4.2.4 Démolition des ouvrages existants

L'entrepreneur aura à sa charge la démolition des ouvrages hydrauliques existants au droit des accès au pré des Grands Devants et au Champ du Moulin.

Les produits de démolition seront triés, évacués en décharge agréée, selon les prescriptions du Maître d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement des travaux ou éventuellement stockés en vue de leur réutilisation à la demande du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur est réputé avoir visité les lieux des constructions à démolir et pris l'exacte mesure des travaux à réaliser et des contraintes imposées par la configuration des lieux.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Il ne pourra prétendre à aucun supplément aux prix de démolition sous prétexte d'une méconnaissance quelconque de l'état des lieux, des abords, du voisinage, des conditions d'accès, des ouvrages, des réseaux publics et autres, à proximité des travaux.

Toutes les précautions doivent être prises par l'Entreprise pour la protection et le maintien des canalisations, réseaux et caniveaux techniques ou autres existants en limite de propriété.

Aucune plus-value n'est accordée pour toutes les sujétions en découlant (étalement, reprise en sous-œuvre, remise en état, etc.).

#### **4.4.3 Nettoyage des emprises**

L'emprise du projet sera nettoyée afin d'éliminer tout dépôt incontrôlé de matériaux de toute nature. Les produits de nettoyage seront chargés et évacués en décharge, ou éventuellement stockés en vue de leur réutilisation à la demande du Maître d'œuvre. Le prix rémunérant le nettoyage des emprises n'est pas cumulable avec les prix de débroussaillage.

#### **4.4.4 Rétablissement des réseaux – Enlèvement des réseaux abandonnés**

Les réseaux rencontrés lors des terrassements et abandonnés suite aux déplacements de réseaux seront, suivant les ordres du Maître d'œuvre, soit démolis dans le cas de réseaux abandonnés, soit détruits et remplacés par des ouvrages nouveaux si leur état ou les travaux le nécessitent, soit protégés et/ou modifiés. Si un réseau n'était pas identifiable de façon certaine d'après les éléments fournis par les concessionnaires de réseau en début de chantier et par le piquetage spécial, l'Entrepreneur convoquera les concessionnaires en présence du Maître d'œuvre pour identifier le réseau sans pour autant pouvoir réclamer pour un éventuel arrêt de chantier.

### **4.5 IMPLANTATION PIQUETAGE**

#### **4.5.1 Précision**

Toutes les implantations devront être faites avec le degré de précision suivant :

- deux (2) centimètres en plan
- un (1) centimètre en altitude

#### **4.5.2 Piquetage général des ouvrages**

A son arrivée sur le site, l'Entrepreneur établit l'implantation réelle des ouvrages avant démolition et des ouvrages à réaliser par comparaison avec l'implantation théorique résultant des plans contractuels.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Elle sera rattachée en coordonnées Lambert aux points figurant sur le plan d'implantation.

Le piquetage général sera effectué par un géomètre expert en présence du Maître d'Œuvre. Les frais sont à la charge de l'Entrepreneur. Un procès-verbal signé par les parties sera établi.

L'implantation et le piquetage des ouvrages seront conformes à l'article 12 du fascicule 2 du CCTG.

L'Entrepreneur sera responsable de la bonne conservation des repères mis en place. Il devra avoir sur le chantier des niveaux, théodolites, chaînes, équerres, jalons, piquets etc. nécessaires à l'implantation de l'ouvrage.

Les repères topographiques devront être protégés.

## 4.6 TERRASSEMENTS

### 4.6.1 Préparation des matériaux du stock de Veigy-Foncennex

#### 4.6.1.1 Tri des matériaux

Les matériaux du stock de Veigy-Foncennex seront triés afin de sélectionner ceux qui sont aptes au réemploi en corps de remblai des ouvrages de sortie du bassin de rétention.

Les critères de tri seront les suivants :

- Les matériaux classés F au sens du GTR seront rebutés,
- Les matériaux présentant un passant au tamis de  $80\mu < 12\%$  seront rebutés,

Les matériaux présents à Veigy-Foncennex seront donc triés afin de respecter les critères énoncés ci avant.

Les matériaux satisfaisants aux critères de réemploi seront disposés en tas facilement identifiables et de manière à ne pas permettre la confusion avec les matériaux impropres.

#### 4.6.1.2 Criblage des matériaux

Les matériaux dont les caractéristiques satisfont aux critères énoncés au chapitre précédent seront criblés ou triés afin d'éliminer les éléments supérieurs à 150mm.

Cet écrêtage pourra être réalisé « au godet » ou à la herse.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

L'entrepreneur réalisera des prélèvements (1 pour 500m<sup>3</sup>) sur lesquels il sera exécuté une analyse granulométrique et un essai Proctor Normal qu'il soumettra au Maître d'œuvre.

#### 4.6.1.3 Stockage et aération des matériaux

La teneur en eau des matériaux conditionne leur réemploi.

L'entrepreneur, après le tri et le criblage des matériaux, les disposera en cordon pour aération.

Les matériaux seront stockés sur un support préparé :

- Recompactage du sol support,
- Mise en œuvre d'un géotextile anticontaminant,
- Réalisations de fossés et d'une base permettant d'évacuer l'eau en excédent dans le matériau.

Les matériaux seront disposés en une couche de faible épaisseur afin de les aérer et d'obtenir une teneur en eau comprise dans la fourchette de réemploi ( $w_{OPN} - 2\% \leq w_n\% \leq w_{OPN} + 1\%$ ).

L'entrepreneur prendra toutes les mesures utiles pour maintenir le matériau à la bonne teneur en eau :

- Scarification,
- Malaxage,
- Fermeture par compactage,
- Couverture à l'aide d'un polyane,
- Humidification éventuelle.

En cas de météo défavorable, l'entrepreneur assurera immédiatement la « fermeture » du stock en compactant la couche sommitale et en disposant des polyanes de protection.

L'entrepreneur proposera dans son PAQ les méthodes et procédures qu'il compte adopter pour satisfaire aux objectifs fixés.

#### 4.6.2 Conditions générales d'extraction

Les procédés d'extraction sont laissés à l'initiative de l'Entrepreneur qui les adaptera à la nature des matériaux rencontrés, à leurs conditions de réutilisation et aux sujétions particulières de terrassement.

Les matériaux extraits seront soit :

- mis en stock provisoire pour séchage en vue d'un réemploi en tant que remblai des ouvrages de sortie (voir caractéristiques requises définies dans le présent CCTP), sachant que les matériaux meubles sont sensibles à l'eau,

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- mis en stock provisoire en vue d'un réemploi en tant que remblais contigus aux divers ouvrages,
- mis en stock provisoire en vue d'un réemploi pour le remblaiement du lit du Mercube entre la chute des Bâches et le seuil 2c,
- évacués en décharge s'ils ne peuvent pas être réutilisés dans l'emprise des travaux.

L'Entrepreneur fera son affaire des sujétions liées :

- à la présence d'eau externe et interne dans les déblais,
- à la mise en œuvre de digues de protection provisoires,
- au pompage,
- à la réalisation d'ouvrages provisoires de drainage, de protection et d'évacuation des eaux dans les zones de terrassement et dans les zones de stockage.

#### **4.6.3 Tolérances d'exécution des déblais**

Les déblais seront exécutés conformément au projet d'exécution approuvé par le Maître d'œuvre et contrôlés tous les 10 m par l'Entrepreneur ; ils devront respecter les tolérances ci-après :

- pour le nivellement des fonds de forme : plus ou moins 5 centimètres
- pour la planimétrie des fonds de forme : plus ou moins 10 centimètres
- pour les talus : plus ou moins 10 centimètres.

#### **4.6.4 Décapage de la terre végétale**

Les travaux de décapage des matériaux terreux sont conduits sur les surfaces à travailler et désignées par le Maître d'Oeuvre. Ils comprennent :

- le prélèvement sur 20 cm moyen, à la pelle mécanique, des matériaux terreux situés sur l'emprise des futurs aménagements,
- la mise en dépôt des produits obtenus par décapage avant leur réemploi sur le chantier, conformément aux spécifications.

#### **4.6.5 Purges**

Sous les assises des ouvrages de sortie du bassin de rétention et des dalots béton, l'Entrepreneur est tenu de réaliser toutes les purges que la Maîtrise d'œuvre juge nécessaire de faire exécuter.

Dans toutes les zones de portance insuffisante, il sera procédé à des purges exécutées de la façon suivante :

- décapage et/ou excavation, et évacuation des matériaux curés en décharge,

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- compactage du fond de l'excavation,
- remplissage par les matériaux destinés à la création des ouvrages de sortie du bassin de rétention selon les prescriptions du Maître d'œuvre,
- compactage et réglage selon les spécifications du présent CCTP.

Enfin, si les travaux de préparation mettent en évidence une zone de sols compressibles non reconnue lors des études, l'Entrepreneur en informera immédiatement le Maître d'œuvre et proposera les dispositions à prendre.

#### **4.6.6 Réception des fonds de fouille**

La réception des fonds de fouille constitue un point d'arrêt du chantier.

Une fois que le niveau du fond de fouille défini sur les plans d'exécution aura été atteint, il sera procédé à une réception de ce dernier qui comprend :

- Un examen visuel du fond de fouille,
- L'interprétation des résultats d'essais mécaniques réalisés à l'aide d'un pénétromètre léger.

Les conditions de réception du fond de fouille sont les suivantes :

- La réception portera sur la surface partielle ou totale du fond de fouille, en fonction du phasage des travaux proposé par l'entrepreneur.
- L'examen visuel et l'interprétation des résultats des essais pénétrométriques sont réalisés en présence de l'Entrepreneur, de son ingénieur géotechnicien, du Maître d'œuvre et de l'ingénieur géotechnicien chargé du contrôle externe.
- Les essais pénétrométriques sont réalisés par l'Entrepreneur qui en transmet les résultats 2 jours au moins avant la date prévisionnelle de l'examen visuel contradictoire.
- Les essais pénétrométriques sont réalisés sur une profondeur de 3 m sous le niveau théorique du fond de fouille et selon une trame régulière conduisant à un ratio moyen de 1 sondage pénétrométrique pour 50 m<sup>2</sup> au plus de fond de fouille.

L'Entrepreneur justifiera dans son PAQ les moyens de pompage à mettre en œuvre et les dispositions qu'il prendra pour s'assurer du respect de la mise hors d'eau du fond de fouille.

Si des essais pénétrométriques mettent en évidence des sols qui ne peuvent être acceptés en fondation de l'ouvrage, il sera procédé à la purge des terrains. Les volumes purgés seront remblayés en gros béton.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### 4.6.7 Exécution des remblais proprement dits

##### ❑ Mise en œuvre des matériaux

Elle sera conforme au Guide LCPC-SETRA de septembre 1992.

Le déchargement et le régalage des matériaux à utiliser en remblai seront conduits de façon à obtenir un matériau aussi homogène et aussi plein que possible. A cet effet, les matériaux de remblais seront déversés légèrement en amont de leur lieu de mise en œuvre, et mis en place en couche au moyen d'un buteur.

La puissance de l'atelier de régalage doit être adaptée à l'épaisseur de couche maximale admise pour les matériaux à mettre en œuvre. L'engin de régalage devra assurer une planéité de chaque couche avec une tolérance de plus ou moins 5 cm avant passage du compacteur.

L'épaisseur maximale des couches élémentaires ne devra pas dépasser 0,40 mètre (zéro mètre quarante) à l'état foisonné dans le corps du remblai.

La granulométrie des différentes couches constituant le remblai doit être homogène. Tous les matériaux supérieurs au diamètre max autorisé seront chassés vers l'extérieur.

##### ❑ Compactage

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre, avant l'exécution et pour chaque nature de matériaux, la valeur de l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction des matériels utilisés, de la nature et de l'état des matériaux à mettre en œuvre.

Pour ce faire, l'Entrepreneur s'appuiera sur le guide LCPC-SETRA de septembre 1992, afin d'obtenir un rapport Q/S compatible avec l'intensité de compactage préconisée et l'épaisseur finale de la couche élémentaire. La qualité du compactage sera appréciée par la mesure de l'énergie de compactage dépensée (exprimée par le rapport Q/S) en fonction de l'épaisseur des couches mises en œuvre.

Le compactage devra être tel que la densité en place du matériau soit au moins égale à 95% de  $\gamma$  OPN (compactage q4 selon le GTR). De plus, le compactage de la dernière couche de remblai sera jugé satisfaisant lorsque :

- $EV2 > 50 \text{ MPa}$  et  $\frac{EV2}{EV1} < 2$
- Déflexographe : déflexion  $< 300/100^{\text{ème}}$  de mm (essieu 13 tonnes)

L'atelier de compactage devra être adapté à la nature des matériaux à compacter, de façon à respecter la valeur du module EV2 et du rapport EV2/EV1 définis ci avant.

Toutes les sujétions sont réputées incluses dans le prix du bordereau des prix unitaires, et cela même si le sous détail du prix n'en fait pas explicitement mention.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Le réglage des talus sera fait par la méthode du remblai excédentaire. La surlargeur de remblai sera au minimum de (pour une demi plate-forme) :

- 0,50 m à une hauteur de 1,00 m au-dessus du pied de talus,
- 1,00 m à une hauteur supérieure ou égale à 2 m au-dessus du pied de talus.

Le remblai excédentaire sera compacté dans les mêmes conditions que le remblai théorique, puis enlevé lors du réglage des talus et remis en œuvre.

Les méthodes de compactage devront être adaptées à proximité des ouvrages en béton. Il conviendra en particulier d'utiliser des matériaux homogènes à plus forte proportion d'argile et de procéder à un compactage particulièrement soigné avec une petite dame pour éviter tout risque de ségrégation. Les sujétions afférentes aux méthodes employées sont réputées incluses dans le prix du bordereau des prix unitaires.

#### ❑ Protection contre les eaux

La pente transversale de la plate-forme sera en tous points après compactage égale au moins à 4 %, sauf pour la dernière couche, réglée avec un dévers variable selon la loi de variation des dévers.

La plate-forme sera réglée et fermée très rapidement dès l'approche de précipitations importantes, et en tout état de cause, chaque soir.

Les remblais de plus de deux mètres (2 m) de hauteur comporteront en permanence au cours de leur construction, un bourrelet latéral canalisant les eaux de la plate-forme vers les descentes d'eau provisoires dont le principe et l'implantation seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

#### ❑ Tolérances d'exécution

La géométrie des remblais sera contrôlée à chaque profil en travers et devra respecter les tolérances ci-après.

- forme après décapage :
  - profil : plus ou moins dix centimètres ( $\pm 10$  cm)
  - pente transversale : plus ou moins deux pour cent ( $\pm 2$  %)
- talus avant revêtement de terre végétale :
  - de zéro à plus quinze centimètres (+ 15 cm),
- talus à ne pas revêtir de terre végétale :
  - de zéro à plus dix centimètres (+ 10 cm).

