

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

n°CCTP/26/14.01 du 27 mai 2026

LOT 1 : Construction d'un réservoir de stockage & local surpresseur **(Génie Civil & équipements)**

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

Zone d'Activités La Veuve

**Construction d'un réservoir de stockage &
Local surpresseur (Génie Civil & Equipements)
Restructuration & adaptation des réseaux d'amenée &
de distribution AEP / DECI**

Consultation n°2026/CONSU/14 du 27 mai 2026

CCI MARNE ARDENNES

42 rue Grande Étape - CS 90533

51010 CHALONS EN CHAMPAGNE CEDEX

SOMMAIRE

CHAPITRE I :	DISPOSITIONS GENERALES	9
1	OBJET DES TRAVAUX	9
1.1	LOCALISATION DE L'OPERATION	9
2	CONDITIONS GENERALES	10
3	CONSISTANCE DES TRAVAUX	10
3.1	PRESENTATION DE L'OPERATION	10
3.2	DESCRIPTION DETAILLEE DES PRESTATIONS ATTENDUES	13
4	CARACTERISTIQUES DES RESEAUX D'ALIMENTATION ET DE DISTRIBUTION	14
4.1	CONDUITE D'ADDUCTION DU RESERVOIR	14
4.2	CONDUITE DE DISTRIBUTION DU RESERVOIR	14
4.3	AUTRES RESEAUX	15
5	BASE DE DIMENSIONNEMENT ET DE FONCTIONNEMENT	15
5.1	BESOIN DE LA ZAC	15
5.2	DEFENSE INCENDIE	16
5.3	DIMENSIONNEMENT DU RESERVOIR DE STOCKAGE	16
5.4	DIMENSIONNEMENT DU SURPRESSEUR	16
6	CARACTERISTIQUE DES TRAITEMENTS A METTRE EN ŒUVRE	17
7	DESCRIPTIF DE FONCTIONNEMENT PROJETE	18
7.1	REMPLISSAGE DU RESERVOIR	18
7.2	FONCTIONNEMENT ET MODALITES D'ASSERVISSEMENT DU RESERVOIR	18
7.3	TELEGESTION ET SUPERVISION	18
8	CONDITIONS PARTICULIERES	18
9	DETAILS DES TRAVAUX CONCERNES	19
9.1	TERRASSEMENT ET GENIE CIVIL DES OUVRAGES	19
9.2	EQUIPEMENT HYDRAULIQUES ET DE TRAITEMENT	19
9.3	EQUIPEMENT ELECTRIQUE, AUTOMATISME ET TELEGESTION	20
9.4	ÉQUIPEMENTS DIVERS ET SERRURERIE	20
10	RENSEIGNEMENTS SUR LA NATURE DES SOLS	21
11	SUJETIONS PARTICULIERES	21
11.1	ORIGINE, NATURE ET TRAITEMENT DE L'EAU	21
12	TRANCHES DE REALISATION DES TRAVAUX	21
13	VISITE DES INSTALLATIONS	21
14	RESEAUX CONCESSIONNAIRES	21
15	CONDITIONS D'ACCESSIBILITE AU CHANTIER	22

16	SIGNALISATION	22
17	ZONE DE STOCKAGE	22
18	EPREUVES DE CONTROLES DES OUVRAGES EXECUTES	22
19	CO-ACTIVITE ET LIMITE DE PRESTATION	23
20	PLANNING	23
CHAPITRE II : ETUDES, CONCEPTION DES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT ET ORGANISATION DES CHANTIERS		24
21	ETUDES PREALABLES ET CONDITIONS DIVERSES	24
21.1	ETUDE GEOTECHNIQUE	24
21.2	ETUDE D'IMPACT	24
22	INSTALLATION ET ORGANISATION DE CHANTIER	24
22.1	PIQUETAGE	24
22.2	ORGANISATION DU CHANTIER	24
22.3	HYGIENE, SECURITE, CONDITIONS DE TRAVAIL ET COORDINATION	25
22.4	CIRCULATION DES ENGINES	25
22.5	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	25
22.6	EVACUATION DES DEBLAIS	25
22.7	DEBROUSSAILLAGE ET DEBOISEMENT	25
23	MODE DE REMISE DES DOCUMENTS	25
24	DOSSIER D'EXECUTION	26
25	ACTIONS A PRENDRE EN COMPTE POUR LE CALCUL DES OUVRAGES	27
25.1	CONTRAINTES	27
25.2	CHARGES	28
26	CALCUL DES OUVRAGES	28
26.1	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	28
26.2	EXIGENCES GENERALES	31
27	OUVRAGES EN BETON ARME	31
27.1	DIMENSIONNEMENT ET CALCUL	31
27.2	ENROBAGE ET DURABILITE	31
27.3	DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PARTICULIERES	32
27.4	SPECIFICATIONS CONCERNANT LA DEFINITION DES BETONS	32
28	ETANCHEITE DES OUVRAGES HYDRAULIQUES	34
28.1	CLASSES D'ETANCHEITE	34
28.2	EPREUVE A L'EAU DES OUVRAGES HYDRAULIQUES	35
29	CALCUL DES FONDATIONS	35
29.1	CHARGES A PRENDRE EN COMPTE	36
29.2	RENVERSEMENT	36
29.3	FORCES HORIZONTALES	36

30	CONDITIONS GENERALES DE MISE EN OEUVRE	36
CHAPITRE III : QUALITE DES MATERIAUX ET PRODUITS – GROS OEUVRE, SECOND		
	OEUVRE ET AMENAGEMENTS	37
31	CONDITIONS D'ACCEPTATION DES PRODUITS SUR CHANTIER	37
31.1	CAS DES PRODUITS FOURNIS PAR LE MAITRE D'OUVRAGE	37
31.2	CAS DES PRODUITS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR	37
31.3	CAS DES PRODUITS REFUSES	37
32	CONDITIONS DE MANUTENTION ET DE STOCKAGE DES PRODUITS	37
33	CONFORMITE AUX NORMES – CAS D'ABSENCE DE NORMES – AGREMENT DE CERTAINS MATERIAUX	37
34	LIANTS	38
34.1	CIMENTS	38
34.2	CHAUX	38
34.3	PLATRE	38
35	GRANULATS	38
36	EAU DE GACHAGE	39
37	ADJUVANTS	39
38	BETONS	39
39	MOELLONS ET PIERRE DE TAILLE	39
40	BRIQUES, BLOCS DE CIMENT POUR MACONNERIE, ENTREVOUS	40
41	ACIERS	40
42	CONDUITS POUR ARMATURE DE PRECONTRAINT	41
42.1	QUALITE DES CONDUITS	41
42.2	NATURE, DIMENSIONNEMENT ET COURBURES	41
43	COFFRAGE	41
44	COMPATIBILITE DES DIFFERENTS CONSTITUANTS	42
45	MATERIAUX DE COUVERTURE	42
46	MATIERES PLASTIQUES	42
47	REGARD EN ELEMENTS PREFABRIQUES	42
48	PRODUIT D'ETANCHEITE ET D'IMPERMEABILISATION DES PAROIS	42
48.1	PRODUITS, ADJUVANT ET LIANT POUR BETON	43
48.2	ETANCHEITE POUR PAREMENT DE BETONS ENTERRES	43
48.3	REVETEMENT D'IMPERMEABILISATION	43
48.4	REVETEMENT D'ETANCHEITE	43
48.5	ETANCHEITE SUR COUVERTURE	44
49	MATERIAUX ISOLANTS	45

50	VITRAGES	45
51	MENUISERIE	45
52	PEINTURES	45
53	MENUISERIES METALLIQUES - SERRURERIE	46
53.1	ECHELLES ET CRINOLINES	46
53.2	GARDES CORPS	46
53.3	CAILLEBOTIS	47
53.4	PORTES	47
53.5	SERRURES	47
53.6	CAPOT DE VENTILATION	47
53.7	GRILLE DE VENTILATION	48
53.8	RAIL DE MANUTENTION, PONT ROULANT ET PALAN	48
54	DISPOSITIFS D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES	48
55	CLOTURES ET PORTAILS	48
CHAPITRE IV : --- QUALITE DES MATERIAUX ET PRODUITS – MATERIEL HYDRAULIQUE, DE TRAITEMENT ET AUTOMATISME		49
56	SPECIFICATION DES TUYAUX ET APPAREILS	49
56.1	CONDUITE	49
57	PERCAGE DES BRIDES	49
58	PIECES DE RACCORD POUR CONDUITE PRINCIPALE	50
58.1	PIECE EN ACIER INOXYDABLE	50
58.2	PIECES FONTE	50
58.3	PIECES POLYETHYLENE A SOUDURE ELECTRIQUE	51
58.4	MANCHETTES DE TRAVERSEE DE PAROI	51
59	APPAREILS DE ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES	51
59.1	ROBINETS-VANNES	51
59.2	ROBINETS-VANNES PAPILLON	52
59.3	ROBINETTERIE DE PRISE OU DE PUISAGE	52
60	DISPOSITIF DE COMPTAGE	52
60.1	DEBITMETRES ELECTROMAGNETIQUES	52
61	APPAREILS D'EQUIPEMENT ET DE PROTECTION HYDRAULIQUES DES CONDUITES	52
61.1	VENTOUSES	52
61.2	CLAPETS DE RETENUE	52
62	EQUIPEMENT DE POMPAGE	53
62.1	POMPE	53
62.2	MOTEURS ELECTRIQUES	54
62.3	VARIATEUR DE FREQUENCE	54
62.4	BALLON ANTI-BELIER	54
63	DISPOSITIF D'INJECTION DE REACTIFS	55

64	DISPOSITIF D'ANALYSE DU CHLORE RESUDUEL	55
64.1	ANALYSEUR DE CHLORE RESIDUEL	55
64.2	POMPE POUR RETOUR DES EAUX	55
65	DISPOSITIF DE STOCKAGE, DE RETENTION	56
65.1	SEPARATEUR HYDROCARBURE	56
66	EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	56
66.1	SPECIFICATIONS ELECTRIQUES GENERALES COURANT FORT	56
66.2	ARMOIRES	57
66.3	FOURREAUX	61
66.4	COURANT FAIBLE ET AUTOMATISMES	61
67	GROUPE ELECTROGENE	62
CHAPITRE V : --- MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX – GROS ŒUVRE, SECOND ŒUVRE DES AMENAGEMENTS		63
68	CHEMIN D'ACCES, RETOURNEMENT & PARKINGS	63
69	FOUILLES ET TERRASSEMENTS	63
70	ACCEPTATION DES SOLS DE FONDATION	63
71	FONDATIONS	63
72	DISPOSITION QUANT A LA PRESENCE DE NAPPE	64
73	REMBLAIS	64
74	OUVRAGES PROVISOIRES ET COFFRAGES	65
75	ARMATURES POUR BETON ARME	65
76	BETONS ET MORTIERS	66
76.1	FABRICATION DES BETONS ET MORTIERS	66
76.2	BETONS PRETS A L'EMPLOI	66
76.3	MISE EN ŒUVRE DES BETONS	66
76.4	DECOFFRAGE DES BETONS	67
76.5	ESSAIS DES BETONS	67
76.6	COMPOSITION DES BETONS ET DES MORTIERS	67
77	OUVRAGES ET MATERIAUX DE MACONNERIE	67
78	VITRAGES	67
79	ETANCHEITE DES OUVRAGES	68
79.1	ETANCHEITE EXTERIEURES POUR PAREMENTS DE BETON ENTERRES	68
79.2	ETANCHEITE ET ISOLATION DE COUVERTURE	68
80	ETANCHEITE INTERIEURE	68
81	REVETEMENTS DE SOLS ET DE MURS	69
82	PEINTURE	69

83	MENUISERIES METALLIQUES - SERRURERIE	69
83.1	PORTES	69
83.2	FENETRES	69
83.3	GOUTTIERES	69
83.4	VENTILATION	69
83.5	ECHELLES	70
83.6	GARDES CORPS ET MAIN-COURANTE	70
83.7	CAPOT D'ACCES	70
83.8	SERRURE	70
84	AMENAGEMENT DES ABORDS	70
85	CLOTURE	70
86	TRAVAUX PRESENTANT DES DIFFICULTES SPECIALES	70
87	TRAVAUX DIVERS	70
CHAPITRE VI : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX – EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES, DE TRAITEMENTS ET AUTOMATISMES		71
88	HYDRAULIQUE GENERALE DES INSTALLATIONS	71
88.1	EQUIPEMENT D'EAU POTABLE AU NIVEAU DU RESERVOIR	71
89	RACCORDEMENTS ET POSE DE MATERIEL	72
89.1	TUYAUX ET PIECES	72
89.2	POMPE	73
89.3	DEBITMETRE ET COMPTEUR	74
90	CHLORATION	74
90.1	ANALYSEUR DE CHLORE RESIDUEL	74
90.2	DISPOSITIF D'INJECTION DE CHLORE GAZEUX	74
91	EQUIPEMENTS SPECIFIQUES	74
92	ELECTRICITE, AUTOMATISME ET TELESURVEILLANCE	74
92.1	INSTALLATIONS DE L'APPAREILLAGE DE COMMANDE, DE PROTECTION DE CONTROLE ET DE MESURE – LIAISONS	74
92.2	INSTALLATIONS ELECTRIQUES INTERIEURES	75
92.3	TRAVAUX D'ALIMENTATION EN ENERGIE ELECTRIQUE	85
92.4	AERATION ET VENTILATION	85
92.5	AJOUTS D'INTERRUPTEURS	85
92.6	AUTOMATE ET TELEGESTION	85
92.7	CONTROLE DE CONFORMITE ETABLIE PAR UN ORGANISME AGREE	86
93	CLOTURES	86
94	NETTOYAGE ET DESINFECTION	86
CHAPITRE VII : HYGIENE ET SECURITE		86
94.1	GENERALITES	86
94.2	CONDITIONS DE MANUTENTION ET DE STOCKAGE	91

CHAPITRE VIII : ESSAIS ET CONTROLES	93
95 DISPOSITIONS GENERALES	93
95.1 GENERALITES.....	93
95.2 RECEPTION PARTIELLE DE CERTAINS OUVRAGES OU PARTIES D'OUVRAGES	93
95.3 CONTROLE DES TRAVAUX	93
95.4 DIVERS	94
96 PRINCIPAUX ESSAIS A REALISER	95
96.1 ESSAIS A LA PLAQUE.....	95
96.2 ESSAIS DES BETONS	96
96.3 ESSAI D'ETANCHEITE	98
97 EXPLOITATION & FORMATION	99
97.1 EXPLOITATION LORS DES PHASES DE REGLAGE ET DE MISE AU POINT DES INSTALLATIONS.	99
97.2 L'ACCOMPAGNEMENT ET LA FORMATION DU FUTUR CONCESSIONNAIRE.....	99
98 INVENTAIRE DU MATERIEL	99
99 CONTROLE DE LA SECURITE	100
100 RECONNAISSANCE DES OUVRAGES EXECUTES	100
101 ACCEPTATION OU REFUS DES ENSEMBLES	100
102 OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION	100
102.1 CONDITIONS GENERALES	100
102.2 LAVAGE ET DESINFECTION DES OUVRAGES ET DES RESEAUX.....	101
102.3 DOSSIER D'INTERVENTIONS ULTERIEURES SUR L'OUVRAGE (DIUO).....	101
102.4 DOSSIER TECHNIQUE (DOE).....	101
103 ÉMISSION DE RESERVES	102
104 MODALITE DE RECEPTION DES INSTALLATIONS– GARANTIES – PENALITES	102
104.1 GENERALITES.....	102
104.2 RECEPTION PARTIELLE DE CERTAINS OUVRAGES OU PARTIES D'OUVRAGES	102
104.3 LEVEE DES RESERVES A LA RECEPTION	103
104.4 DEFINITION DES GARANTIES	103
104.5 APPLICATION DES PENALITES	103

CHAPITRE I : DISPOSITIONS GENERALES

1 OBJET DES TRAVAUX

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) a pour objet de définir les ouvrages et les spécifications techniques relatifs à l'opération :

Zone d'Aménagement Concertée de la Veuve

Construction d'un réservoir de stockage & local surpresseur (Génie civil & Equipement)

Restructuration & adaptation des réseaux d'amenée & de distribution AEP / DECI

Et plus spécifiquement du lot n°1 :

Construction d'un réservoir de stockage & local surpresseur (Génie Civil & Equipements)

1.1 Localisation de l'opération

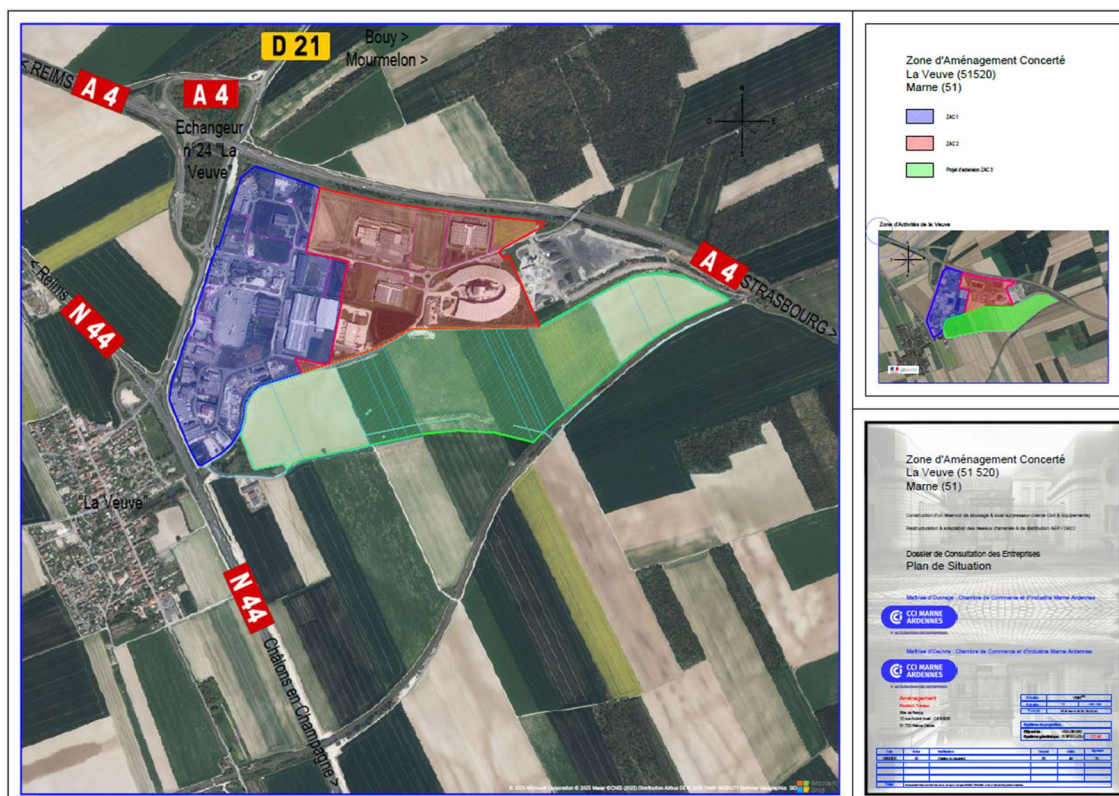
Pays : France

Région : Grand Est

Département : Marne

Commune : La Veuve

Lieu-dit : Zone d'aménagement concerté de la Veuve (1 & 2)



2 CONDITIONS GENERALES

L'entrepreneur est réputé, pour l'exécution des travaux, avoir préalablement à la remise des offres :

- Pris pleinement connaissance de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux, ainsi que des sites, des lieux et terrains d'implantation des ouvrages, et de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux.
- Apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être totalement rendu compte de leur importance et de leurs particularités.
- Procédé à une visite détaillée du terrain et pris parfaite connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et la nature des terrains, à l'exécution des travaux à pied d'œuvre, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communication et de transport, lieux d'extraction ou d'approvisionnement des matériaux, éloignement des décharges publiques ou privées, etc...).
- L'entrepreneur se doit d'assurer la continuité du service de distribution pendant la durée des travaux et préserver l'accès des riverains à leur propriété.