#### ❑ Contrôle interne

L'Entrepreneur devra s'assurer en permanence du fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plate forme de mise en œuvre et du respect de l'épaisseur des couches fixée dans les conditions définies ci-avant.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Les engins de compactage de l'Entrepreneur devront être équipés de contrôlographes permettant de connaître a posteriori le kilométrage parcouru à la vitesse normale de l'engin et le temps de fonctionnement de l'engin.

En plus de l'application de la méthode Q/S, des contrôles de compacité seront effectués à l'aide des essais suivants :

- essai de densité en place (référence PROCTOR) si la granulométrie des matériaux le permet,
- essai de plaque type LCPC ou essai à la dynaplaque.

Les essais à la dynaplaque serviront éventuellement à compléter les essais de plaque. A cet effet, des essais d'ajustement devront être entrepris sur planches d'essais des différents matériaux à contrôler, de façon à établir des corrélations entre les valeurs des modules dynamiques déduites du coefficient de restitution de la dynaplaque et les modules EV de l'essai de plaque.

L'Entrepreneur proposera dans son PAQ les différents types d'essais qu'il compte effectuer.

Un essai minimum sera réalisé pour chaque ouvrage de sortie du bassin de rétention.

#### **4.6.8 Compactage au voisinage des ouvrages en béton armé**

Au voisinage des ouvrages en béton armé, les matériaux mis en œuvre seront de type A2.

Le compactage sera réalisé à l'aide d'une dame mécanique de masse mobile supérieure à 30 Kg. L'épaisseur des couches sera réduite et soumise à l'agrément du Maître d'œuvre.

#### **4.6.9 Couche de terre végétale**

Le travail comprendra la mise en place des matériaux terreux repris en dépôt, y compris le chargement et le transfert éventuel, sur une hauteur de 20 cm sur les berges et leurs abords et toutes les zones ensemencées.

Au cours de la mise en place, les mottes de terre végétale seront brisées, et les déchets évacués dans une décharge autorisée.

## **4.7 TRANCHEES**

### **4.7.1 Généralités**

L'emplacement des fouilles sera matérialisé de façon continue sur le terrain avant exécution. Pour les réseaux hydrauliques à écoulement gravitaire, les fouilles seront

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

ouvertes de l'aval vers l'amont, au moins sur la longueur comprise entre deux regards successifs.

L'entreprise s'assurera que le fond de la tranchée offre une résistance homogène et y remédiera si cette condition n'est pas remplie.

Il est précisé que tous les travaux ou sujétions résultant des terrains, les étaitements, les pompages ou tout autre procédé nécessaire au captage ou évacuation des eaux rencontrées au cours des travaux, sont compris dans les travaux à effectuer, et à la charge de l'Entrepreneur, ainsi que toutes sujétions résultant de la proximité d'ouvrages existants enterrés, sur le sol ou aériens.

La fouille ne pourra être ouverte avant que le chantier ne soit approvisionné en matériels nécessaires à l'étalement et au pompage si nécessaire.

Les tranchées d'une profondeur supérieure à 1,30 m seront équipées de dispositifs de blindages adaptés à la nature des terrains et à la profondeur de la tranchée.

L'Entrepreneur est tenu de prendre toutes dispositions empêchant l'écoulement des eaux superficielles dans la fouille (bourrelets de terre, ...). Le linéaire de fouille pouvant rester ouvert en cas d'interruption de chantier sera aussi réduit que possible et en tout état de cause correctement balisé.

#### **4.7.2 Dimensions des tranchées**

Les largeurs théoriques des tranchées pour un réseau (hors assainissement) sont de 0.70 m lorsque leur profondeur nécessite pas de blindages au sens du Code du Travail (inférieure à 1.30 m) et de 0.90 m dans les autres cas.

Pour la dérivation du fossé de Pisseloup canalisée en Ø800 mm, la largeur de la tranchée sera égale au diamètre extérieur de la canalisation augmenté de 60 cm en l'absence de blindage, et de 80 cm en présence de blindage.

Toutes les tranchées sont prévues pour un seul réseau.

#### **4.7.3 Enrobage et remblayage**

L'enrobage des canalisations sera réalisé jusqu'à 0.25 m au-dessus de la génératrice supérieure extérieure des canalisations, sauf pour la canalisation Ø800 dérivant le fossé de Pisseloup pour laquelle l'enrobage béton sera réalisé jusqu'à 0.10 m au-dessus de la génératrice supérieure extérieure.

Un lit de pose sera établi de 0.10 m sous la génératrice inférieure extérieure des tuyaux.

Le remblayage sera réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-331, l'Entrepreneur s'attachera notamment à respecter les objectifs de densification qui y sont décrits en tenant compte de la localisation de la tranchée.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### 4.7.4 **Contrôle et réception**

Les fonds de fouilles seront réceptionnés par le Maître d'œuvre sur la base des essais réalisés par l'Entrepreneur. Ils devront respecter le critère suivant : densité > 95 % de l'Optimum Proctor Normal.

Les niveaux des fonds de fouilles devront respecter les cotes théoriques, avec une tolérance de  $\pm 3$  cm et respect du sens de la pente d'écoulement dans le cas de pente faible (cas des réseaux d'assainissement).

En plan, la fouille sera réalisée avec une tolérance de  $\pm 5$  cm.

Des contrôles de compactage seront exécutés au pénétromètre sur toute la hauteur de la tranchée et de chaque côté du tuyau.

Les remblaiements des fouilles devront répondre aux prescriptions suivantes à tous les niveaux :

- densité > 92 % de l'Optimum Proctor Modifié
- densité > 95 % de l'Optimum Proctor Normal

### 4.8 **CANALISATIONS**

#### 4.8.1 **Généralités**

L'Entrepreneur doit se conformer aux dispositions d'implantation indiquées au dossier de projet.

En tout état de cause, l'Entrepreneur doit, sauf accord de l'Administration, respecter les normes de voisinage définies dans les textes réglementaires et notamment l'arrêté interministériel du 26 mai 1978 (brochure n°1 112 des Journaux Officiels).

#### 4.8.2 **Canalisations Eau Potable et pièces de raccord et branchements**

##### 4.8.2.1 **Généralités**

Avant toute pose l'Entrepreneur soumettra son procédé d'assemblage au visa du Maître d'Oeuvre.

Les conduites laissées en attente seront obturées par une plaque pleine et contrebutée.

Les butées seront réalisées conformément au fascicule n° 71 du C.C.T.G..

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### 4.8.2.2 Epreuves – Essais

Il est précisé que toutes les installations doivent être essayées conformément aux prescriptions du gestionnaire du réseau.

Le programme d'épreuves devra être soumis à l'accord du gestionnaire. Il se déroulera obligatoirement en présence d'un représentant du gestionnaire.

En principe, et sauf spécifications spéciales du gestionnaire, la pression d'épreuve sera de 15 bars et maintenue pendant 30 minutes. Aucune baisse de pression ne sera tolérée.

#### 4.8.2.3 Désinfection

Après essais concluants, l'entrepreneur devra procéder à la vidange, à la désinfection et au rinçage de la conduite.

Un P.V. d'analyse effectuée par un laboratoire agréé sera fourni par l'entrepreneur (Art. 84 du fascicule 71

Il est précisé que ces opérations seront réitérées aux frais de l'entreprise jusqu'à obtention de résultats concluants.

### 4.8.3 Canalisations d'assainissement en PVC ou béton

Cet article concerne les canalisations béton permettant la dérivation du fossé de Pisseloup et les canalisations PVC assurant les rejets des bassins de rétention.

#### 4.8.3.1 Pose des canalisations

Les tuyaux seront posés conformément aux prescriptions des plans d'exécution visés par le Maître d'Oeuvre.

La manutention et la pose des 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.

#### 4.8.3.2 Jonction sur ouvrage maçonné

Les jonctions de canalisations sur ouvrages maçonnés se feront obligatoirement par l'intermédiaire d'un joint souple assurant l'étanchéité et le jeu entre les deux éléments. La jonction pourra se faire :

- par incorporation d'une manchette adaptée à la section du tuyau lors du coulage de la cunette,
- par la mise en place de cunettes préfabriquées,

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- par incorporation d'un joint souple dans la paroi de l'ouvrage.

Dans tous les cas, le joint mis en place devra répondre aux spécifications énoncées ci-après.

#### 4.8.3.3 Contrôle et réception

Il est rappelé qu'en conformité avec les prescriptions du fascicule n°70, les canalisations et les ouvrages annexes doivent être étanches. Une attention particulière devra être accordée à la réalisation des joints :

- entre les éléments préfabriqués,
- entre les éléments préfabriqués et les parties coulées en place.

Les tolérances de pose ci-après devront être respectées :

<b>TOLERANCES D'EXECUTION</b>	
Implantation en plan	± 5 cm
Altitude du fil d'eau	± 1 cm
Ecart angulaire entre deux éléments successifs	selon normes du fabricant et acceptation

Le lit de pose sera réceptionné avant pose des tuyaux.

#### 4.8.4 Ouvrages en éléments préfabriqués en béton

##### 4.8.4.1 Exécution

Les regards visitables seront munis d'échelons scellés dans les parois verticales lors de la fabrication. Ils comporteront une canne de manœuvre. Les échelons et les cannes seront en acier galvanisé et proviendront d'usines agréées par le Maître d'Oeuvre.

Les regards et 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 le tampon ou la grille comportera une engravure pour le scellement du cadre, ou de la couronne.

Il est précisé que les cadres et tampons des regards sur berme en terre végétale seront nivelés à 5 cm au-dessus de la ligne théorique du projet de profil en travers.

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.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### 4.8.4.2 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 :

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 :  $\pm 2$  cm

Les ouvrages préfabriqués seront réceptionnés après pose et avant remblaiement.

### 4.9 VOIRIES

Cet article concerne le chemin d'accès au pré des Grands Devants et la voie communale au droit de l'ouvrage hydraulique du Champ du Moulin.

#### 4.9.1 Terrassements

##### 4.9.1.1 Organisation des travaux

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions nécessaires à la préservation de la plate-forme contre les venues d'eau de toute provenance et à la décantation des eaux issues du chantier avant rejet dans le milieu naturel.

Toutes ces dispositions sont réputées incluses dans les prix généraux du marché.

##### 4.9.1.2 Travaux préalables aux terrassements

###### 4.9.1.2.1 Décapage

Dans les zones où les terrassements de voirie ne sont pas encore réalisés, la préparation initiale consiste en un décapage de la terre végétale sur une épaisseur de vingt (20) centimètres environ. Toutes les dispositions seront prises par l'Entrepreneur pour éviter la contamination de la terre végétale.

L'Entrepreneur doit proposer au Maître d'Œuvre tout décapage d'une épaisseur supérieure à celle indiquée ci-dessus si cette opération se justifie et exécuter ce décapage si le Maître d'Oeuvre le demande.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Le produit de décapage sera stocké sur un terrain limitrophe de l'emprise du, en vue de sa réutilisation future. La hauteur maximale des dépôts est limitée à 5 m et la circulation des engins est interdite sur ces dépôts.

#### 4.9.1.2.2 Vides

Les vides de toute nature seront comblés à l'aide de matériaux du site sélectionnés et compactés de façon à obtenir une portance égale à celle de l'arase de terrassement. Ces remblayages feront l'objet de mesure de portance en contrôle interne par l'Entrepreneur, puis en contrôle extérieur, à la demande du Maître d'œuvre.

#### 4.9.1.3 Déblais

Les fonds de déblai seront systématiquement compactés dans les conditions requises par le GTR, comme s'ils étaient constitués d'un remblai de 30 cm du même sol.

Si le fond de déblai s'avère sensible à l'eau et au remaniement, celui-ci sera immédiatement remblayé, après compactage, sur une épaisseur de 50 cm, dans les conditions requises par le GTR.

#### 4.9.1.4 Remblais

##### 4.9.1.4.1 Préparation

Les fonds de remblai seront systématiquement compactés dans les conditions requises par le GTR, comme s'ils étaient constitués d'un remblai de 30 cm du même sol. Cette opération suivra immédiatement le décapage de la terre végétale.

##### 4.9.1.4.2 Mise en œuvre

Le sol support étant sensible à l'eau et au remaniement, celui-ci sera immédiatement remblayé, après décapage et compactage, sur une épaisseur de 50 cm, dans les conditions requises par le GTR et par la planche d'essai préalable éventuelle.

La circulation des engins à pneus est à proscrire, le terrassement sera effectué à la pelle en rétro depuis le terrain naturel actuel, pour la cote de terrassement en pleine masse.

##### 4.9.1.4.3 Compactage

Les valeurs de l'énergie de compactage exprimée par le rapport Q/S (volume de sol compacté / surface balayée) et l'épaisseur des couches élémentaires seront ceux issus des prescriptions du GTR ou de la planche d'essai. Les vitesses de marche des compacteurs devront respecter les prescriptions indiquées par le GTR.

##### 4.9.1.4.4 Talus

Le réglage et le compactage des talus doivent être réalisés par la méthode du remblai excédentaire. Les piquets de pied de talus seront implantés avec un excédent horizontal

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

de 0,50 mètre minimum à 1,00 mètre maximum. Les matériaux excédentaires seront repris et pourront être réutilisés en remblais courants.

#### 4.9.1.5 Purges

Pour les purges, les excavations seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par le Maître d'Oeuvre.

Les matériaux curés seront évacués en centre de traitement agréé.

La cote théorique de fond de déblai ou de remblai est rattrapée par apport de matériaux proposés à l'agrément du Maître d'œuvre dans les conditions applicables aux remblais.

Les purges sont rémunérées par les prix de déblai à évacuer.

#### 4.9.1.6 Contrôles

Le Maître d'Oeuvre se réserve la faculté d'effectuer des contrôles inopinés visant à valider tant l'exécution des travaux que les contrôles de l'Entrepreneur, par l'organisme de contrôle mis à disposition par le Maître d'Ouvrage.

L'identification des sols, ainsi que la détermination de leur état et de leur condition de mise en œuvre (épaisseur, compactage, météorologie) sont à la charge de l'Entrepreneur, dans le cadre de son autocontrôle.

##### 4.9.1.6.1 Matériaux extérieurs

L'Entrepreneur contrôlera la constance de la qualité des matériaux approvisionnés sur le chantier (granulométrie, valeur au bleu, teneur en fines) et communiquera régulièrement ses résultats au Maître d'Oeuvre.

##### 4.9.1.6.2 Compactage

La procédure de contrôle adoptée est la méthode Q/S. Chaque engin sera muni d'un contrôlographe enregistreur. En cas de défaillance d'un contrôlographe enregistreur, l'Entrepreneur dispose de 24 heures pour le remettre en état ou le remplacer. A défaut l'engin sera immobilisé sans que cela n'ouvre droit à quelque indemnité que ce soit. Pendant le délai de non-fonctionnement, le contrôle est effectué par des mesures de densité à la charge de l'entreprise.

A chaque fin de journée, l'Entrepreneur doit, pour chaque engin, indiquer au Maître d'Oeuvre les volumes mis en remblais et lui remettre les bandes ou disques du contrôlographe, ainsi que les résultats de leurs dépouillements.

En cas d'insuffisance de compactage, l'Entrepreneur procédera à ses frais aux travaux de reprise nécessaires, voire à l'évacuation des matériaux. Dans ce dernier cas l'Entrepreneur supportera l'ensemble des conséquences découlant de la mise en rebut

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

de matériaux réutilisables. Le coût des essais éventuellement réalisés par le Maître d'Ouvrage et induits par cette malfaçon lui sera directement facturés.

#### 4.9.1.6.3 *Etat de surface*

Le Maître d'Oeuvre fera une réception de la plate-forme en fin de chantier.

#### 4.9.1.7 Performances requises et tolérances

Les performances requises sur la plate-forme sont les suivantes :

- EV 2  $\geq$  50 MPa
- $k = EV1 / EV2 \leq 2,2$

Les tolérances d'exécution sont les suivantes :

- altimétrie de la plate-forme sous couche de réglage : + ou - 5 cm,
- planimétrie : + ou - 10 cm.

#### 4.9.2 *Couche de réglage*

##### 4.9.2.1 Répandage

Le répandage des granulats se fera en évitant le maximum la ségrégation.

L'Entrepreneur veillera à ce que les granulats soient convenablement humidifiés dans la masse, et à ce que les engins de répandage soient utilisés correctement.

##### 4.9.2.2 Compactage

La teneur en eau des granulats devra être homogène et aussi voisine que possible de celle correspondant à l'optimum Proctor Modifié.

#### 4.9.3 *Enduit bicouche*

Préalablement à la mise en œuvre des matériaux, la surface à revêtir sera balayée et nettoyée.

Les couches de surface en enduits superficiels seront exécutées conformément aux prescriptions du fascicule n°26 du C.C.T.G.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### 4.10 ECOULEMENT DES EAUX, EPUISEMENT, DRAINAGE

D'une façon générale, l'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toutes natures et de toutes origines.

Les épuisements de toute nature et le rabattement de la nappe font donc partie des travaux. L'Entrepreneur aura sa charge tous les travaux et fournitures nécessaires à leur exécution.

Il devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre les marques, type, caractéristiques, âge et nombre des matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer l'assèchement des fouilles et le complet épuisement des eaux d'infiltration ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues.

Le Maître d'œuvre pourra prescrire au fur et à mesure de l'exécution toutes dispositions utiles pour activer les épuisements ou les réduire, modifier ou compléter les réseaux de drainage afin d'éviter tout risque.

Les pompes seront obligatoirement à fonctionnement électrique.

Pour toutes les fouilles, les épuisements devront être menés de telle façon que puissent être effectués à sec :

- le coulage du béton de propreté ou du béton d'assise des semelles, du radier,
- le coulage des parties d'ouvrage en béton armé,
- le remblaiement des fouilles.

Toutes les surfaces des déblais et des fouilles devront pouvoir être rapidement, sur simple demande du Maître d'œuvre et sans plus-value, être protégées par des films plastiques étanches.

Le fond des déblais devra être sensiblement penté pour faciliter l'évacuation des eaux vers les points bas où elles peuvent être recueillies. Ces points bas seront équipés de puisards où seront implantées les pompes d'épuisement. En crête de talus, des rigoles empêcheront les eaux d'accéder au fond des terrassements.

#### 4.11 PROTECTION CONTRE LES ECOULEMENTS DU MERCUBE ET DE SES AFFLUENTS

Il est impératif de réaliser les travaux à l'abri des écoulements du Mercube, du fossé de Pisseloup et des exutoires de l'ancienne carrière de Véry-Nord. Pour cela l'entrepreneur procédera :

- à la réalisation dans le Mercube au droit des ouvrages projetés des secteurs n°1 et n°2 et dans le Fossé de Pisseloup au droit de l'ouvrage de défluence d'un merlon de protection associé éventuellement à une canalisation et permettant de se soustraire des vitesses d'écoulement et ainsi de mettre en place les différents ouvrages. Le

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

merlon de protection devra permettre de résister aux débits courants du Mercube inférieurs aux débits de crue de période de retour 5 ans (2 m<sup>3</sup>/s à l'exutoire du Mercube dans le lac Léman).

- à la dérivation des eaux du Fossé de Pisseloup au droit du futur ouvrage de défluence, une fois cet ouvrage construit, au moyen d'un merlon fusible mis en place en travers du lit et renvoyant les débits vers l'ancienne carrière Véry-Nord. Le merlon devra résister aux débits courants du fossé de Pisseloup de valeur inférieure ou égale à 0.5 m<sup>3</sup>/s (crue de période de retour 5 ans). Au-delà de cette valeur, le merlon sera surversant. Cette dérivation permettra la construction des seuils du secteur n°3.
- à la réalisation successive de merlons fusibles en amont immédiat des ouvrages de sortie du bassin de rétention de façon à renvoyer les débits dans l'autre dépression de l'ancienne carrière par une canalisation provisoire connectant les deux dépressions.
- à l'exhaure des eaux d'infiltration des fonds de fouilles, en association à chacun des ouvrages de dérivation et de protection exposés ci-avant.

L'entrepreneur chiffrera dans son offre de base les ouvrages de dérivation provisoires proposés par le maître d'œuvre.

Il justifiera les ouvrages provisoires et leur dimensionnement par une étude hydraulique qui sera soumis à la validation du maître d'œuvre.

Les observations de débits seront faites en aval immédiat du chantier (à l'aval du dalot du Champ du Moulin) par mise en place par l'entrepreneur d'une échelle de crue tarée. Elles permettront d'évaluer par corrélation le débit du fossé de Pisseloup en considérant les données hydrologiques du chapitre I du présent CCTP.

## 4.12 STRUCTURES EN BETON

### 4.12.1 Ouvrages provisoires autres que les coffrages

Au plus tard 15 jours avant leur mise en place, l'Entrepreneur devra fournir les documents relatifs au projet des ouvrages provisoires conformément aux spécifications du chapitre IV et de l'annexe B du Fascicule 65.A.

#### 4.12.1.1 Généralités

Les règles sur les calculs et la conception des charpentes en bois, dites règles CB71, objet du DTU P.21.701 seront appliquées.

D'une façon générale, aucun joint susceptible d'être tendu ne sera réalisé par soudure. On utilisera des joints boulonnés. Les manchons utilisés pour raboutage de tiges type "Diwidag" seront borgnes et les tiges seront marquées avant vissage.

#### 4.12.1.2 Catégories d'ouvrages provisoires

Tous les ouvrages provisoires sont classés en première catégorie.

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### 4.12.1.3 Flèches et déformations

Les déformations des cintres sous charges de construction ne devront pas être supérieures à  $l/2000$ ,  $l$  étant la portée de l'élément.

#### 4.12.1.4 Calages

Les rabotages et calages pour rattrapage de dimensions et de cotes ne seront tolérés que pour de petits rattrapages et ne devront pas être assurés par des successions de pièces ; en particulier les empilages de cales sont interdits.

Les surfaces d'appui sur béton seront éloignées d'au moins 5 cm de l'arête de béton la plus proche.

#### 4.12.1.5 Étalement

Lors de l'exécution, l'Entrepreneur veillera particulièrement à n'omettre aucune des précautions suivantes :

- Il s'assurera que la portance réelle du sol, sans tassement appréciable, est suffisante au droit de chaque appui prévu, il s'assurera notamment de l'absence de canalisations existantes, de tranchées fraîchement remblayées et de toute autre hétérogénéité du sol.
- Il s'assurera régulièrement pendant le chantier de l'absence de ravinement de chaque appui et d'arrivée d'eau de ruissellement et les dégâts éventuels seront réparés dans la journée.
- Il s'assurera visuellement que les pièces verticales des échafaudages sont fortement contreventées dans les diverses directions.
- Les pièces horizontales successives seront arrimées l'une à l'autre d'une manière continue jusqu'à leurs deux extrémités où elles seront butées sur les maçonneries en place.
- Aucune pièce ne sera simplement posée sans dispositif de fixation.
- Aux points où des actions concentrées s'exerceront sur des pièces non pleines, des calages assureront l'étalement de ces actions et empêcheront le déversement.
- Il remédiera sérieusement à tout défaut accidentel de centrage.
- L'emploi des pièces faussées ou présentant un jeu anormal est interdit.
- Aucune tige destinée à être utilisée en traction ou en compression ne devra travailler en flexion notamment à ses attaches.
- Tous les vides qui se produiraient entre les pièces réputées jointives jusqu'au jour de bétonnage seront bourrés de mortier. Chaque semaine, l'Entrepreneur visitera et, le cas échéant, resserrera tous les boulons.

L'Entrepreneur indiquera dans son PAQ les dispositions qu'il compte prendre pour l'étalement de certaines parties d'ouvrage.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- L'Entrepreneur sera tenu d'apporter à l'échafaudage et à ses frais, les modifications qui seraient prescrites en cours de travaux par le Maître d'Oeuvre, dans l'intérêt de l'ouvrage définitif ou de la sécurité.
- En outre, le "chargé des ouvrages provisoires" devra personnellement inspecter l'échafaudage terminé, le faire modifier s'il y a lieu et après en avoir reconnu la conformité au projet et aux prescriptions ci-dessus, donner au chantier l'autorisation écrite de mettre l'échafaudage en charge.
- En cas d'impossibilité de visite du "chargé des ouvrages provisoires" et sauf le cas de remplacement de celui-ci par un de ses supérieurs hiérarchiques, l'Entrepreneur sera tenu de faire procéder à un contrôle des études et de l'exécution de l'échafaudage par un contrôleur indépendant de son entreprise. Ces autorisations ne sauraient prévaloir sur les ordres éventuels du Maître d'œuvre.

#### 4.12.1.6 Engins de manutention

Pour les engins de manutention, non classés dans les ouvrages provisoires, l'Entrepreneur fournira au Maître d'œuvre, dans le cadre du contrôle externe, un avis de réception émis par un organisme de contrôle habilité dans le cadre de la législation en vigueur.

### 4.12.2 Coffrages et parements

#### 4.12.2.1 Définition des parements

Parements simples : Faces en contact avec les matériaux de remblais

Les parements simples respecteront les exigences de la norme NF18-503 pour la codification P2 E 0-0-0 T0.

Parements fins : Faces en contact avec l'eau

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.

#### 4.12.3 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.

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### ❑ 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 choisies 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.

#### **4.12.4 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.

#### **4.12.5 Mise en œuvre des bétons**

##### **4.12.5.1 Programme de bétonnage**

Ce document fait partie des pièces à fournir par l'Entrepreneur dans le cadre du programme d'exécution des travaux.

##### **4.12.5.2 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,

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- 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).

#### 4.12.5.3 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.

#### 4.12.5.4 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.

#### 4.12.5.5 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.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

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

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

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  $-5^{\circ}\text{C}$ , 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  $+5^{\circ}\text{C}$  et  $-5^{\circ}\text{C}$ , 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.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### ❑ **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.

#### 4.12.5.6 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.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### 4.12.5.7 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.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

## **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.

### **4.12.6 Fabrication et mise en œuvre d'éléments préfabriqués**

#### **4.12.6.1 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.

#### **4.12.6.2 Manutention, stockage, transport**

Les éléments préfabriqués devront être stables :

- en phase de séchage,
- en phase de stockage,

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- 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 ancrages 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).

#### 4.12.6.3 Mise en place

Les plans d'exécution définiront les opérations de mise en place et de montage.

##### □ Assemblages

Les assemblages seront :

- soit bétonnés s'il s'agit de poutres, poutrelles,
- 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.

#### 4.12.6.4 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 précédemment dans ce chapitre du CCTP. Elles seront impérativement portées, par partie d'ouvrage, sur les plans d'exécution.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 4.13 RESERVATIONS ET SCELLEMENTS

Sont à la charge de l'Entreprise :

- les réservations de toute nature indiquées sur les plans DCE,
- le scellement d'échelles, tampons, 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.

### 4.14 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.

### 4.15 SEUILS ET PROTECTIONS DE BERGES EN GABIONS

#### 4.15.1 Exécution des déblais ou fouilles pour protections

##### 4.15.1.1 Déblais – soutènements provisoires

Ils seront exécutés aux emplacements et profondeurs fixés sur les plans et profils types, avec une tolérance de  $\pm 10$  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. Ils respecteront toutefois les prescriptions énoncées précédemment pour les terrassements.

Ces procédés seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

##### 4.15.1.2 Fouilles

Les fouilles pour exécution des seuils et des protections de berge en gabions s'effectueront à l'abri des écoulements du Mercube et de ses affluents concernés par les travaux.

Le contrôle de conformité de la réalisation avec les plans sera réalisé par relevés contradictoires de profils.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### 4.15.1.3 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  $\pm 10$  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  $\pm 10$  cm comptés perpendiculairement au talus.

#### 4.15.2 Gabions

##### 4.15.2.1 Préparation du site et de l'assise de l'ouvrage

La préparation du site doit être réalisée conformément aux spécifications sur les terrassements indiqués dans le présent document et tenir compte de l'environnement spécifique de l'ouvrage à construire. Par ailleurs les travaux de préparation devront être effectués en conformité aux exigences de la norme NF P 94325-1.

##### 4.15.2.2 Mise en œuvre hors d'eau des matelas anti affouillement de gabions

Les cages de matelas de gabion devront être montées et assemblées suivant les règles de l'art conformément aux exigences de la norme NF P 94325-1. Un soin particulier sera apporté aux opérations de ligature par agrafage pour façonner et assembler les cages de matelas de gabion. Pour la réalisation d'un ouvrage monolithique, les matelas de gabion devront impérativement être liés les uns aux autres le long de toutes leurs arêtes, à raison d'une agrafe tous les 8 cm à 12 cm. Le remplissage des matelas sera réalisé avec des engins mécanisés et avec les matériaux définis précédemment, suivi d'un arrangement manuel superficiel de finition. L'utilisation d'une pelle rétro avec un large godet (type godet de curage) est fortement conseillée. Le remplissage des cages se fera de préférence du bas vers le haut sur la berge, et module par module. On prendra toutes les précautions nécessaires afin de ne pas endommager le revêtement tant pendant les diverses manutentions que pendant la mise en œuvre, on prendra soin de limiter la hauteur de chute des matériaux de remplissage à 0,50 m maximum. Afin d'éviter l'enlèvement et l'entraînement des fines sous les matelas de gabion dus aux sollicitations hydrauliques résiduelles, il est indispensable d'interposer entre le sol et le matelas un filtre géotextile non tissé. On s'assurera également que les pierres de remplissage laissent un minimum de vide. Pour faciliter l'alignement des matelas de gabion sur les bords de la berge ou du talus, on pourra ancrer provisoirement ceux-ci en plantant des piquets dans les angles internes de la partie supérieure des cages et ce, un matelas sur deux. Dans le cas de fortes sollicitations ou d'installation sur forte pente, l'entreprise pourra disposer en accord avec la maîtrise d'œuvre dans chaque cellule des entretoises de renfort reliant base et couvercle du matelas.