Tout entrepreneur est tenu d'assister aux rendez-vous prescrits. Il ne peut se faire remplacer, que par son représentant qualifié et disposant des pouvoirs et des connaissances nécessaires pour prendre, à défaut de l'entrepreneur, toutes dispositions utiles et donner à son personnel toutes instructions nécessaires.

Chaque entrepreneur doit avoir en permanence sur son chantier un représentant qualifié pour surveiller les travaux et recevoir éventuellement les ordres du Maître d'Œuvre & du Maître d'Ouvrage.

3 CONSISTANCE DES TRAVAUX

3.1 Présentation de l'opération

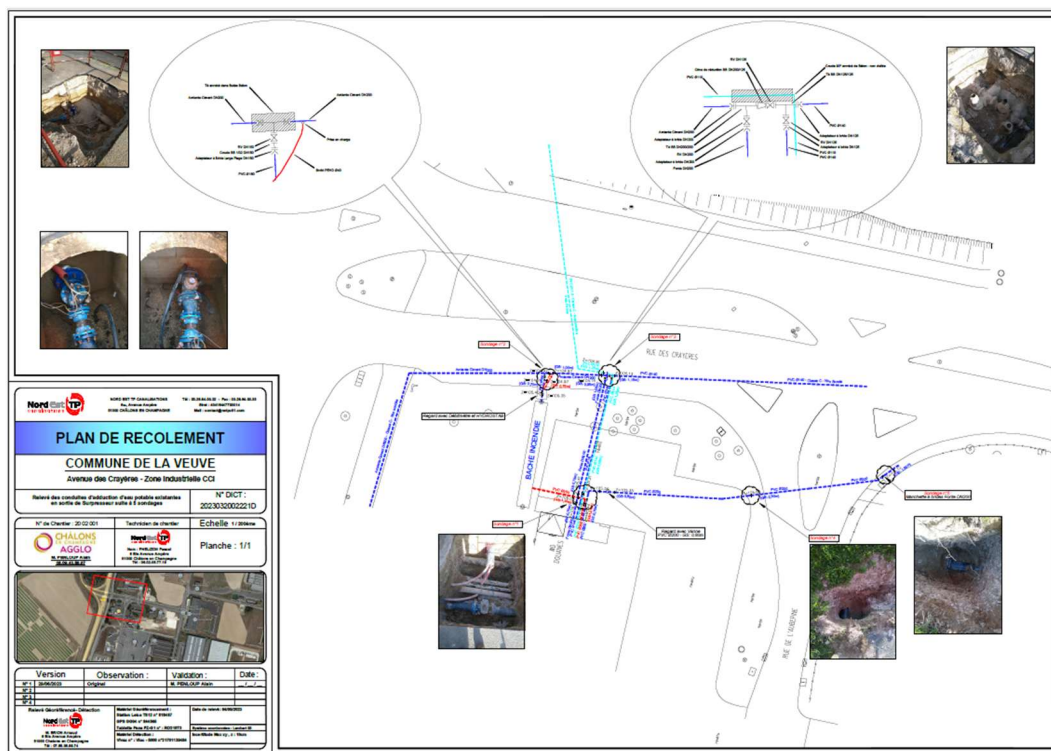
3.1.1 Alimentation des abonnés de la ZAC

Les ZAC 1 & 2 sont actuellement desservies par un réseau public exploité, aujourd'hui, par la communauté d'Agglomération de Châlons-en-Champagne et ayant été exploité par différents fermiers depuis le début de son exploitation en 1975 (ZAC 1).

Ce réseau n'ayant pas encore fait l'objet d'une rétrocession à la collectivité, demeure la propriété de l'aménageur : la Chambre de Commerce & d'Industrie Marne Ardennes.

Ce réseau est alimenté, en amont de la zone, par une canalisation principale (Amiante Ciment Ø200), depuis la commune de la Veuve, en un seul point d'alimentation à l'entrée de la ZAC (avenue des Crayères) vers un local Surpresseur à l'arrière du restaurant du Delko.

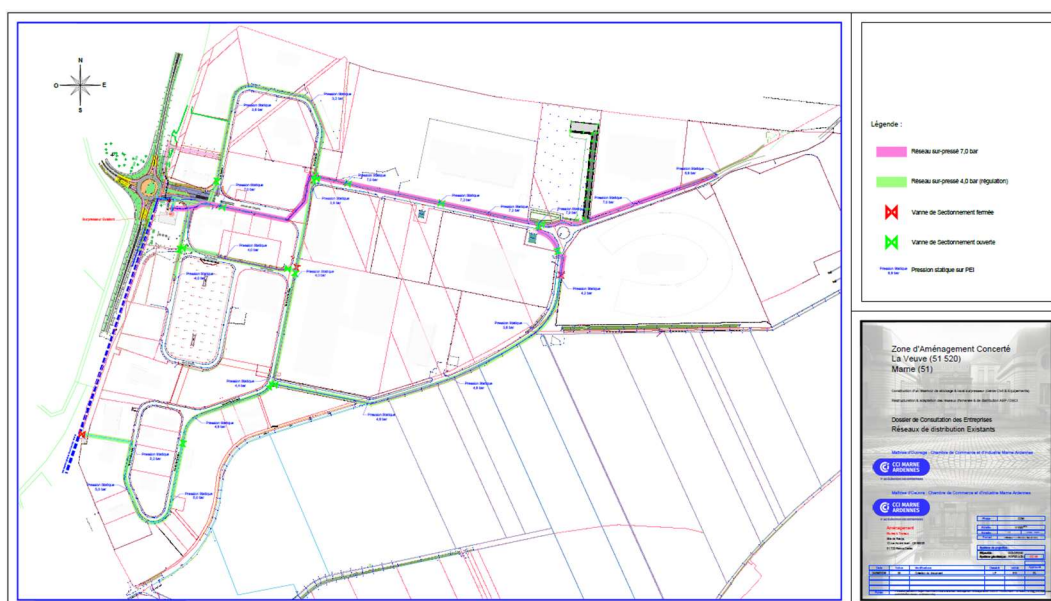
Un réservoir tampon de 66m³ (Bâche Incendie) est également installé en amont du local surpresseur, alimenté par un piquage sur la canalisation d'alimentation principale en PVC Ø160.



La distribution de la zone s'effectue depuis le local surpresseur, mis en place lors des aménagements de la ZAC 2 et notamment l'implantation du SYVALOM (2003). Ce système de surpression ayant subi de nombreuses modifications au cours de ces phases d'exploitation.

Ce premier réseau de distribution, construit pour les besoins du SYVALOM et de la ZAC 2, constitué principalement d'un PVC Ø200, est surpressé à 7 bars, déployé sur l'ensemble de l'avenue des Crayères.

Un deuxième réseau de distribution, correspondant à la construction de la ZAC 1, constitué principalement d'un PVC Ø140, est régulé à 4 bars de pression.



Le réseau est actuellement surpressé en direct depuis la canalisation d'alimentation à partir d'un groupe de 3 pompes autonomes (Type Salmson).

Un groupe de surpression « gros débit », composé de 3 pompes, s'appuyant sur une bâche de 66m³, fonctionnant à ce jour en mode dégradé (1 pompe sur trois en service) ne s'active qu'en secours du groupe de surpression direct en cas dépassement de la capacité de ce dernier.

La surpression actuelle permet également d'alimenter le restaurant du DELKO (alimentation directe depuis le local surpresseur existant) et l'alimentation dite de « la Ferme » en PVC Ø110.

3.1.2 Défense incendie

La défense incendie est assurée aujourd'hui par 22 poteaux incendie raccordés sur les réseaux de distribution AEP et 4 réserves souples avec aire d'aspiration (1*360m³, 1*240m³ & 2*120m³).

Ce dispositif permet de couvrir l'ensemble des accès des parcelles à moins de 100m et les PEI étant eux même couverts par un autre PEI à moins de 200m conformément à l'annexe 1.5 du règlement départemental de défense extérieur contre l'incendie.



3.1.3 Description sommaire des travaux

Dans le cadre de cette restructuration du réseau d'eau potable et de défense incendie, il est prévu :

- La création d'un nouvel ouvrage de stockage de 500 m³ permettant de sécuriser la distribution de la ZAC et d'assurer une défense contre l'incendie conforme.
- De créer au niveau de l'ouvrage de stockage un nouveau surpresseur qui s'adapte aux variations de consommation et assure la défense incendie.
- La réalisation des équipements et accès du réservoir de stockage et du surpresseur.