L'entreprise fera valider par le maître d'œuvre la réalisation des premiers mètres carrés de matelas de gabion. Ils pourront servir de référence pour l'ensemble du chantier.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### 4.15.2.3 Mise en œuvre en eau des matelas anti affouillement de gabion et des gabions

Pour les travaux en présence d'eau, et en fonction des possibilités d'accès, les matelas de gabion seront montés, remplis et fermés à terre sur une aire de préparation prévue à cet effet, suivant les recommandations citées ci-avant. Afin de faciliter le levage et la manutention des matelas, des suspentes de levage en acier seront insérées à travers la maille du grillage par le fond des matelas pendant leur montage et avant leur remplissage. Ces suspentes devront faire l'objet de vérification avant leur utilisation et seront disposées à raison d'au moins une par mètre linéaire de matelas. On prendra soin lors de la pose en milieu subaquatique de limiter au mieux les espaces entre matelas dans leur emplacement définitif. Dans le cas de fortes sollicitations, d'installation sur forte pente, ou pour aider aux opérations de manutention, l'entreprise pourra disposer en accord avec la maîtrise d'œuvre dans chaque cellule des entretoises de renfort reliant base et couvercle du matelas.

Pour les matelas de gabion partiellement immergés, l'entreprise pourra procéder à l'assemblage des matelas hors d'eau par agrafage ou ligature manuelle des cotés mis bord à bord à leur emplacement définitif.

Pour améliorer la qualité d'exécution et les rendements, il est vivement recommandé de demander au fabricant des cages métalliques de venir sur le chantier, réaliser une assistance technique lors du démarrage des travaux.

#### 4.15.2.4 Mise en œuvre hors d'eau des gabions

Les cages de gabion devront être montées, assemblées et remplies suivant les règles de l'art conformément aux exigences de la norme NF P 94325-1. Un soin particulier sera apporté aux opérations de ligature par agrafage pour façonner et assembler les cages de gabion entre elles et sur les matelas de gabion. Pour la réalisation d'un ouvrage monolithique, les gabions devront impérativement être liés aux matelas sous-jacents et les uns aux autres sur tout le pourtour. Les ligatures par agrafage devront être réalisées avec soin, à raison d'une agrafe tous les 8 cm à 12 cm. On prendra toutes les précautions nécessaires afin de ne pas endommager le revêtement tant pendant les diverses manutentions que pendant la mise en œuvre.

Avant le remplissage, on donnera une forme rigide aux faces verticales visibles du gabion, au moyen d'un gabarit de montage fixé provisoirement sur les gabions à l'extérieur. Il est important d'assurer la mise en tension des cages avant le remplissage. Après achèvement du remplissage du gabion, le gabarit sera déposé et le couvercle rabattu. Afin de limiter les déformations de la structure, il sera nécessaire, au cours du remplissage de disposer des tirants horizontaux préfabriqués sur les faces vues. Enfin, on veillera à la bonne tension des tirants avant le remplissage de la cellule.

Le parement vu et les angles de la structure seront appareillés manuellement pour obtenir soit une apparence de mur en pierre sèches soit disposition aléatoire des pierres

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Des dispositions particulières d'exécution doivent être utilisées, à chaque étape de la construction, pour s'assurer que la géométrie finale du parement est conforme à celle requise par la conception. De telles dispositions comprennent le réglage des éléments de parement selon les alignements horizontaux et verticaux, la réalisation d'un fruit ou d'une inclinaison.

L'entreprise fera valider par le maître d'œuvre la réalisation des premiers mètres cubes de gabion. Ils pourront servir de référence pour l'ensemble du chantier.

#### 4.16 GEOMEMBRANES

Les fonds de fouille et talus des passes à poissons des bassins sont parfaitement réglés et compactés et reçoivent une étanchéité composée d'une membrane étanche placée entre deux épaisseurs de géotextile non tissé anti-poinçonnement.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité d'obtenir une parfaite étanchéité des fosses d'appel. En conséquence, les divers raccordements entre la membrane étanche et les ouvrages en gabions doivent faire l'objet de soins particuliers (utilisation de joints, cerclages et tout dispositif permettant d'atteindre l'étanchéité recherchée).

L'Entrepreneur fournit un plan de calepinage de la membrane et des géotextiles qui est soumis à l'acceptation du Maître d'Oeuvre.

L'Entrepreneur veille particulièrement à éviter les plis à la membrane, les angles aigus, les vides entre la membrane et le support.

##### Règles d'assemblage de la géomembrane :

Les recouvrements entre deux lés ont au minimum 20 cm de largeur et les joints sont effectués par soudure thermique (coin chauffant ou air chaud) simple ou double avec canal central de contrôle.

Ces opérations sont immédiatement suivies d'un marouflage.

Les assemblages des lés sont proscrits dans les conditions suivantes :

- sous la pluie,
- sous la neige,
- dans la boue,
- par vent violent,
- par températures supérieures à 30° C ou inférieure à 5° C.

##### Ancrage de la membrane :

Un ancrage est réalisé dans le talus sur une largeur de 1 m minimum.

##### Raccordement aux différents ouvrages :

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Ils doivent faire l'objet d'une mise en œuvre spécifique et respecter les principes suivants :

- limiter les terrassements éventuels au droit des ouvrages,
- éliminer les arêtes tranchantes au contact avec la membrane.

## 4.17 FOSSE EN ENROCHEMENTS

### 4.17.1 Fouilles

Elles seront conformes aux plans d'exécution visés par le Maître d'Oeuvre.

Les fossés à réaliser sont des fossés trapézoïdaux.

Les fouilles seront réalisées conformément aux prescriptions du présent CCTP exposées précédemment pour les terrassements.

Les produits de fouilles seront évacués dans une décharge agréée par le Maître d'Oeuvre. Leur mise en cordon même provisoire est strictement interdite.

Les tolérances suivantes devront être satisfaites en tout point :

- en plan :  $\pm 5$  cm,
- en nivellement :  $\pm 2$  cm.

Le contrôle sera toujours effectué avant la pose de la couche de géotextile.

### 4.17.2 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.

### 4.17.3 Contrôles sur le chantier

L'Entrepreneur sélectionnera des blocs de diamètre moyen  $D_m = 0.20$  m.

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.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### **4.17.4 Mise en œuvre des enrochements**

Les différentes couches d'enrochements seront réalisées une par une, afin que les blocs soient imbriqués au fur et à mesure de la constitution du tapis.

### **4.18 PROTECTIONS DE BERGES EN TECHNIQUES VEGETALES**

#### **4.18.1 Matériaux gravelo-terreux**

Le travail comprendra la mise en place des matériaux terreux repris en dépôt sur une hauteur de 20 cm.

Au cours de la mise en place, les mottes de terre végétale seront brisées.

#### **4.18.2 Géotextiles biodégradables**

Sur l'ensemble des surfaces terrassées et aménagées en techniques végétales, il est procédé à la fixation d'un film biodégradable destiné à la tenue des terres contre les ravinements causés par les crues ou de fortes pluies.

Les films sont placés en bandes successives parallèles au sens d'écoulement du cours d'eau en commençant au-dessus des enrochements. Le recouvrement des lés se fait de haut en bas et dans le sens du courant. Les recouvrements seront d'au moins 20 cm latéralement et 40 cm longitudinalement.

Les bandes sont fixées à raison de deux agrafes au moins par m<sup>2</sup>.

Les rouleaux supérieurs (sommet de berge) et inférieurs (pied de berge) seront plaqués au sol et maintenus par une rangée d'agrafes et une tranchée d'ancrage.

Une attention particulière sera portée à vérifier la qualité des tranchées d'ancrage des bio-nattes en pied et au sommet de berge.

La remise en état des endroits découpés pour la plantation des plants en racines nues, s'effectue en ajoutant de petites agrafes en U Ø 4 mm, à raison de 1-2 pièces/plante. De même, les endroits formant éventuellement des "poches" sont agrafés de manière complémentaire.

Les boutures sont quant à eux enfoncés à travers le géotextile par simple écartement des mailles sans découpe préalable.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

### 4.18.3 Boutures de saules

#### 4.18.3.1 Description

Une bouture est un segment de branche ( $\varnothing$  2-4 cm, longueur  $\geq$  50 cm) ayant une forte capacité de rejets que l'on plante isolément ou en groupe et qui, en poussant, forme un nouveau buisson, un nouvel arbre.

#### 4.18.3.2 Mise en œuvre

Conformément aux indications des plans et du Maître d'œuvre :

- Préparer des trous avec une pointe en métal (barre à mine) d'un diamètre légèrement plus petit que celui des boutures (densité variable) (écartement éventuel des blocs).
- Enfoncer les boutures dans les trous en laissant dépasser à l'air libre environ un quart de la longueur, en veillant à les tourner dans le bon sens (bourgeons dirigés vers le haut).
- Les boutures doivent être relativement comprimées dans le trou généralement nécessaire à leur implantation. En d'autres termes, la bouture doit encore offrir une certaine résistance, lorsqu'on l'enfonce dans le trou et ne pas être complètement libre.
- Une fois enfoncée, l'extrémité de la bouture doit être coupée proprement (coupure nette) afin que le développement végétal soit le meilleur possible. En effet, les nouvelles branches de saules ne vont pas repartir dans les endroits où l'écorce a été abîmée ou écrasée lors de l'enfoncement.

### 4.18.4 Plantation des plants à racines nues

Les travaux de plantations d'arbustes 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.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

- Les plantations se feront par tâches monospécifiques ou seul pour les arbres tiges après accord du Maître d'œuvre sur la distribution.
- L'arrachage et la plantation des végétaux à racines nues devront intervenir entre le 15 septembre et le 15 mars sauf autorisation particulière du Maître d'œuvre.

Un arrosage sera fait 10 jours après avec redressement des végétaux si nécessaire.

#### **4.18.5 Ensemencement**

L'ensemencement manuel sera réalisé sur l'ensemble des surfaces travaillées.

Dans les endroits où un géotextile est mis en place sur berge, l'ensemencement interviendra avant et après la pose de ce dernier.

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 aux Maîtres d'œuvre, de manière à pouvoir juger de la qualité. En principe, une seule application suffit en prenant soin de bien recouvrir régulièrement l'ensemble de la berge. L'Entrepreneur est garant du pouvoir germinatif des graines employées et pourra si nécessaire être amené à renouveler l'ensemencement à ses frais.

### **4.19 AUTRES VEGETAUX**

#### **4.19.1 Implantation et piquetage**

Les plantations à réaliser concernent les propriétés riveraines en bordure du cours d'eau en amont du dalot des Grands Devants.

Avant l'exécution des plantations, il sera procédé par les soins de l'entrepreneur, en présence du représentant de la Société, au piquetage de l'emplacement de chaque sujet et à la délimitation des massifs par un marquage réalisé à la chaux, ou avec un autre produit à soumettre à l'agrément de la Société.

Des piquets ayant au moins QUINZE (15) centimètres de fiche seront implantés à l'emplacement de chaque sujet.

A chaque piquet afférent à un sujet ou à un groupe de même sujet sera accrochée une fiche de bonne qualité portant l'inscription très nette de l'essence ou des essences à planter à cet emplacement.

Aussitôt après le piquetage, il sera dressé un procès verbal de conformité aux plans, visé par le représentant de la Société.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

L'entrepreneur fournira à ses frais, les ouvriers, les piquets, les fiches, les cordeaux et les outils nécessaires à l'opération de piquetage. Il sera tenu de veiller à la conservation des piquets et de les rétablir ou de les remplacer en cas de besoin.

#### **4.19.2 Préparation des surfaces à planter**

La chronologie des opérations est la suivante :

- nettoyage général des zones à planter, fauchage et évacuation en décharge des mauvaises herbes et débris de toutes natures (troncs, souches, blocs de pierre, ferrailles),
- ouverture des trous de plantations aux dimensions définies à l'article suivant du présent CCTP pour les arbres tiges,
- apport de la terre végétale, amendement organique riche, engrais.

#### **4.19.3 Fouilles pour plantation**

Les fouilles normales comprises dans les prix unitaires de chaque plant seront proportionnées au système racinaire ou au conditionnement des végétaux mais ne seront jamais inférieures aux dimensions ci-dessous. Un griffage des parois de la fouille de plantation sera nécessaire pour une meilleure reprise du végétal.

##### **□ Arbres tiges 10/12**

Fouilles de 1 x 1 x 1 m de profondeur = 1 m<sup>3</sup>

L'entrepreneur procédera à un triage soigné de la bonne terre végétale pouvant être réutilisée pour le comblement des trous, et de tous les matériaux impropres aux plantations (grave stérile, etc..., profondeur supérieure à 30 cm).

Ces derniers seront évacués en décharge.

#### **4.19.4 Plantations des sujets**

##### **4.19.4.1 Tuteurage**

Les tuteurs définis à l'article correspondant du chapitre II du présent C.C.T.P seront disposés simultanément avec la mise en place du végétal, dans les conditions définies par les annexes techniques du présent marché.

Par rapport aux végétaux, ils seront placés sous le vent dominant.

Les attaches définies à l'article correspondant du chapitre II du présent C.C.T.P ceintureront le tronc et seront disposées de façon que par leur action le tuteur serve d'appui au tronc.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Elles seront réparties sur la hauteur du tronc de façon à donner une fixation efficace sans occasionner de meurtrissures à l'arbre.

L'entrepreneur devra tenir compte du tassement prévisible de la terre, et contrôler le serrage des attaches après tassement.

Les attaches ne devront en aucun cas blesser l'arbre, l'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour éviter ce danger (il peut, par exemple, disposer un petit carré de toile de jute juste au niveau de l'attache).

#### 4.19.4.2 Mise en œuvre de terre végétale

La mise en œuvre de terre végétale, tel que défini à l'article correspondant du chapitre II du présent C.C.T.P sera effectuée à raison de :

- Jeunes plants et touffes :  
0,30 m<sup>3</sup> par unité
- Arbres tiges 10/12 :  
1 m<sup>3</sup> par unité
- Mise en œuvre de la terre végétale :

Une couche de terre végétale, exempte de pierre ou de matériaux impropres à la végétation et sur laquelle reposera le système racinaire est mise en place dans le fond du trou de plantation.

Le collet est placé au niveau du sol fini. Il ne doit, en aucun cas, être enterré.

Le système racinaire ne doit être ni comprimé, ni déplacé.

Le trou de plantation est comblé de terre fine, provenant des fouilles. Le tassement de la terre doit être effectué avec soin, de manière à ne pas blesser les racines ni déséquilibrer le plant, qui doit rester droit, ni laisser des poches d'air.

#### 4.19.4.3 Apport et mise en oeuvre des amendements

Un apport d'amendement organique riche ou de compost, tel que défini à l'article correspondant du chapitre II du présent C.C.T.P sera effectué à raison de :

- Jeunes plants et touffes :  
10 litres de compost par unité.
- Arbres tiges 10/12 :  
25 kg d'amendement organique riche par unité.
- Engazonnement traditionnel :

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

Le prix du compost est compris dans celui de l'engazonnement.

L'amendement organique riche et le compost sera vidé autour et au contact des racines ou des mottes dans le trou de plantation pour les arbres tiges, jeunes plants et touffes.

Pour les gazons en traditionnel, le compost sera épandu à pleine surface et mélangé au sol lors des opérations de labour.

#### 4.19.4.4 Apport et mise en œuvre de l'engrais organique

Un apport d'engrais, tel que défini à l'article correspondant du chapitre II du présent C.C.T.P sera utilisé dans les proportions suivantes :

- Jeunes plants et touffes :  
0,5 kg d'engrais organique par unité.
- Arbres tiges 10/12 :  
1 kg d'engrais organique par unité
- Engazonnement traditionnel :  
Le prix de l'engrais est compris dans celui de l'engazonnement.

L'engrais sera mélangé au sol lors des opérations de labour pour les gazons en traditionnel.

Il sera vidé dans les fouilles pour les arbres tiges, jeunes plants et arbustes.

#### 4.19.4.5 Pralinage des végétaux

L'entrepreneur effectuera obligatoirement un pralinage de tous les végétaux à racines nues avec le produit ACTILEX marin, TILCO RD1 ou similaire.

Ce produit sous forme de bouillie concentrée sera dilué à raison de 1 kg pour 10 litres d'eau pour obtenir un pralin dans lequel on procédera au trempage des racines nues. **Cette opération sera effectuée sur l'ensemble des végétaux.**

La quantité nécessaire est la suivante :

- 0,1 kg de bouillie de pralinage par arbre-tige en racines nues,
- 0,03 kg de bouillie de pralinage par jeune plant en racines nues.

#### 4.19.4.6 Arrosage

L'opération de plantation terminée, tous les végétaux seront "plombés". Il sera effectué un premier arrosage de tous les sujets, à raison de 70 litres par plant pour les tiges et 10 litres par plant pour les autres végétaux.

DCE	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	PIECE N°3
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

## 4.20 ACHEVEMENT DES OUVRAGES

### 4.20.1 Tolérances finales

Les tolérances d'exécution résultent des valeurs les plus sévères déduites du CCTG, des DTU, et des conditions particulières fixées par le présent article.

En cas de non-respect des tolérances, il sera appliqué une réfaction de prix définie au CCAP.

#### Tolérance d'implantation générale

Les écarts d'implantation par rapport aux bases de l'implantation générale des ouvrages sont :

- 4 cm pour les semelles de fondation
- 2 cm pour tous les ouvrages en élévation

#### Tolérances sur les dimensions, la rectitude et la verticalité

Se reporter au chapitre 10 du fascicule 65A.

### 4.20.2 Reprise des imperfections ou des malfaçons éventuelles

#### 4.20.2.1 Généralités

L'Entrepreneur est tenu de procéder, à ses frais, aux réparations nécessaires en cas de non-conformité de tout ou partie d'ouvrage aux stipulations du CCTP, ou, à défaut, à celles préconisées par l'ensemble des textes, règlements, normes ou DTU en vigueur.

L'Entrepreneur effectuera, à ses frais, les contrôles et essais complémentaires qui seront demandés par le Maître d'œuvre pour procéder au constat et analyse du désordre.

Il soumettra à l'avis du maître d'œuvre, l'ensemble des modes opératoires des réparations à effectuer.

En aucun cas, les réparations ou traitement des non-conformités ne pourront donner lieu à réclamation de la part de l'Entrepreneur, concernant les coûts ou les délais.

La procédure de contrôle et traitement des non-conformités sera définie par le Plan d'Assurance de la Qualité.

#### 4.20.2.2 Défauts de nature à porter atteinte à la qualité structurale

Les dispositions du fascicule 65A du CCTG, article 102.2 seront applicables.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### 4.20.2.3 Défauts de nature à porter atteinte à la qualité de l'aspect

Les dispositions du fascicule 65A du CCTG, article 102.3 seront applicables.

#### 4.20.3 Nettoyage à la fin des travaux

En fin de chantier, l'Entrepreneur assure le nettoyage de l'ensemble des ouvrages et de leurs abords.

Il assure en particulier le dégagement des joints de toute nature, prévus pour assurer librement les mouvements des structures. Il éliminera toutes les traces de débris, coulures, laitances, à l'intérieur et à l'extérieur de l'ouvrage.

### 4.21 GARANTIE DES VEGETAUX

#### 4.21.1 Durée et nature de la garantie

La durée de la garantie se fera sur les deux années succédant à la date de réception des travaux, soit jusqu'en novembre 2010.

La durée de la garantie s'étend sur 2 périodes.

- 1<sup>ère</sup> 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.
- 2<sup>ème</sup> période** : 2 années après la réception, deux cycles végétatifs.

Cette garantie porte sur :

- la reprise des aménagements végétaux (plantations hors berges et sur les berges) : boutures, arbres tiges, arbustes et ensemencement
- l'entretien des végétaux et leur traitement contre différentes maladies,
- l'entretien des tuteurs et attaches,
- le désherbage et le binage des cuvettes des arbres tiges,
- l'arrosage des aménagements,
- la lutte contre les espèces exotiques envahissantes, en particulier la renouée du japon,
- la fauche des surfaces ensemencées et réensemencements éventuels.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### **4.21.2 Garantie de reprise des aménagements végétaux (y compris ensemencement et arbustes)**

L'Entrepreneur remplace annuellement les plantes (y compris branches) mortes, manquantes, gravement mutilées ou visiblement dépérissantes et restaure les ensemencements. Il procède aux tailles de formation nécessaire avec mastic de cicatrisation sur plaies.

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

Ce remplacement sera impérativement réalisé entre le 15 octobre et 31 décembre suivant chaque constat de reprise. Les végétaux plantés lors des remplacements auront les mêmes caractéristiques que ceux initialement prévus à l'origine du marché (taille, conditionnement, port,...).

#### **4.21.3 Entretien des végétaux (prescriptions générales)**

Dans tous les cas, les opérations 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 désherbants chimiques est interdit à proximité des berges.

#### **4.21.4 Traitement des végétaux contre les maladies et les attaques des insectes, quels qu'ils soient**

L'Entrepreneur procédera à ses frais, à tous les traitements nécessaires, tant des végétaux que des sols.

Il sera responsable des procédés employés et de leurs conséquences vis-à-vis des végétaux, de son personnel et du public.

Il devra procéder en temps utile à l'échenillage éventuel des saules et des arbustes.

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.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

#### 4.21.5 *Entretien des tuteurs et attaches*

Une fois par an, en septembre ou octobre, les tuteurs et attaches seront vérifiés, (une intervention doit avoir lieu pendant les travaux de parachèvement et une pendant les travaux de confortement).

Cet entretien prend en compte le :

- redressement des tuteurs,
- contrôle de serrage des colliers,
- remplacement des colliers défectueux des tuteurs manquants ou cassés.

#### 4.21.6 *Arrosage*

L'Entrepreneur doit l'arrosage nécessaire à la reprise et à la pousse correcte des végétaux. Il sera exigé des arrosages conséquents les deux premières années. Un minimum de 7 arrosages par an est demandé pour les surfaces protégées par techniques végétales et plantées.

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.

#### 4.21.7 *Espèces exotiques envahissantes*

Un contrôle régulier de toutes les surfaces travaillées doit être opéré afin de repérer tout rejet éventuel d'espèces exotiques envahissantes :

- Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) et de Sakhaline (*Polygonum Sachalinense*), balsamine géante (*Impatiens glandulifera*), ailante (*Ailanthus altissima*), buddleja de David (*Buddleja davidii*), cultivars de peupliers (*Populus sp.*), érable negundo (*Acer negundo*) : arrachage manuel dès la plus petite pousse et élimination du site.
- Verges d'or (*Solidago graminifolia*, *Solidago altissima* et *Solidago gigantea*), fauchage répété deux fois dans l'an et élimination du site.

Cette liste n'étant pas limitative, l'Entrepreneur informera immédiatement le Maître d'œuvre en cas de repérage d'espèces végétales non désirées sur les surfaces travaillées.

#### 4.21.8 *Ensemencements*

Les fauches seront faites 1 fois par an. Toute coupe doit être uniforme (tapis sans ondulations ni raccords des passages de machines) et franches (les extrémités des feuilles coupées ne sont pas mâchées). Les produits des fauches seront évacués du site au fur et à mesure, ceci étant compris dans le prix de l'entretien et de garantie.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

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

La restauration des surfaces herbacées comprend le réensemencement et la réparation des parties mal venues.

L'arrosage est laissé à l'appréciation de l'Entrepreneur, suivant les conditions climatiques, pour assurer une bonne végétation.

#### **4.21.9 Remplacement des végétaux en cas de vol**

L'entreprise devra remplacer, à ses frais, tous végétaux volés jusqu'à la réception fixée après le 1<sup>er</sup> constat de reprise effectué entre le 15 août et le 15 octobre suivant les travaux de parachèvement.

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

**Annexe :** Matériaux de l'Hermance à Veigy-Foncennex

Préconisation concernant le réemploi des matériaux

<b>DCE</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>PIECE N°3</b>
Affaire N° 016.22930	MAITRE D'OEUVRE : HYDRATEC	mars 2008

**Département de la Haute Savoie**

**Commune de VEIGY-FONCENEX**

**ETUDE GEOTECHNIQUE : MISSION G12**

**PRECONISATION CONCERNANT LE REEMPLOI DES MATERIAUX**

**Maître d'ouvrage : SYMASOL**

**DOSSIER N° : 2007-359-LABO**

**29.01.08**

Rap\_2007-359-LABO - le 31 janvier 2008

## **SOMMAIRE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ETUDE GEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE</b>	<b>2</b>
2.1	Contexte général	2
2.2	Contexte géologique	2
2.3	Description des sols locaux	3
2.3.1	Tranchée T1	3
2.3.2	Tranchée T2	3
2.4	Contexte hydrogéologique	4
<b>3</b>	<b>RESULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE</b>	<b>4</b>
3.1	Résultats (courbes d'essais jointes)	4
3.2	Conditions de réutilisation en remblai et de compactage	4
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONS</b>	<b>5</b>

## **FIGURES ET TABLEAUX**

Figure 1 :	schéma géologique supposé	2
Tableau 1 :	Coupe des sondages 1	3
Tableau 2 :	Coupe des sondages 2	3

## **ANNEXES**

ANNEXE 1 :	PLAN DE SITUATION
ANNEXE 2 :	PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
ANNEXE 3 :	COURBES GRANULOMETRIQUES
ANNEXE 4 :	COURBE PROCTOR.
ANNEXE 5 :	COURBE DE PERMEABILITE
ANNEXE 6 :	TENEURS EN EAU.
ANNEXE 7 :	CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

# 1 INTRODUCTION

L'étude faisant l'objet du présent rapport a été établie par notre bureau à la demande de la société SYMASOL, pour une étude géotechnique concernant le réemploi de matériaux sur la commune de Veigy-Foncennex (74).

Elle vise à vérifier les conditions de faisabilité des ouvrages sur les terrains prévus, et à fournir les éléments nécessaires au choix et à l'adaptation du projet, en tenant compte des difficultés d'exécution liées à la qualité du sol.

Notre mission est de type G0 (exécution de forages, essais et mesures géotechniques) et G12 (étude de faisabilité, pré-dimensionnement des ouvrages géotechniques).

Pour conduire cette étude nous avons réalisé le 21-01-08 deux essais de reconnaissance à la pelle sur la parcelle, afin de quantifier l'épaisseur des couches de sol.

Le présent rapport établit donc la synthèse des essais effectués, ainsi que le dépouillement des données et leurs interprétations.

Les documents consultés ont été les suivants :

- Carte géologique au 1/50'000 ;
- Normes en vigueur.

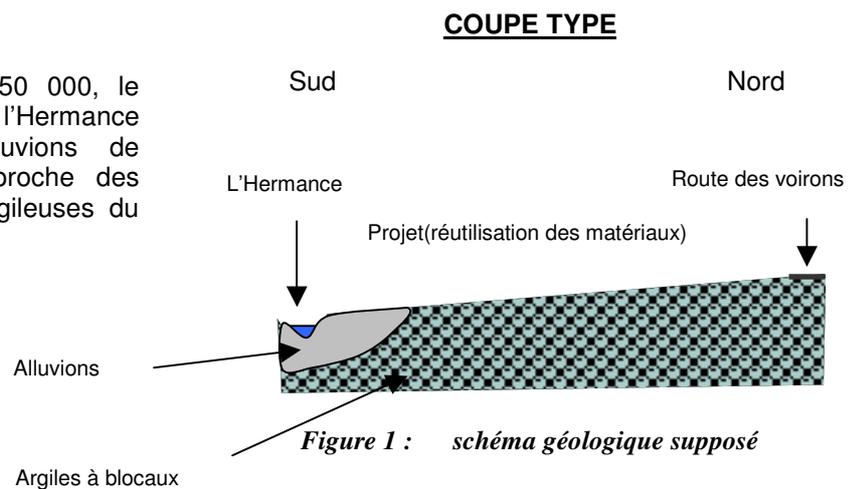
# 2 ETUDE GEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE

## 2.1 Contexte général

La parcelle étudiée se trouve à environ 430 m d'altitude sur la commune de Veigy-Foncennex. Elle se situe sur un plateau morainique, orienté Est Ouest.

## 2.2 Contexte géologique

D'après la carte géologique au 1/50 000, le terrain étudié est situé dans le lit de l'Hermance constitué d'alluvions récents (alluvions de l'Holocène- Quaternaire) et très proche des argiles à blocs (moraines très argileuses du Würmien - Quaternaire).