- La mise en place des réseaux divers d'alimentation et de raccordement des équipements.
- Le raccordement des ouvrages de vidange du réservoir de stockage (Aménagement & raccordement bassin d'infiltration existant).
- La mise en place d'une conduite d'adduction du réservoir PeHD Ø 200 mm dédié à l'adduction depuis le point de livraison sur le réseau exploité par la Communauté d'agglomération de Châlons en Champagne (piquage sur l'alimentation de la cuve en entrée de zone – PVC Ø160)
- La mise en place d'une conduite de distribution PeHD Ø 250 mm (Injection / Surpression)
- La mise en place d'un nouveau réseau PeHD Ø 180 mm sur la ZAC1, permettant d'assurer le maillage du réseau de distribution entre la rue de la Naue des vignes et la rue de l'aubépine, avec mise en place de PEI (n°17) permettant de parfaire la couverture de la zone.
- Le basculement progressif de la distribution depuis le nouveau surpresseur
- L'exploitation lors des phases de réglage et de mise au point des installations
- L'accompagnement, la formation et l'assistance du futur concessionnaire
- La déconnexion et la dépose du groupe de surpression « gros débit » actuel.

3.2 Description détaillée des prestations attendues

L'ensemble des fournitures et prestations prévues au présent CCTP est mentionné dans le fascicule n°74 du Cahier des Clauses Techniques Générales, dernière révision de 2019.

Création du réservoir de stockage d'eau potable pour la ZAC :

- Création d'une bâche de stockage d'eau potable de 500 m³
- Création d'un local technique de 80 m² environ
- Création d'un groupe de pompage y compris ballon anti-bélier composé de :
 - 4 pompes de 20 m³/h à 45 mCE à vitesse variable
 - 2 pompes de 90 m³/h à 70 mCE à vitesse variable
- Création de l'ensemble des conduites et robinetterie,
- Analyseur & injection de chlore
- Equipements électriques, télétransmission et automatisme,
- Fourniture et mise en place d'un groupe électrogène 200 kVA
- Travaux de raccordement des réseaux sur les conduites laissées en attente par le lot n°2

- Les travaux de finitions
- Travaux d'aménagement extérieurs
- Clôture et portail sur le site
- Les essais, épreuves, recollement & réception de travaux
- L'exploitation lors des phases de réglage et de mise au point des installations
- L'accompagnement et la formation du futur concessionnaire

En règle générale, les travaux comprennent :

- L'installation et la préparation de chantier de l'entreprise,
- La création des études d'exécution,
- La mise en place d'un plan de signalisation particulier,
- La remise en état des lieux en fin de chantier,
- L'ensemble des essais nécessaires,
- Les dossiers de récolement.
- Le Dossier d'intervention Ulérieur sur ouvrage
- La coordination avec le futur concessionnaire / exploitant de l'équipement La Communauté d'Agglomération de Châlons en champagne

4 CARACTERISTIQUES DES RESEAUX D'ALIMENTATION ET DE DISTRIBUTION

Les réseaux sont posés par le lot n°2 réseaux jusqu'à 3m de l'aplomb du voile du futur surpresseur. Le raccordement sur ces canalisations et à la charge du présent lot suivant la pièce de raccordement mise en place en about des canalisations à valider en coordination avec lot n°2.

4.1 Conduite d'adduction du réservoir

La conduite principale à poser en tranchée est la conduite d'adduction du réservoir. Elle sera en PeHD Ø 200 mm PN 16 bars. Le PeHD sera livré en barre de 6 à 12 m et soudée bout à bout à la technique du miroir.

La conduite sera raccordée sur le réseau existant en entrée de ZAC en amont du surpresseur, sur l'alimentation de la cuve (PVC Ø160). Elle sera ensuite posée sous chaussée jusqu'au futur réservoir.

Pièce de raccordement à prévoir, en attente, en extrémité, par le lot n°2 suivant prescriptions techniques Lot 1. Raccordement en attente de la canalisation du au présent lot

4.2 Conduite de distribution du réservoir

La conduite de distribution du réservoir sera de même qualité que la conduite d'adduction mais diamètre Ø 250 mm.

Elle sera posée depuis le réservoir jusqu'au réseau PVC Ø 200 mm existant au niveau du giratoire.

Pièce de raccordement à prévoir, en attente, en extrémité, par le lot n°2 suivant prescriptions techniques Lot 1. Raccordement en attente de la canalisation du au présent lot.

4.3 Autres réseaux

Afin de desservir le futur réservoir il est prévu la pose de :

- 2 gaines TPC Ø 160 mm pour l'alimentation électrique du réservoir, posées par la lot n°2. Reprise des fourreaux en attente pour pénétration dans les voiles et raccordement coffret à la charge du présent lot
- 2 gaines TPC Ø 63 mm, pour raccordement Télécom posées par la lot n°2. Reprise des fourreaux en attente pour pénétration dans les voiles et raccordement coffret à la charge du présent lot
- Une conduite d'évacuation des eaux de trop plein et vidange en PVC Ø 200 mm CR16 (15ml) & Ø100 (10ml) pour vidange du local à tirer en attente sur le regard à la charge du lot n°2.

5 BASE DE DIMENSIONNEMENT ET DE FONCTIONNEMENT

5.1 Besoin de la ZAC

Actuellement, on peut recenser 2 types de consommation sur la ZAC (1 et 2) :

- le SYVALOM consommant la majeure partie du débit journalier de la ZAC
- Volume journaliser en pointe : 100 m³
- Débit de pointe horaire : 60 m³ /h
- Les autres consommateurs consommant à tous
- Volume journaliser en pointe : 20 m³
- Débit de pointe horaire : 5 m³/h
-

Il est à noter et à intégrer dans les besoins de la ZAC les besoins futurs. Il est prévu à plus ou moins long terme, une extension de la ZAC appelée ZAC 3. Aujourd'hui, la consommation de l'extension est estimée à 20 m³/j en pointe de consommation (soit environ 5 m³/h en pointe horaire.)

Le besoin global nécessaire à l'alimentation est défini à :

- 140 m³/j en jour de pointe
- 70 m³/h en pointe horaire

5.2 Défense incendie

Les besoins pour la défense incendie de la ZAC ont été définis en concertation avec les services du SDIS (51) conformément à l'annexe 1.5 du règlement départemental de défense extérieur contre l'incendie :

- 2 poteaux fonctionnant en simultané et délivrant un débit de 90 m³/h chacun.

Soit un volume total de 180 m³/h pendant 2 heures, nécessitant une réserve de 360 m³

5.3 Dimensionnement du réservoir de stockage

Le dimensionnement du réservoir de stockage est calculé pour avoir une journée de pointe d'autonomie ainsi que le volume de réserve nécessaire à la défense incendie. Le tableau ci-dessous reprend ces valeurs pour déterminer le volume de stockage.

Besoin	Volume
Consommation de point de la ZAC	140 m ³
Défense incendie	360 m ³ (2 poteaux à 90 m ³ /h pendant 2h)
Volume de réserve	500 m³

Le réservoir sera une bache circulaire réalisée en génie civil qui aura les caractéristiques suivantes :

Capacité de stockage totale	500 m ³
Réserve incendie	360 m ³
Capacité de stockage utile	140 m ³
Nombre de cuves	1
Diamètre intérieur	12 m
Hauteur de stockage utile	4.5 m
Chambre des vannes	Accolée à la cuve
T.N.	117,5 m NGF
Radier cuve	115 m NGF
Niveau haut de stockage	119,5 m NGF
Côte Trop plein	119,55 m NGF
Côte hors tout de l'ouvrage	120,7 m NGF

5.4 Dimensionnement du surpresseur

Le surpresseur se situera au niveau du futur réservoir à une côte de 115 m (TN 117,50 m).

La zone alimentée se situe entre 115 m NGF pour les premiers abonnés en sortie de surpresseur et 100 m NGF à l'autre bout de la ZAC.

5.4.1 En phase de distribution classique

Actuellement le surpresseur délivre environ 7 bars étant positionné à une cote de 110 m. la 2ème distribution est régulé à 4 Bars. Les abonnés sont donc alimentés aujourd'hui à une pression comprise entre 4 et 7,2 bars environ (Réseau ZAC 1 régulé à 4 bars).

Afin de conserver la même pression aux compteurs des abonnés, le surpresseur délivrera une pression moyenne de 4 à 7 bars en sortie de pompe.

La consommation de la ZAC varie fortement entre le jour et la nuit avec des consommations allant de 0 m³/h à 70 m³/h en pointe. Pour s'adapter à cette consommation fluctuante, il sera installé 4 pompes de 20 m³/h à 45 mCE chacune pouvant fonctionner simultanément (3 maximum). La dernière pompe est installée en secours, en cas de défaut sur une des 4 pompes. Chacune des pompes étant équipée de variateur de fréquence, leur débit nominal peut varier de 0 à 25 m³/h environ pour s'adapter à la consommation :

- Consommation de 0 à 25 m³/h : 1 pompe en fonctionnement
- Consommation de 25 à 50 m³/h : 2 pompes en fonctionnement
- Consommation de 50 à 75 m³/h : 3 pompes en fonctionnement

5.4.2 En phase incendie

Le SDIS impose le fonctionnement de 2 poteaux simultanément à 90 m³/h chacun soit un débit total de 180 m³/h.

Le surpresseur sera donc équipé de 2 pompes de 90 m³/h chacune à une pression de 7 bars dédiées à la défense incendie.

A noter que lors d'une prise incendie, les 2 pompes seraient en fonctionnement. En l'absence de pompe de secours et en cas de défaut sur une des 2 pompes, les 4 pompes dédiées à la distribution pourraient fonctionner simultanément permettant de prendre le relai de la pompe en défaut et délivrer 90 m³/h supplémentaires.