## 2.3 Description des sols locaux

### 2.3.1 Tranchée T1

T1	Profondeur [m]	Texture matrice	Proportion matrice [%]	Éléments grossiers	Péetrogra-phia	Cohésion	Structure	Matière organique	Couleur	Odeur	Consistance	Oxydo-réduction	Eau / porosité	Horizon Détermina-tion	Géologie
	0														
	0.30	limono-argilo-sableux	85	Ø 10-50 mm, arrondi, sub arrondi.	Polygénique	moyenne	grumeleuse	peu	brun sombre	humus	moyenne	oxydé	rien	Terre végétale	Comtemporain
	1.50	Argilo-limoneux	85	Ø 10-30 mm, arrondi, sub arrondi.	Polygénique	moyenne	grumeleuse	pas	brun clair	humus	moyenne	oxydé	rien	Argiles à blocaux	Holocène (Quaternaire)

Tableau 1 : Coupe des sondages 1

### 2.3.2 Tranchée T2

T2	Profondeur [m]	Texture matrice	Proportion matrice [%]	Éléments grossiers	Péetrogra-phia	Cohésion	Structure	Matière organique	Couleur	Odeur	Consistance	Oxydo-réduction	Eau / porosité	Horizon Détermina-tion	Géologie
	0														
	0.35	limono-argilo-sableux	85	Ø 10-50 mm, arrondi, sub arrondi.	Polygénique	moyenne	grumeleuse	peu	brun sombre	humus	moyenne	oxydé	rien	Terre végétale	Comtemporain
	1.55	Argilo-limoneux	90	Ø 10-20 mm, arrondi, sub arrondi.	Polygénique	forte	compacte	pas	brun clair	humus	moyenne	oxydé	rien	Argiles à blocaux	Holocène (Quaternaire)

Tableau 2 : Coupe des sondages 2

## 2.4 Contexte hydrogéologique

Nos sondages n'ont pas mis en évidence la présence d'eau dans le sol dans les profondeurs étudiées pour les deux tranchées.

Le sol est constitué sur les 1,50 m étudiés d'argiles à blocs, ces terrains sont caractérisés par leur imperméabilité très importante, ne favorisant pas l'écoulement de l'eau au travers de ces couches.

Pas de signes d'oxydo-réduction, ce qui montre que nous n'avons pas d'hydromorphie permanente dans le terrain étudié.

## 3 RESULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE

### 3.1 Résultats (courbes d'essais jointes)

N° échantillon	Teneur en eau (à réception échantillon)	VBS	Perméabilité (m/s)	Optimum Proctor	Classification GTR
1 – le plus à l'Ouest de la parcelle	19,53%	VBS = 1,5g	$K (20^{\circ}\text{C}) = 3 \cdot 10^{-8}$	$W_{\text{OPN}} = 15 \%$	A1th – Argilo-limoneux
2 – le plus à l'Est de la parcelle	20%	VBS = 1g	$K (20^{\circ}\text{C}) = 7 \cdot 10^{-9}$	$W_{\text{OPN}} = 12,3$	A1th – Argilo-limoneux

### 3.2 Conditions de réutilisation en remblai et de compactage

**Nous donneront les préconisations des échantillons 1 et 2 sur lesquelles tous les essais laboratoires nécessaires ont été effectués.**

**NB.** En raison de la faible quantité de la fraction granulaire et de la sensibilité à l'eau de la matrice de ces matériaux, il est déconseillé de les réutiliser en couche de forme. En effet, étant donnée la caractéristique du chantier, cette utilisation nécessiterait des procédés d'exécution compliqués et coûteux.

Ces matériaux s'emploient facilement mais sont très sensibles aux conditions météorologiques qui peuvent très rapidement interrompre le chantier à cause d'un excès de teneur en eau ou au contraire conduire à un matériau sec difficile à compacter.

- **L'utilisation en remblai (notamment remblais contigus à l'ouvrage) nécessite les précautions suivantes suivant les conditions climatiques :**
  - La mise en remblai par conditions de pluie forte est impossible.
  - Le matériau naturel étant très humide (th), il convient d'observer les préconisations suivantes :
    - Extraire et aérer le sol pour obtenir un état humide (h), c'est à dire  $W_{\text{nat}} E1 = 17\%$  (T1) et  $W_{\text{nat}} E2 = 14\%$  (T2) (voir implantation des sondages).
    - On obtient un sol E1 humide (h).
      1. Temps sec obligatoire, purger les zones humides.
      2. Remblais totaux < 5m de haut.
      3. Protéger les remblais avec un film polyane.

**Dans tous les cas de figure, la hauteur du remblai sera faible (< 5 m) et les éléments grossiers supérieurs à 200 mm seront éliminés.**

- **La mise en œuvre et le compactage des remblais respecteront :**

Selon le type de compacteur, pour une énergie de compactage faible (code 3 SETRA, correspondant à l'état hydrique naturel du sol), on retient le tableau de mise en œuvre :

<b>Matériel</b>	V4	PQ4
<b>Q/S (m)</b>	0,165	0,065
<b>e (m)</b>	0,35	0,20
<b>V (Km/h)</b>	5,0	1,0
<b>N de passes</b>	3	3
<b>Q/L (m3/h.m)</b>	825	65

## 4 CONCLUSIONS

Les deux échantillons analysés sont à classer en A1th selon la classification GTR. Ils sont réutilisables en remblai selon les préconisations ci dessus

Le concepteur du projet, ou le maître d'œuvre d'exécution s'attacheront dès lors à dimensionner les épaisseurs de remblai, ceci à l'aide du catalogue des structures du SETRA/LCPC.

---O---

Notre responsabilité est engagée au droit des sondages, dans la limite de l'exactitude des documents qui nous ont été remis et dans la limite de la mission qui nous a été confiée.

Il conviendra de vérifier la qualité des sols au moment des travaux en raison de l'hétérogénéité des terrains pouvant se présenter à l'ouverture des fouilles. Aucune contestation ultérieure ne pourra être effectuée en l'absence d'une réception contradictoire des fonds de fouilles par nos soins. Toute visite complémentaire devra être intégrée à un complément de mission de type G4.

La construction des ouvrages devra respecter les bases de notre étude ainsi que les règlements techniques en vigueur (DTU, BAEL, normes AFPS ...).

Tout changement d'implantation des ouvrages projetés pourra conduire à revoir les conclusions de notre étude et devra nous être soumis pour approbation. Le système de fondation de l'ouvrage devra nous être soumis pour approbation par le concepteur.

Nous restons à l'entière disposition du Maître d'Ouvrage pour tout renseignement complémentaire relatif à la description des terrains rencontrés, des essais réalisés et des conclusions de l'étude à ce jour.

Dressé à Annemasse, le 29 Janvier 2008, par l'ingénieur soussigné.

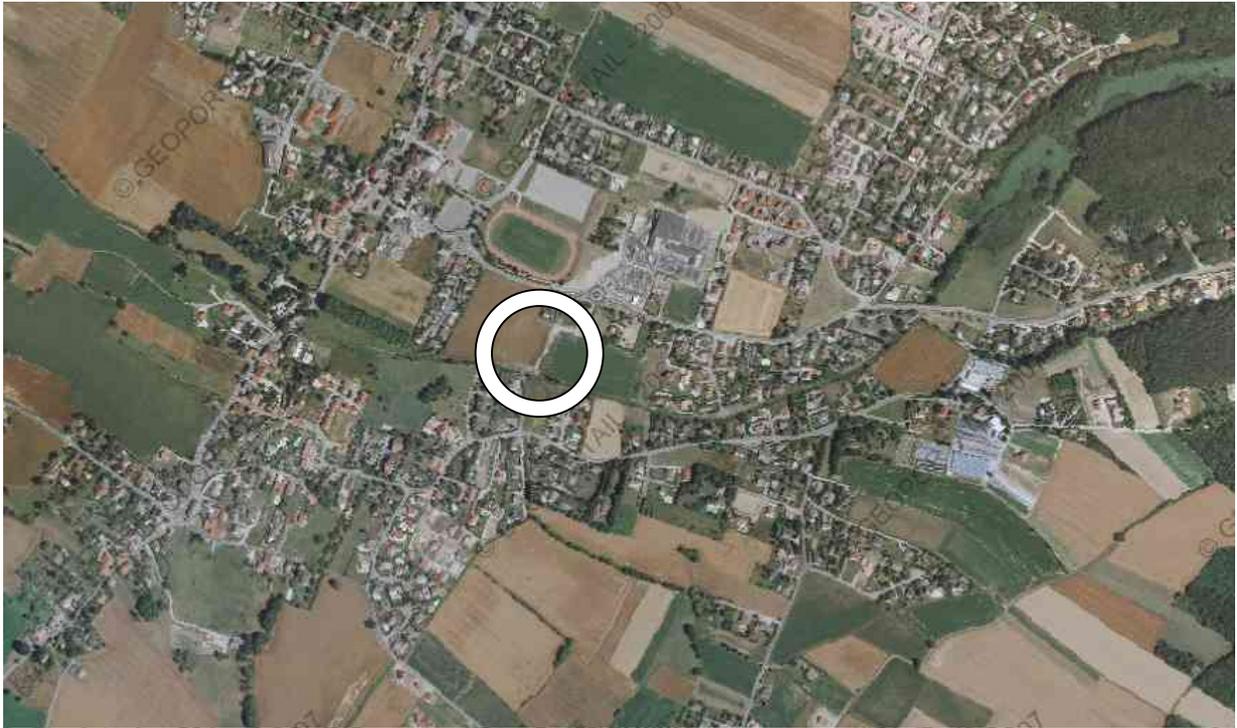
**BETECH Sàrl.**

Dressé par  
O. PERCIE DU SERT

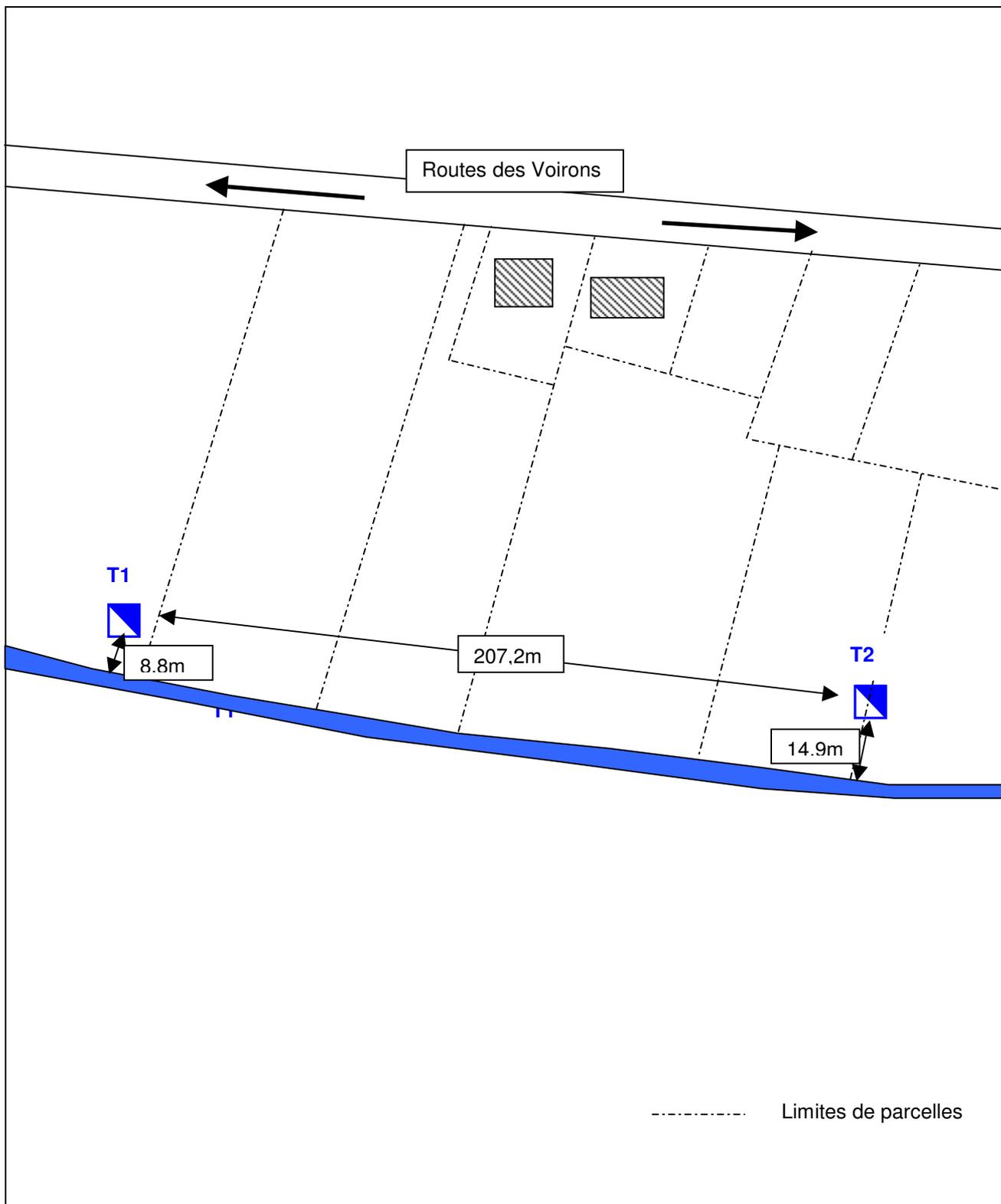
Le gérant  
Ph. BOMBELLI

**ANNEXE 1 : PLAN DE SITUATION**

Commune de VEIGY-FONCENNEX, 74140 – Route des Voirons. Parcelles n° 1123, 831 et 834



**ANNEXE 2 : PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES**



Extrait du plan masse.

# ANNEXE 3 : COURBES GRANULOMETRIQUES

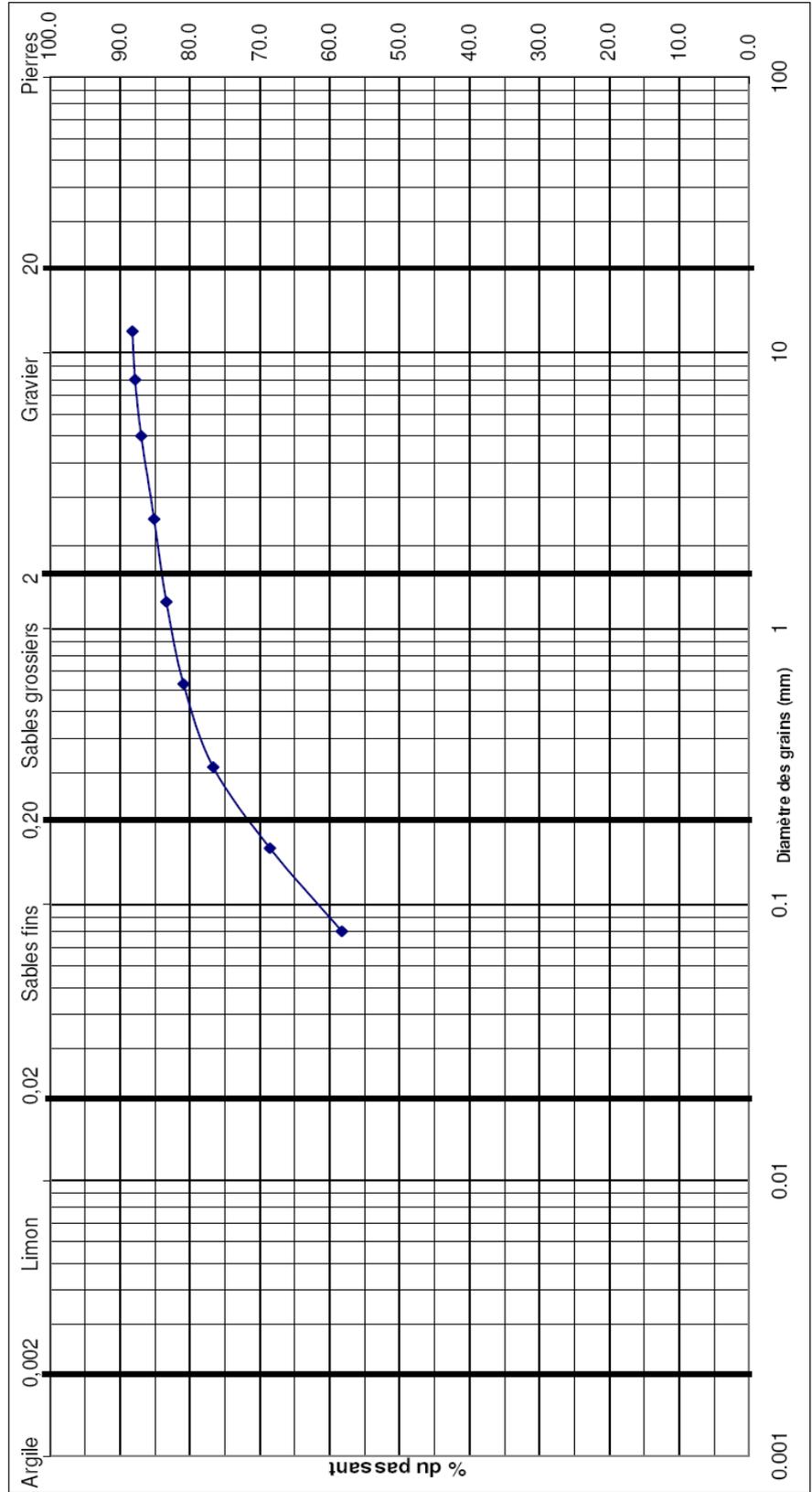
**BETECH SARL**  
 Etude Technique et Maîtrise d'œuvre  
 Géotechnique - Travaux spéciaux - Structure - Bâtiment - VRD - Environnement - Hydrologie

*P.E.*  
*Tech*

## COMPOSITION GRANULOMETRIQUE

N° de dossier : 2007-359-LABO    Affaire : VEIGY-FONCENEX, Etude sur l'Hermance.    Date d'analyse : 23.01.2008

N° sondage : 1    N° échantillon : 1    Nature : Limono-argileux brun    Profondeur : 1,50m    VBS = 1.51g



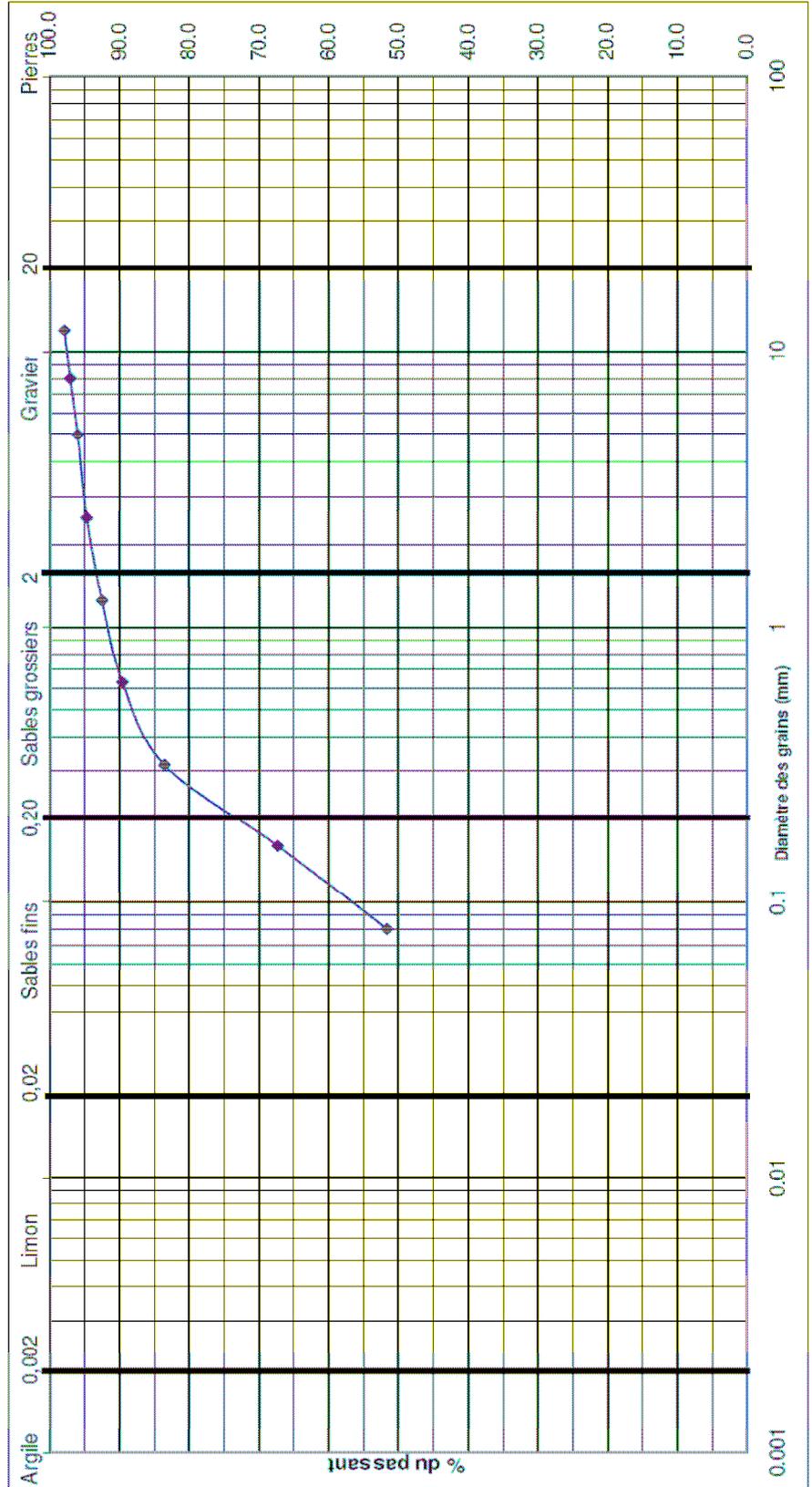
**BETECH SARL**  
 Etude Technique et Maîtrise d'œuvre  
 Géotechnique - Travaux spéciaux - Structure - Bâtiment - VRD - Environnement - Hydrologie

*P.E.*  
*Tech*

**COMPOSITION GRANULOMETRIQUE**

N° de dossier : 2007-359-LABO    Affaire : VEIGY-FONCENEX, Etude sur l'Hermance.    Date d'analyse : 23.01.2008

N° sondage : 2    N° échantillon : 2    Nature : Limono-argileux brun    Profondeur : 1,50m    VBS = 1.06g



Teneur en eau : 19.96%    WOPN = 12,3%    Classification : Sol fin - A1th

## ANNEXE 4 : COURBE PROCTOR.

*B.E.*  
*Tech*

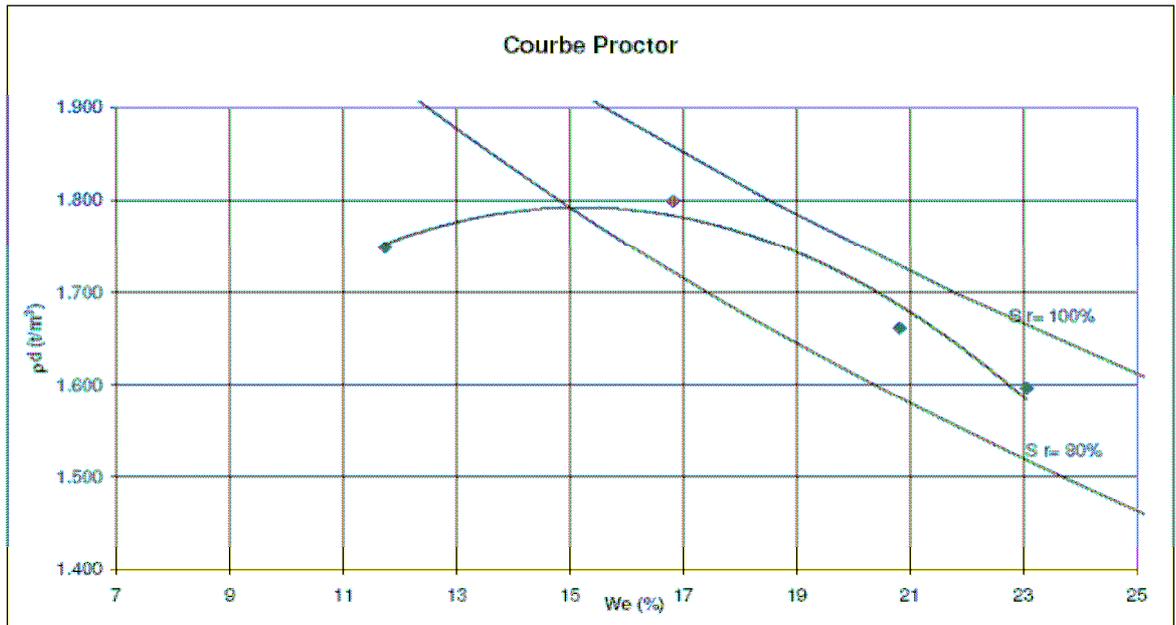
**BETECH SARL**  
**Etude Technique et Maîtrise d'œuvre**  
Géotechnique - Travaux spéciaux - Structure - Bâtiment - VRD - Environnement - Hydrologie

### ESSAI PROCTOR NORMAL

Selon : NF P 94-093

N° dossier : 2007-359-LABO      Affaire : Veigy-Foncennex      Date : 25.01.2008

N° sondage : 1      Nature : Limono-argileux      Profondeur : 1,5m



#### Données de l'essai :

- % de refus à 20 mm : 8 %
- moule utilisé : Proctor
- $\rho_s$  (masse vol. particules solides du sol) = 2,7 t/m<sup>3</sup>

#### Caractéristiques de compactage du matériau :

- Teneur en eau naturelle :  $W_n$  : 19,5 %
- Teneur en eau optimum :  $W_{OPN}$  : 15,0 %
- Poids spécifique apparent sec max. : 1,71 t/m<sup>3</sup>
- Poids spécifique apparent humide max. : 1,97 t/m<sup>3</sup>

#### D'après le guide du SETRA-LCPC, on obtient un sol de type A1h :

$$W_{OPN} < W_n < W_{OPN}$$

Le réemploi de ce sol est possible en remblai selon les conditions préconisées dans le rapport G12-2

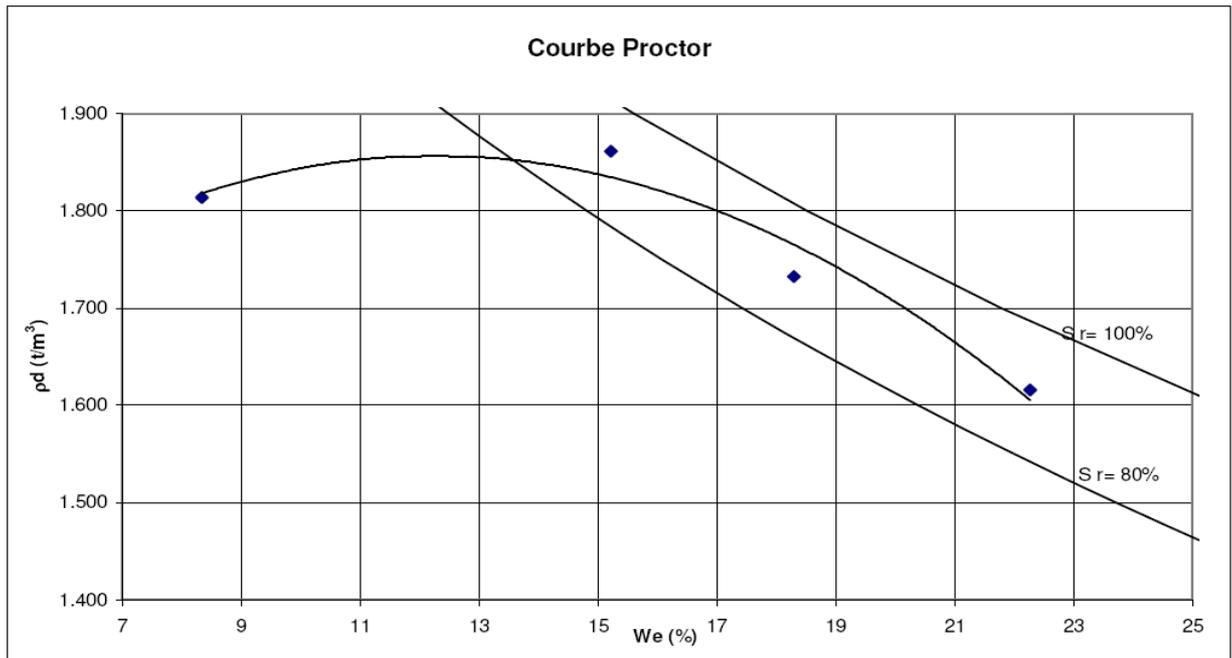
B.E.  
Tech

**BETECH SARL**  
**Etude Technique et Maîtrise d'œuvre**  
Géotechnique - Travaux spéciaux - Structure - Bâtiment - VRD - Environnement - Hydrologie

## ESSAI PROCTOR NORMAL

Selon : NF P 94-093

N° dossier : **2007-359-LABO**      Affaire : **Veigy-Foncennex**      Date : **25.01.2008**  
N° sondage : **2**      Nature : **Limono-argileux**      Profondeur : **1,5m**



### Données de l'essai :

- % de refus à 20 mm : **0%**
- moule utilisé : **Proctor**
- $\rho_s$  (masse vol. particules solides du sol) = **2,7 t/m<sup>3</sup>**