6 CARACTERISTIQUE DES TRAITEMENTS A METTRE EN ŒUVRE

Un analyseur de chlore (et pH) sera mis en place pour vérifier le taux résiduel de chlore au niveau de la conduite de distribution à la sortie des surpresseurs.

La valeur de chlore sera retransmise sur la supervision permettant un réajustement manuel du taux de chlore si besoin. Des seuils d'alerte bas, très bas, haut et trop haut seront définis avec l'exploitant pour faciliter l'exploitation.

Un traitement au chlore gazeux sera effectué sur la conduite d'adduction en fonction du débit entrant et de la valeur de résiduel en sortie.

Le titulaire pourra également proposer suivant les demandes de la Communauté d'Agglomération de Châlons en Champagne une injection de chlore liquide suivant les habilitations du concessionnaire.

7 DESCRIPTIF DE FONCTIONNEMENT PROJETE

7.1 Remplissage du réservoir

Le remplissage du réservoir sera effectué grâce à une vanne altimétrique préalablement tarée pour créer un marnage dans l'ouvrage sur 50 cm environ.

La vanne aura une fonction stabilisatrice de pression amont pour éviter de faire chuter la pression sur le réseau d'adduction et éviter les problèmes de pression sur le reste du réseau.

7.2 Fonctionnement et modalités d'asservissement du réservoir

Le fonctionnement du réservoir sera entièrement automatisé. L'ensemble des paramètres de télégestion seront accessibles à distance depuis le poste de supervision de l'exploitant et pourront être ajustables.

Les modalités d'asservissement et de télégestion seront mis en place en concertation avec le futur concessionnaire la Communauté d'Agglomération de Châlons en Champagne.

7.2.1 Fonctionnement normal

Le surpresseur fonctionnera de la manière suivante :

- Consommation de 0 à 25 m³/h : 1 pompe de distribution en fonctionnement
- Consommation de 25 à 50 m³/h : 2 pompes de distribution en fonctionnement
- Consommation de 50 à 75 m³/h : 3 pompes de distribution en fonctionnement
- Consommation incendie : de 90 à 180 m³/h : 1 à 2 pompes incendie en fonctionnement (fonctionnement des 4 pompes de distribution en cas de défaut d'une des pompes incendie)

7.2.2 Nettoyage du réservoir

Lors des procédures d'entretien et de nettoyage de la bache, l'adduction du réservoir est équipée d'un by-pass vers la nourrice d'aspiration des pompes. Le réservoir peut être by-passé en faisant attention à travailler dans une période de faible consommation sinon le débit entrant sera insuffisant par rapport à la consommation.

7.3 Télégestion et supervision

1 poste local de télégestion sera mis en œuvre au niveau du réservoir (type Sofrel S4W).

Le poste local permettra l'automatisme et la télégestion de l'ensemble des équipements installés dans le local technique. Les données seront rapatriées via ligne téléphonique vers la supervision.

Les modalités de rapatriement des informations seront mis au point en concertation avec les services de la Communauté d'agglomération de Châlons en Champagne.

8 CONDITIONS PARTICULIERES

Sans objet

9 DETAILS DES TRAVAUX CONCERNES

9.1 Terrassement et génie civil des ouvrages

9.1.1 Terrassements

Les travaux portent essentiellement sur :

- Le décapage de la terre végétale (mise en stock sur site)
- Les terrassements en pleine masse, pour exécution de plateforme du réservoir et du local technique ainsi que de leurs fondations
- Le remblai de l'ouvrage.
- Le nappage des remblais en terre végétale

9.1.2 Génie Civil, Gros Œuvre

Les travaux portent essentiellement sur :

- L'ancrage du réservoir et du local technique en fonction de l'étude géotechnique fournie ;
- Le béton armé dosé à 350 kg pour les radiers, les parois, les dalles supérieures
- Les essais de béton réalisés par un laboratoire agréé ;
- Les essais d'étanchéité

9.1.3 Second Œuvre

Les travaux portent essentiellement sur :

- L'étanchéité sur radiers, parois et sous-face des ouvrages en eau
- L'étanchéité des dalles de couverture, protections thermiques et mécaniques sur terrasse
- L'enduit bitumineux sur parois extérieures enterrées et nappe de drainage ;
- Le ragréage, nettoyage et isolation des parois intérieures des ouvrages
- Isolation thermique et phonique des locaux

9.2 Equipement hydrauliques et de traitement

9.2.1 Conduites d'alimentation, distribution et vidange

- La fourniture et pose de conduites inox 316L DN 80 à 200 mm.
- La fourniture et pose de robinet-vannes manuelles
- La fourniture et pose d'une vanne altimétrique avec fonction stab amont
- La fourniture et la pose de groupe de pompage (pompe, ballon anti-bélier)
- La fourniture et pose de débitmètres électromagnétiques

- La fourniture et pose de divers équipements types ventouse, clapet, robinet de prise...

9.2.2 Equipements de traitement

Les travaux portent essentiellement sur :

- La mise en place d'un dispositif d'injection de chlore gazeux ou de chlore liquide, y compris ligne d'injection complète (tube d'aspiration, d'injection, canne d'injection...)
- La fourniture d'une armoire à chlore gazeux et 2 bouteilles de chlore de 49 kg ou les réserves nécessaire à la mise en place d'une injection de chlore liquide.
- La fourniture et mise en œuvre d'un analyseur de chlore résiduel y compris pompe de récupération d'eau pour retour dans le réservoir.

9.2.3 Déconnexion et dépose du groupe de surpression « gros » débit existant »

Les travaux portent essentiellement sur :

- La déconnexion et la dépose des équipements et du surpresseur « gros débit » dans le local existant

9.3 Equipement électrique, automatisme et télégestion

Les travaux portent essentiellement sur :

- La mise en œuvre de gaines et câble jusqu'à l'armoire de branchement en limite de propriété.
- L'installation d'armoires électrique et des équipements divers (prises de courant, éclairages, radiateurs...)
- La mise en place d'équipements permettant le raccordement d'un groupe électrogène de secours
- Le raccordement de l'ensemble des appareils électriques
- La fourniture et la mise en œuvre d'un automate (type Sofrel S4W)
- Des dispositifs de transmission de données par liaison télécom vers la supervision
- La mise à jour de la supervision
- La fourniture et la mise en œuvre d'un groupe électrogène

9.4 Équipements divers et serrurerie

Les travaux portent essentiellement sur :

- La fourniture et pose d'une porte en aluminium avec serrures de sûreté ;
- La fourniture et pose d'une trappe d'accès à la cuve ;

- La fourniture et pose de diverses ventilations hautes et basses ;
- Les dispositifs de détection anti-intrusion nécessaires ;
- La fourniture et installation d'échelles en inox 316L avec crinoline d'accès à la cuve ;
- La fourniture et mise en place de garde-corps, caillebotis ;
- Grillage en panneau rigide,
- Portails métalliques avec serrure de sûreté (canon européen).

10 RENSEIGNEMENTS SUR LA NATURE DES SOLS

Le maître d'ouvrage a réalisé des études géotechniques G2 AVP au niveau des futurs ouvrages qui sont annexés au présent CCTP. On peut retenir que le sol sera constitué de

- Une couche de terre végétale de 20 à 30 cm
- Une couche de limons sableux de 40 à 60 cm.
- D'une couche de craie blanche fragmentée jusqu'à plus de 10 m.

L'entrepreneur devra prendre en compte dans son offre les éléments des études réalisées, qui, étant connus, ne pourront donner lieu à rémunération supplémentaire.

11 SUJETIONS PARTICULIERES

11.1 Origine, nature et traitement de l'eau

L'eau distribuée a subi préalablement à sa distribution un traitement complet de potabilisation.

12 TRANCHES DE REALISATION DES TRAVAUX

Sans objet

13 VISITE DES INSTALLATIONS

Il n'est pas prévu de visite de site organisée, en revanche, afin de pouvoir apprécier l'ensemble des travaux avant remise de son offre, l'entrepreneur est invité à se rendre sur les lieux et justifier de cette visite dans son mémoire technique.

14 RESEAUX CONCESSIONNAIRES

D'après les informations obtenues en réponse aux Demandes de Renseignements, des réseaux enterrés d'eau potable, d'eaux usées, de télécom et d'électricité peuvent exister sous les voiries. Ils seront fournis à l'entrepreneur. Le Maître d'ouvrage établira les DT et transmettra le ou les numéros aux prestataires.

L'entreprise devra confirmer ces emplacements par l'envoi des DICT ainsi que tout moyen qu'il jugera utile (sondages, détecteurs, géoradar...).

15 CONDITIONS D'ACCESSIBILITE AU CHANTIER

Le chantier est situé sur la commune de La Veuve. L'ensemble du chantier est accessible.

16 SIGNALISATION

La signalisation sera mise en place conformément à la réglementation en vigueur (arrêté du 24/11/1967, Instruction ministérielle sur la signalisation routière, livre I, 8ème partie) et adaptée à la densité de la circulation routière.

Avant l'exécution des travaux, et dans le cas où l'emprise sur la chaussée serait susceptible d'amener à une modification du code de la route (diminution de la vitesse autorisée, passage en alternat, ...), le prestataire adressera au maître d'ouvrage une demande d'arrêté réglementant la circulation au droit des travaux, accompagnée du schéma de signalisation temporaire. Un arrêté de circulation sera à prendre par la commune.

Le chantier devra être isolé du public et protégé par tout dispositif adapté à la nature, l'importance, la durée et le voisinage. Des accès sécurisés seront prévus lors de la réalisation des travaux devant les entrées des habitations.

L'entrepreneur est responsable de la signalisation de son chantier et de sa maintenance.

17 ZONE DE STOCKAGE

Une zone de stockage sera à la charge de l'entrepreneur. L'emplacement de cette zone sera à fixer lors de la réunion de lancement.

L'emprise de la zone de stockage sera clairement définie en début de chantier en présence du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

L'entrepreneur a la charge de l'entretien de la zone de stockage durant toute la durée des travaux. A la fin du chantier, la zone de stockage sera nettoyée et remise en l'état initial.

18 EPREUVES DE CONTROLES DES OUVRAGES EXECUTES

Les ouvrages en eau (réservoir) feront l'objet d'essais et d'épreuve d'étanchéité comprenant deux étapes de remplissage (béton brut et avec revêtement intérieur). De plus la cuve sera désinfectée à l'issue de la mise en œuvre du revêtement d'étanchéité et les eaux seront analysées (à la charge de l'entrepreneur) avant mise en eau définitive. En cas de d'analyse non conforme, les autres analyses seront aussi à la charge de l'entreprise jusqu'à un résultat conforme (prestations incluses dans le forfait initial).

Les canalisations d'eau potable feront l'objet d'essais préalables à la réception, essais de pression et désinfection.

Des essais de débit des équipements hydrauliques seront réalisés à la charge de l'entreprise et en présence du maître d'œuvre.

Des essais de convenue des bétons seront réalisés avant travaux. Les essais de béton à 2, 7 et 21 jours seront réalisés sur éprouvette.

Des essais d'arrachement et de résistance à la fissuration seront réalisés sur les revêtements intérieurs.

L'ensemble des résultats des essais répondront aux exigences de la norme EN 1610 et au CCTG pour permettre la réception du chantier.

En cas d'essais non concluants, les frais de remise en état et les nouveaux essais sont imputés à l'entreprise. De même, les frais éventuels de nettoyage du collecteur généré par une malfaçon sont également imputés à l'entreprise.

19 CO-ACTIVITE ET LIMITE DE PRESTATION

Le basculement progressif de la distribution depuis le nouveau surpresseur sera réalisé en coordination avec le lot n°2, notamment pour la manœuvre des vannes et l'isolement des tronçon basculé.

Un plan de basculement ainsi que son planning seront mis en place conjointement par le lot 1 & 2.

Les limites de réalisation des prestations, notamment des réseaux, défini au point de raccordement seront mis en place en coordination avec le lot n°2.

La réalisation des travaux pour la mise en place des réseaux d'adduction, de distribution, d'alimentation électrique, de raccordement télécom et de réseaux de vidange au droit des points de raccordement ainsi que sur l'accotement du chemin d'accès seront réalisés par le lot n°2 en coordination avec le lot n°1 et notamment sur les conditions d'accès à la plateforme lors des travaux de traversées.

L'entreprise du lot n°1 a, à sa charge les raccordements de sur les conduites ou brides laissées en attente par les travaux du lot n°2 au droit du voile du local technique (3m). Les pièces de raccordement ainsi que les modalités de raccordements seront établies de façon conjointes par les 2 lots.

20 PLANNING

L'entreprise remettra un planning prévisionnel des travaux avec son offre.

Le délai global de réalisation des travaux est fixé à :

- Période de préparation 2 mois.
- Délai d'exécution des travaux : 18 mois

21 ETUDES PREALABLES ET CONDITIONS DIVERSES

21.1 Etude géotechnique

Une étude géotechnique G2 AVP a été réalisée par l'entreprise Hydrogéotechnique sur le site des futurs ouvrages (le rapport d'étude est joint en annexe).

Il convient à l'entrepreneur d'adapter son offre en fonction des résultats de cette étude et notamment des conditions de terrassements.

Après la réalisation de terrassement de la plateforme d'accueil des ouvrages et par dérogation de l'article IV.4 du CCTG 74, l'entrepreneur a, à sa charge, la réalisation d'une étude géotechnique G3 d'étude et suivi géotechnique d'exécution permettant de finaliser l'étude de sol. Cette étude sera réalisée au sein de l'entreprise si cette dernière a un bureau d'étude géotechnique, ou elle sera sous traitée à un bureau d'étude privé.

Dans tous les cas, l'entrepreneur conserve l'entière responsabilité de la stabilité des ouvrages, vides ou pleins.

21.2 Etude d'impact

Néant.

22 INSTALLATION ET ORGANISATION DE CHANTIER

22.1 Piquetage

Avant ouverture des fouilles, il sera procédé par les soins de l'entrepreneur en présence du maître d'œuvre au piquetage des ouvrages.

Une polygonale de chantier sera mis en place par le géomètre expert du Maître d'ouvrage et fera l'objet d'une réception préalablement au démarrage des travaux.

22.2 Organisation du chantier

Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur doit procéder à la signalisation et à la protection du chantier.

L'entrepreneur prend possession du terrain mis à sa disposition dans l'état où il est avant tout travail.

L'entrepreneur procède dans l'emprise du terrain à l'exécution des travaux suivants :

- Débroussaillage et décapage de la terre végétale,
- La Réalisation de la voie d'accès depuis le domaine public ainsi que la plateforme ayant déjà été réalisé, le maintien en état de ces accès et plateforme
- Mise en place d'une clôture de chantier,

- Mise en place des installations de chantier.

22.3 Hygiène, sécurité, conditions de travail et coordination

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité sur le chantier (signalisation, protection, nettoyage, etc.).

Il appartiendra à chaque entreprise intervenante d'établir un plan particulier de sécurité et de protection de la santé (P.P.S.P.S.) dans un délai de 30 jours à compter de la réception du marché signé par le Maître d'Ouvrage et la transmission par le Coordonnateur SPS de l'opération du PGC.

22.4 Circulation des engins

Au cours de la circulation des engins, l'Entrepreneur devra prendre toutes les mesures nécessaires afin d'éviter autant qu'il le pourra les chutes de matériaux sur les voies publiques empruntées par son matériel. Il effectuera en permanence les nettoyages nécessaires, les dépenses correspondantes étant entièrement à sa charge et il devra se conformer aux prescriptions du Code de la Route.

Le maintien des accès de la plateforme surpresseur ainsi que de la plateforme elle-même reste sous la responsabilité de l'entreprise ainsi que la remise en état en fin de chantier si nécessaire.

22.5 Protection de l'environnement

L'Entrepreneur devra prendre toutes les mesures utiles pour éviter les souillures et pollutions de toute nature sur les lieux du chantier et plus particulièrement dans l'enceinte du périmètre de protection rapproché de la ressource en eau.

La mise en place de WC chimique, poubelles de chantier et tout autre équipement permettant de limiter l'impact du chantier sur l'environnement sera obligatoire et fera l'objet d'une attention toute particulière de la part du maître d'œuvre.

22.6 Evacuation des déblais

Les déblais provenant des terrassements sont réutilisés en partie sur place. Les terres végétales décapées en première étape de terrassement font l'objet d'un stockage distinct de celui des remblais tout venant.

22.7 Débroussaillage et déboisement

Tous les travaux de débroussaillage, d'arrachages d'arbres et d'évacuation des déchets verts, tant à l'emplacement de l'ouvrage qu'aux abords pour l'installation de chantier ou l'accès à celui-ci, sont à la charge de l'entrepreneur. Ils sont réputés rémunérés dans la part de prix couvrant les frais d'installation du chantier.

23 MODE DE REMISE DES DOCUMENTS

Les documents seront fournis en 2 exemplaires papier, et sous forme de fichier. Les plans seront au format DWG Compatible AUTOCAD.

Les plans sont fournis à une échelle permettant leur parfaite compréhension et établis sur des formats normalisés (A4, A0, ...).

Les documents concernant des matériels étrangers doivent être entièrement libellés en français.

24 DOSSIER D'EXECUTION

Les dossiers d'exécution sont à la charge de l'entreprise.

L'entrepreneur réalisera ou missionnera un bureau d'étude qualifié agréé par le Maître d'Oeuvre, pour l'établissement des notes de calcul, notamment du génie civil, des plans, et documents divers.

Ces dossiers seront toujours remis au maître d'œuvre et au bureau de contrôle pour validation, avant tout début des travaux.

L'entrepreneur ne pourra commencer l'exécution qu'après avoir reçu l'accord du Maître d'œuvre et du bureau de contrôle (dans la limite de la mission de celui-ci).

Le dossier d'exécution comprend :

- Un rapport de présentation du système de traitement
- L'étude de dimensionnement des installations de pompage et anti-bélier...
- Le rapport d'étude géotechnique.
- Etude béton armée, que le Maître d'ouvrage fera valider par un organisme de contrôle.
- Les notes de calcul des ouvrages, donnant en particulier la justification des conditions de résistance et de stabilité des ouvrages.
- L'ensemble des plans d'exécution nécessaires à la réalisation des travaux comprenant les plans de coffrage et de ferrailage,
- Programme de prélèvements et de contrôle des bétons.
- L'établissement des plans d'implantation des ouvrages sur les fonds de plan du terrain joints au dossier de consultation avec l'indication de tous les éléments constitutifs et des caractéristiques de ceux-ci.
- Le plan d'équipement des chambres de vannes
- Les plans des schémas électriques
- Les schémas de fonctionnement des automatismes, les grafjets, les schémas de supervision
- Les fiches produites de l'ensemble des fournitures envisagées.
- Les spécifications des principaux produits, matériaux et matériels utilisés avec les documentations relatives aux caractéristiques de construction et de performance de ce matériel, en particulier les spécifications des revêtements de protection anti-corrosion du béton vis-à-vis des réactifs de traitement et des gaz corrosifs
- Les notices techniques, avis technique, procès-verbaux d'essais ou de classement des matériaux et matériels mis en œuvre.
- Le plan d'installation de chantier

- Le planning détaillé des travaux tenant compte des délais des différentes phases d'essais et de contrôles,
- Le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé prévu par la section 5 du décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994 après inspection commune organisée par le coordonnateur.
- Le constat d'huissier préalable sur la totalité de l'emprise du chantier.
- La détection et le relevé des différents réseaux existants souterrains et aériens avec leurs ouvrages annexes, après consultation par DICT des concessionnaires : E.D.F., G.D.F., P.T.T., réseau câblé, Gestionnaire du réseau d'eau potable, Gestionnaire du réseau d'eaux usées etc....
- Le plan d'assurance qualité
- Les procédures envisagées pour les contrôles, épreuves et essais réalisés en cours de travaux.