### Caractéristiques de compactage du matériau :

- Teneur en eau naturelle : **W<sub>n</sub> : 20.0 %**
- Teneur en eau optimum : **W<sub>OPN</sub> : 12.3 %**
- Poids spécifique apparent sec max. : **1.71 t/ m<sup>3</sup>**
- Poids spécifique apparent humide max. : **1.92 t/ m<sup>3</sup>**

D'après le guide du SETRA-LCPC, on obtient un sol de type A1th :

# ANNEXE 5 : COURBE DE PERMEABILITE

*B.E.  
Tech*

**BETECH SARL**  
Etude Technique et Maîtrise d'œuvre  
Géotechnique - Travaux spéciaux - Structure - Bâtiment - VRD - Environnement - Hydrologie

## ESSAI DE PERMEABILITE AU SIMPLE ANNEAU protocole simplifié de NF 30-418

N° de dossier : 2007-359-LABO

Affaire : Veigy-Foncennex, l'Hermance

Date d'analyse : 25.01.2008

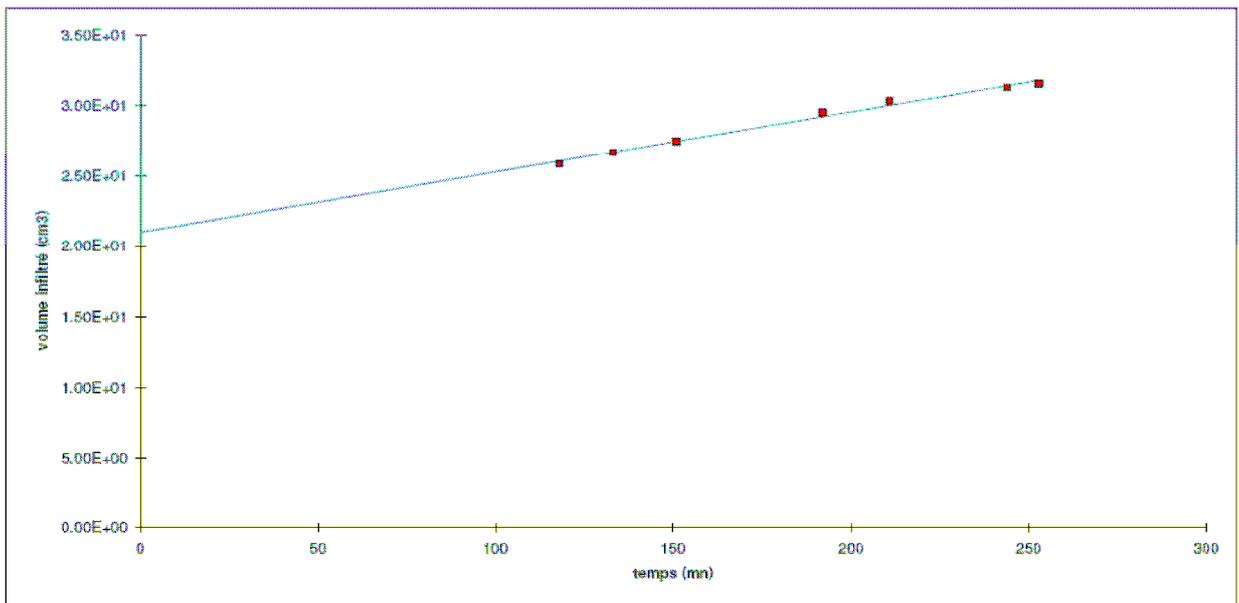
Echantillon : 1

Profondeur de l'essai : 1,5 m  
 Diamètre de l'anneau intérieur : 15,3 cm  
 Diamètre de l'anneau extérieur : 16 cm  
 Saturation préalable : 48 h  
 Dispositif lecture : Capillaire Ø 0,88 cm section (cm²) 6,08E-01  
 dispositif de maintien du niveau : Carburateurs à pointeaux Traceur : non  
 Mise en œuvre : Vérinage

a	b
4,3E-02	2,1E+01

t (mn)	lecture (cm)	V infiltré (cm3)	Temp °C	droite régres
0	77,40	0,00E+00	20,0	21,0
9	75,70	1,03E+00	20,0	21,4
64	41,30	2,20E+01	20,0	23,7
118	34,90	2,58E+01	20,0	26,0
133	33,60	2,66E+01	20,0	26,7
151	32,30	2,74E+01	20,0	27,4
192	28,90	2,95E+01	20,0	29,2
211	27,60	3,03E+01	20,0	30,0
244	26,00	3,13E+01	20,0	31,4
253	25,50	3,16E+01	20,0	31,8

hauteur charge (cm)	4,1
Epaisseur saturée (cm)	11,5
Surface d'infiltration (cm2)	183,85



**OBSERVATIONS :**

Autopsie de la zone d'essai conforme  
 Pas de blocs, absence de conduits racinaires

T° moyenne (°C) = 20,0  
 Q. Infiltration (m3/s) = 7,1E-10  
 Gradient i = 1,4  
 K à T° amb. (m/s) = 2,9E-08  
**K (20 °C) m/s = 2,9E-08**



**BETECH SARL**  
 Etude Technique et Maîtrise d'œuvre  
 Géotechnique - Travaux spéciaux - Structure - Bâtiment - VRD - Environnement - Hydrologie

**ESSAI DE PERMEABILITE AU SIMPLE ANNEAU protocole simplifié de NF 30-418**

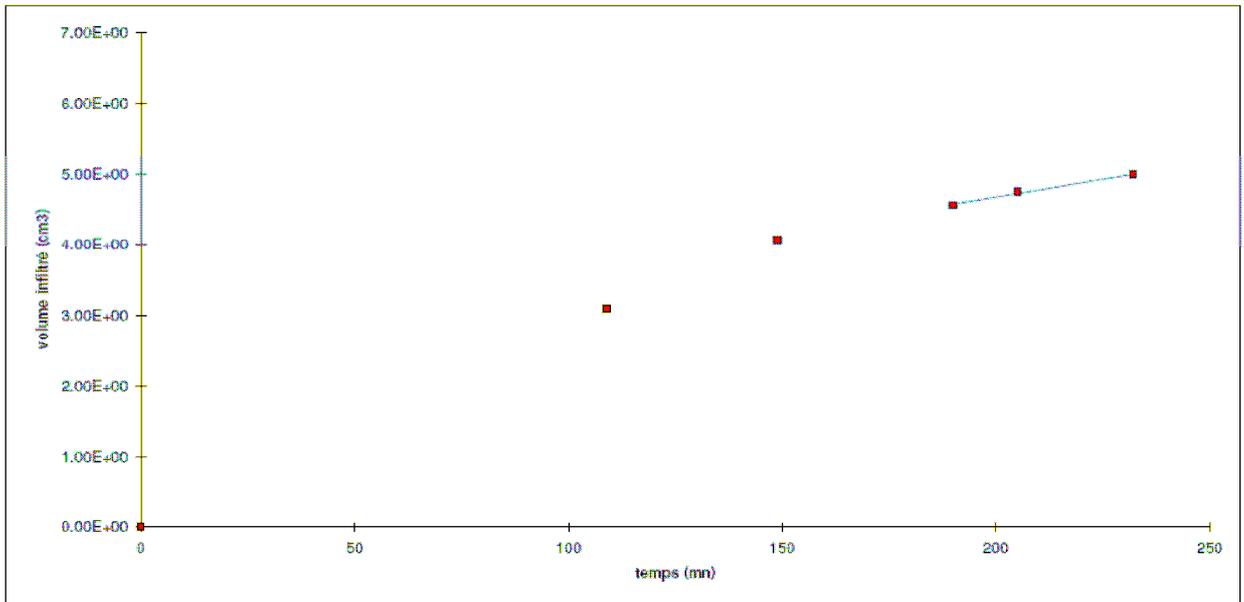
N° de dossier : **2007-359-LABO**      Affaire : **Veigy-Foncennex, l'Hermance**      Date d'analyse : **25.01.2008**  
 Echantillon : **2**

Profondeur de l'essai : 1.5 m  
 Diamètre de l'anneau intérieur : 15.2 cm  
 Diamètre de l'anneau extérieur : 16 cm  
 Saturation préalable : 48 h  
 Dispositif lecture : Capillaire Ø 0.88 cm      section (cm²) 6.08E-01  
 dispositif de maintien du niveau : Carburateurs à pointeaux      Traceur : non  
 Mise en œuvre : Vérinage

a	b
1.0E-02	2.7E+00

t (mn)	lecture (cm)	V infiltré (cm3)	Temp °C	droite régres
0	77.00	0.00E+00	20.0	2.7
109	71.90	3.10E+00	20.0	3.8
149	70.30	4.08E+00	20.0	4.2
190	69.50	4.56E+00	20.0	4.6
205	69.20	4.74E+00	20.0	4.7
232	68.80	4.99E+00	20.0	5.0

hauteur charge (cm)	3.2
Epaisseur saturée (cm)	12.7
Surface d'infiltration (cm2)	181.46



<b>OBSERVATIONS :</b>	T° moyenne (°C) =	20.0
Autopsie de la zone d'essai conforme	Q. infiltration (m3/s) =	1.7E-10
Pas de blocs, absence de conduits racinaires	Gradient i =	1.3
	K à T° amb. (m/s) =	7.3E-09
	<b>K (20° C) m/s =</b>	<b>7.3E-09</b>

## ANNEXE 6 : TENEURS EN EAU.

### TENEUR EN EAU

**Affaire: 2007-359-LABO**

**Sondage n° : Echantillon 1 et 2**

**Profondeur : 1,50m**

**Date: 21/01/2008**

Echantillon n°	E1	E2
Tare n°	12	?
Psol+eau+tare	230.5	293.9
Psol+tare	218.8	273.1
Peau	11.7	20.8
Ptare	158.9	168.9
Psol sec	59.9	104.2
Teneur en eau W	0.19532554	0.19961612
Teneur en eau moyenne (%)	19.5325543	19.9616123

$$W = \text{Peau} / \text{Psol}$$

# ANNEXE 7 : CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

## UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE

(norme NF P 94-500 du 5 juin 2000)

L'enchaînement des missions géotechniques suit les phases d'élaboration du projet. Les missions G1, G2, G3, G4 doivent être réalisées successivement. Une mission géotechnique ne peut être partielle qu'après accord explicite entre le client et le géotechnicien.

### G0 EXECUTION DE SONDAGES, ESSAIS ET MESURES GEOTECHNIQUES

- Exécuter les sondages, essais et mesures en place ou en laboratoire selon un programme défini dans les missions G1 à G5.
- Fournir un compte rendu factuel donnant la coupe des sondages, les procès verbaux d'essais et les résultats des mesures.

Cette mission d'exécution exclut toute activité d'étude ou conseil ainsi que toute forme d'interprétation.

### G1 ETUDE DE FAISABILITE GEOTECHNIQUE

**Ces missions G1 excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages qui entre dans le cadre exclusif d'une mission d'étude de projet géotechnique G2.**

#### G11 Etude préliminaire de faisabilité géotechnique

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et préciser l'existence d'avoisinants.
- Définir si nécessaire une mission G0 préliminaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Fournir un rapport d'étude préliminaire de faisabilité avec certains principes généraux d'adaptation de l'ouvrage au terrain, mais sans aucun élément de pré-dimensionnement.

Cette mission G11 doit être suivie d'une mission G12 pour définir les hypothèses géotechniques nécessaires à l'établissement du projet.

#### G12 Etude de faisabilité des ouvrages géotechniques (après une mission G11)

**Phase 1** - Définir une mission G0 détaillée, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.

- Fournir un rapport d'étude géotechnique donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte pour la justification du projet, et les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, disposition générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

**Phase 2** - Présenter des exemples de dimensionnement de quelques ouvrages géotechniques types envisagés (par exemple : soutènements, fondations, amélioration de sols).

### G2 ETUDE DE PROJET GEOTECHNIQUE

Cette étude spécifique doit être prévue et intégrée dans le cadre de la mission de maîtrise d'œuvre. Elle comporte deux phases :

**Phase 1** - Définir si nécessaire une mission G0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.

- Fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution retenues pour les ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, fondations, dispositions spécifiques vis-à-vis des nappes et avoisinants), avec certaines notes de calculs de dimensionnement, une approche des quantités, des délais et coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques.

**Phase 2** - Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et estimatif, planning prévisionnel).

- Assister le client pour le choix des entreprises et l'analyse technique des offres.

### G3 ETUDE GEOTECHNIQUE D'EXECUTION

- Définir si nécessaire une mission G0 complémentaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Etudier plus précisément les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasage, suivi, contrôle).

Pour la maîtrise des incertitudes et aléas géotechniques en cours d'exécution, ces missions G2 et G3 doivent être suivies d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G4.

### G4 SUIVI GEOTECHNIQUE D'EXECUTION

- Suivre et adapter si nécessaire l'exécution des ouvrages géotechniques, avec définition d'un programme d'auscultation et des valeurs seuils correspondantes, analyse et synthèse périodique des résultats des mesures.
- Définir si nécessaire une mission G0 complémentaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

### G5 DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

L'objet d'une mission G5 est strictement limitatif : il ne porte pas sur la totalité du projet ou de l'ouvrage.

#### G51 Avant, pendant ou après construction d'un ouvrage sans sinistre

- Définir si nécessaire une mission G0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats
- Etudier de façon approfondie un élément géotechnique spécifique (par exemple soutènement, rabattement) sur la base de données géotechniques fournies par une mission G12, G2, G3 ou G4 et validées dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans les autres domaines géotechniques de l'ouvrage.

#### G52 Sur un ouvrage avec sinistre

- Définir une mission G0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats
- Rechercher les causes géotechniques du sinistre constaté, donner une première approche des remèdes envisageables, une étude de projet géotechnique G2 devant être réalisée ultérieurement.

**UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE****CONDITIONS GENERALES D'UTILISATION DES RAPPORTS GEOTECHNIQUES**

(version du 01/12/97)

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société.

Le rapport géotechnique devient la propriété du client après paiement intégral du prix de la prestation. Le client devient alors responsable de son usage et de sa diffusion. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielles ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra faire l'objet de poursuite judiciaire à l'encontre du contrevenant.

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés au géotechnicien chargé du suivi géotechnique d'exécution (mission G4) afin qu'il en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe...) l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause des recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. Conformément à la classification des missions géotechniques types, chaque mission ne couvre qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution du projet. En particulier :

- \* une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
- \* une mission type G0 engage notre société sur la conformité des travaux aux documents contractuels et l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- \* une mission type G1 à G5 n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part du projet décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- \* une mission type G1 ou G5 exclut tout engagement de notre société sur les dimensionnements, quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
- \* une mission type G2 engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la ou les partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission géotechnique objet du rapport : en particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Par référence à la CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES (projet de normalisation, version du 01/12/1997), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens et délais opportuns, et confiées à des hommes de l'Art.