Note : Les plans guide de l'ensemble des ouvrages doivent être complétés par des notices et (ou) croquis précisant les dispositifs de sécurité envisagés pour faciliter les interventions ultérieures ainsi que les dispositifs d'aide à la manutention envisagés pour les opérations de maintenance et d'entretien des équipements.

Il est à noter que l'ensemble des documents d'exécution seront également transmis au futur concessionnaire, la Communauté d'Agglomération de Châlons en Champagne, et pourront faire l'objet de mise au point et validation de leur part. Le visa du maître d'ouvrage sera soumis à l'approbation des services de la CAC.

25 ACTIONS A PRENDRE EN COMPTE POUR LE CALCUL DES OUVRAGES

Les actions à prendre en compte pour le calcul des ouvrages comprennent :

25.1 Contraintes

La conception du génie civil des ouvrages doit reposer sur une analyse détaillée de l'ensemble des contraintes environnant le projet :

- Géographiques,
- Foncières,
- Topographiques,
- Climatiques,
- Sismiques,
- Géologiques
- Géotechniques,
- Hydrogéologiques,
- Hydrauliques,
- Urbanistiques,
- Architecturales
- Environnementales

25.2 Charges

Les différentes charges à prendre en compte sont les suivantes :

- Charges permanentes :

Les charges permanentes sont constituées par le poids propre des ouvrages y compris leur équipement, les matériaux de couverture.

- Charges variables :

Les charges variables comprennent :

- Les sous-pressions éventuelles susceptibles de s'appliquer aux radiers et semelles ainsi que la pression des terres et des eaux sur les parois des ouvrages.
- Les charges de neige et vent
- Les charges occasionnelles pouvant résulter de l'exploitation et de l'entretien de l'ouvrage ainsi que du fonctionnement des installations (plancher des ouvrages apte à recevoir un dispositif de manutention).
- Les effets de la différence de température entre les faces intérieure et extérieure d'une même paroi.
- Les effets de la différence de température extérieure entre 2 génératrices de l'ouvrage diamétralement opposées.
- Les effets éventuels de remontées de nappes.
- Charges accidentelles :

Les charges accidentelles sont essentiellement liées au risque de fuite d'eau dans les chambres de vanne.

26 CALCUL DES OUVRAGES

26.1 Contexte réglementaire

Le candidat doit tout au long de la conception et de la réalisation se référer exclusivement aux normes internationales, européennes ou françaises en vigueur et correspondant à l'objet des travaux.

Les Eurocodes sont d'application obligatoire, notamment l'Eurocode 2 ainsi que le fascicule 74.

Les documents applicables sont les suivants :

NATURE DU DOCUMENT	DENOMINATION	TITRE
Eurocode 0 « Base de calcul des structures » et l'ensemble de ses amendements	NF EN 1990	Base de calcul des structures
	NF EN 1990/NA	Annexe Nationale et ses amendements
Eurocode 1 « Actions sur les structures » et l'ensemble de ses amendements Eurocode 1 « Actions sur les structures » et	NF EN 1991-1-1	Actions générales - Poids volumique, poids propres et charges d'exploitation des bâtiments
	NP 06-111-2	Annexe Nationale et ses amendements
	NF EN 1991-1-2	Actions générales – Actions sur les structures exposées au feu
	NF EN 1991-1-2/NA	Annexe Nationale et ses amendements

l'ensemble de ses amendements	NF EN 1991-1-3	Actions générales – Charges de neige
	NF EN 1991-1-3/NA	Annexe Nationale et ses amendements
	NF EN 1991-1-4	Actions générales – Actions du vent
	NF EN 1991-1-4/NA	Annexe Nationale et ses amendements
	NF EN 1991-1-5	Actions générales – Actions thermiques
	NF EN 1991-1-5/NA	Annexe Nationale et ses amendements
	NF EN 1991-1-6	Actions générales – Actions en cours d'exécution
	NF EN 1991-1-6/NA	Annexe Nationale et ses amendements
	NF EN 1991-1-7	Actions générales – Actions accidentelles
	NF EN 1991-1-7/NA	Annexe Nationale et ses amendements
	NF EN 1991-3	Actions induites par les grues et les ponts roulants
	NF EN 1991-3/NA	Annexe Nationale et ses amendements
	NF EN 1991-4	Silos et réservoirs
	NF EN 1991-4/NA	Annexe Nationale et ses amendements
Eurocode 2 « Calcul des structures en béton » et l'ensemble de ses amendements	NF EN 1992-1-1	Règles générales et règles pour les bâtiments
	NF EN 1992-1-1/NA	Annexe Nationale et ses amendements
	NF EN 1992-1-2	Règles générales – Calcul du comportement au feu
	NF EN 1992-1-2/NA	Annexe Nationale et ses amendements
	NF EN 1992-3	Silos et réservoirs
	NF EN 1992-3/NA	Annexe Nationale et ses amendements
Eurocode 7 « Calcul géotechnique » et l'ensemble de ses amendements	NF EN 1992-7-1	Règles générales
	NF EN 1992-7-1/NA	Annexe Nationale et ses amendements
	NF EN 1992-7-2	Reconnaissance des terrains et essais

NATURE DU DOCUMENT	DENOMINATION	TITRE
Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7	NF P 94-261	Fondations superficielles
Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7	NF P 94-262	Fondations profondes
Calcul géotechnique - Ouvrages de soutènement	NF P 94-270	Remblais renforcés et massif en sol clouté
Justification des ouvrages géotechniques - Ecrans de soutènement	NF P 94-281	Murs de soutènement
Calcul géotechnique - Ouvrages de soutènement -	NF P 94-282	Ecrans
Eurocode 8 « Calcul des structures pour leur résistance aux séismes »	NF EN 1998-1	Règles générales – Actions sismiques et règles pour les bâtiments
	NF EN 1998-1/NA	Annexe Nationale et ses amendements
	NF EN 1998-3	Evaluation et renforcement des bâtiments

et l'ensemble de ses amendements	NF EN 1998-3/NA	Annexe Nationale et ses amendements
	NF EN 1998-4	Silos Réservoirs et canalisations
	NF EN 1998-4/NA	Annexe Nationale et ses amendements
	NF EN 1998-5	Fondations – Ouvrages de soutènement et aspects géotechniques
	NF EN 1998-5/NA	Annexe Nationale et ses amendements
Fascicules du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) ou recommandations transitoires lorsqu'elles les remplacent	2	Terrassements généraux
	3	Fourniture de liants hydrauliques
	26	Exécution des enduits superficiels
	63	Exécution et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers
	65	Exécution des ouvrages en béton armé ou béton précontraint
	68	Exécution des fondations des ouvrages de génie civil
	74	Construction des réservoirs en béton
	75	Conception et exécution des installations de traitement des eaux destinées à la consommation humaine
Normes	NF P 84-204-1-1 (ref : DTU 43.1)	Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine
	NF EN 197-1	Ciments – compositions, spécifications, critères de conformité

NATURE DU DOCUMENT	DENOMINATION	TITRE
Normes	NF EN 12-620	Granulats – Définitions, conformité, spécifications
	NF EN 1008	Eau de gâchage pour bétons
	NF 934-2	Adjuvants pour bétons
	NF P 18 370	Produits de cure pour bétons et mortiers
	NF EN 206	Béton - Spécification, performance, production et conformité
	NF EN 206-CN	Béton - Spécification, performance, production et conformité – Complément National
	NF EN ISO 14122 parties 1 à 4	Sécurité des moyens d'accès permanents aux machines
Fascicules de documentation AFNOR	FD P 18-011	Bétons – Classification des environnements agressifs
	FD P 18-326	Béton – Classification des zones de gel en France
	FDP 18-542	Granulats naturels courants pour béton hydraulique – Critères de qualification des granulats vis à vis de l'alcali réaction
Recommandations professionnelles	Annales n°486 de l'ITBTP septembre 1990	Calcul, réalisation et étanchéité des réservoirs, cuves, bassins, châteaux d'eau enterrés, semi-enterrés, aériens, ouverts ou fermés
	FNDAE Octobre 1990	Manuel pratique pour le renforcement de l'étanchéité des réservoirs d'eau potable

	LCPC 1994	Prévention des désordres dus à l'alcali-réaction
	CFG 1990	Recommandations pour l'emploi des géotextiles dans le renforcement des ouvrages en terre
	CFG 1991 Fascicule n°10	Recommandations générales pour la réalisation d'étanchéités par géomembranes

26.2 Exigences générales

L'entrepreneur a, à sa charge, la réalisation d'une mission géotechnique G3 d'étude et suivi géotechnique d'exécution. Cette étude s'appuiera sur les études d'avant-projet déjà réalisées (G2AVP) jointes en annexes. Elle permettra de définir avec exactitude le procédé et le dimensionnement des fondations de l'ouvrage.

La stabilité de l'ouvrage sera vérifiée dans toutes les conditions d'utilisation, vide comme plein, compte tenu d'un taux de travail au sol compatible avec la nature du terrain telle que déterminée d'après l'étude géotechnique, révisée si besoin, après examen du fond de fouille et essais de portance du sol rencontré.

Dans le cas où l'entrepreneur ferait établir, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs qui lui incombent, il joindra une notice indiquant de façon complète les hypothèses de base des calculs, leurs processus, les formules employées et les notations, de sorte que les calculs présentés à l'approbation du Maître d'œuvre soient aisément exploitables.

Les « sorties » de tout programme de calcul utilisé devront être suffisamment nombreuses et comporter, toutes les données particulières de calcul, assez de résultats intermédiaires pour que les options tant techniques que logiques soient mises en évidence et que les fractions de calcul comprises entre 2 options consécutives puissent être isolées en vue d'une éventuelle vérification. Sur demande du Maître d'œuvre et/ou du contrôleur technique, l'entrepreneur lui fournira tout autre résultat intermédiaire du calcul qu'il estimerait utile ; au cas où la note de calcul automatique serait très volumineuse, l'entrepreneur fournira un extrait faisant apparaître les résultats déterminants du dimensionnement proposé.

Le Maître d'œuvre pourra faire compléter manuellement toute note de calcul automatique incomplète

Sur toute demande du Maître d'œuvre, l'entrepreneur devra lui fournir de nouvelles notes de calcul obtenues par le même programme à partir d'autres données particulières fixées par le Maître d'œuvre.

27 OUVRAGES EN BETON ARME

27.1 Dimensionnement et calcul

Les hypothèses de dimensionnement et de calcul des ouvrages prennent en compte l'ensemble des sollicitations, y compris les efforts liés aux sollicitations thermiques, aux effets du bridage ou du retrait gêné, ainsi que les surcharges liées aux conditions d'exploitation.

27.2 Enrobage et durabilité

La classe structurale à retenir par le candidat pour tous les ouvrages de génie civil sur la commune de Casteljaloux (ouvrages hydrauliques et bâtiments) est la classe S4 au sens de l'Eurocode 0 avec une durée d'utilisation du projet de 50 ans.

Les exigences liées à l'enrobage minimal C_{mindur} à retenir par le candidat sont celles prévues par l'Eurocode 2 et ses annexes nationales en fonction des classes d'exposition retenues pour les bétons des différents ouvrages selon la norme NF EN 206 CN. Pour la définition des enrobages en ce qui concerne les classes XA, il convient de raisonner sur les classes équivalentes XD sans que l'enrobage minimal C_{min} soit inférieur à 30 mm.

Afin de réduire les risques de fissuration, dans tous les cas l'enrobage nominal C_{nom} retenu par le candidat et devant figurer sur les plans d'exécution ne sera en aucun cas supérieur à 50 mm, en tenant compte d'une valeur d'enrobage liée aux tolérances d'exécution $C_{\Delta v}$ comprise entre 5 et 10 mm avec $C_{nom} = C_{mindur} + C_{\Delta v}$.

La présence éventuelle d'un revêtement n'est pas prise en compte dans la définition des enrobages afin de tenir compte de la différence de durabilité entre la structure et le revêtement lui-même.

La tendance à la majoration des enrobages vis-à-vis des exigences de durabilité doit inciter le candidat à prévoir, en ce qui concerne les élévations, des sections de béton qui nonobstant la justification apportée par le calcul, permettent des possibilités de bétonnage correctes sur chantier avec des moyens conventionnels de mise en œuvre.

Autrement dit, le candidat doit retenir les dispositions suivantes :

Hauteur de coffrage	Section de béton minimale
$\leq 2,50 \text{ m}$	0,20 m
$2,50 \text{ m} < Ht \leq 5,00 \text{ m}$	0,25 m
$Ht > 5,00 \text{ m}$	0,30 m

27.3 Dispositions constructives particulières

Pour la prise en compte des effets liés à la température, le candidat doit retenir des hypothèses objectives compte-tenu des écarts maximaux de température de l'air extérieur ou des liquides contenus, constatés au lieu de réalisation du projet.

Le maître d'ouvrage souhaite que l'ensemble des ouvrages hydrauliques reçoivent une couverture. Celles-ci peuvent être végétalisées, sous réserve de respecter les normes correspondantes.

Dans le cas d'ouvrages imbriqués c'est-à-dire d'une structure accueillant à la fois des bâtiments à usage d'exploitation et des ouvrages hydrauliques, des joints de rupture sont à prévoir. La définition de ces joints doit être établie sur la base de l'étude géotechnique d'exécution et en concertation avec le bureau d'études structure.

Des dispositions spécifiques sont à proposer en cas d'ouvrages voisins présentant des descentes de charges très différentes ou en cas de fondations voisines de niveau altimétrique différent (règle du 3/2).

27.4 Spécifications concernant la définition des bétons

La définition des bétons au sens de la norme NF EN 206 et de son Complément National NF EN 206 CN doit être cohérente avec les autres règlements encadrant la conception ou la réalisation comme les fascicules

du CCTG concernés par l'opération ou les dispositions transitoires lorsqu'elles existent, notamment en cas de recours à des additions pour le dosage en liant équivalent.

Cette cohérence doit s'opérer en distinguant les ouvrages de bâtiment et les ouvrages hydrauliques.

Ainsi quelles que soient les classes d'exposition retenues au sens de la norme NF EN 206 CN, les dispositions portées dans le fascicule 74 du CCTG doivent être retenues par le candidat en ce qui concerne les ouvrages hydrauliques :

- Ciment de classe minimale 42,5
- Dosage minimal en ciment de 350 kg/m³
- Rapport Eeff/C ≤ 0,55
- Rapport Gravillons/Sable compris entre 1,4 et 1,6

L'attention du candidat est attirée sur le fait que définir le béton seulement en classe d'exposition pour agressions chimiques (XA1 à XA3) au sens de la norme n'est pas suffisant. Les agressions chimiques sont à préciser.

Les classes d'expositions attendues par type de surface sont :

Type de surface	Classe d'exposition
Radier	XC2, XD2, XA1
Voiles	XC2, XD2, XA1
Couverture	XC2, XD1
Murs intérieurs	XC3

Le choix du ciment doit s'opérer selon les recommandations figurant dans le fascicule AFNOR FD P 18-011. Le caractère PM ES d'un ciment CEMI n'est pas considéré comme suffisant pour prendre en compte tous les cas de figure d'agression chimique externe.

L'attention du candidat est attirée sur le fait que l'utilisation de granulats recyclés est interdite pour la fabrication des bétons des ouvrages.

Pour la production des bétons, l'utilisation de granulats d'origine alluvionnaire doit être privilégiée.

Les granulats à dominante calcaire, plus sensibles aux attaques acides, sont à éviter.

Pour la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction, les ouvrages hydrauliques sont classés en catégorie II, en niveau de prévention B et en classe 2 d'environnement climatique au sens des recommandations 1994 du LCPC. Cela implique la fourniture d'un bilan analytique des alcalins et son interprétation pour chacune des formules de béton proposée.

Pour la prévention des désordres liés à la réaction sulfatique interne (RSI), les ouvrages hydrauliques sont classés en catégorie II, en classe d'exposition XH3 et en niveau de prévention Cs au sens des

recommandations 2007 de l'IFSTTAR. Cela implique que la température maximale atteinte dans le béton coulé ne dépasse pas 70°C ou que cette température soit comprise entre 70 et 80°C et que dans ce cas, au moins une des six conditions prévues dans les recommandations soit respectée.

28 ETANCHEITE DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

Pour l'étanchéité des ouvrages hydrauliques, il est fait appel aux dispositions du fascicule 74 du CCTG et de l'Eurocode 2 partie 3 « Silos et réservoirs » c'est à dire la norme NF EN 1992-3 et son annexe nationale NF EN 1992-3/NA.

28.1 Classes d'étanchéité

Les classes d'étanchéité sont fonction de la typologie des ouvrages définie aux dispositions transitoires :

Classe de paroi béton (tableau 7.105 NF EN 1992-3) :

Classe d'étanchéité	Exigences en matière de fuite
0	Un certain débit de fuite admissible, ou fuite de liquides sans conséquence.
1	Fuites limitées à une faible quantité. Quelques taches ou plaques d'humidité en surface admises.
2	Fuites minimales. Aspect non altéré par des taches.
3	Aucune fuite admise.

Les types de revêtement pouvant être mise en œuvre sont de 3 types.

Type A : Ouvrage en béton non revêtu :

Type de l'ouvrage ^(a)	Classe de la paroi béton selon NF EN 1992-3 ^(b)	Revêtement
Type A0	Classe 0	/
Type A1	Classe 1	/
Type A2	Classe 2	/
Type A3	Classe 3	/

Type B : Ouvrage en béton avec revêtement d'imperméabilisation :

Type de l'ouvrage ^(a)	Classe de la paroi béton selon NF EN 1992-3 ^(b)	Revêtement
Type B1	Classe 1	RI
Type B2	Classe 2	RI

Type C : Ouvrage en béton avec revêtement d'étanchéité :

Type de l'ouvrage ^(a)	Classe de la paroi béton selon NF EN 1992-3 ^(b)	Revêtement
Type C0	Classe 0	RE
Type C1	Classe 1	RE
Type C2	Classe 2	RE

Les ouvrages à mettre en œuvre sont classés de la manière suivante :

OUVRAGES	CLASSE D'ETANCHEITE	REVETEMENT	QUALITE
Cuves du réservoir	C2	Revêtement d'étanchéité	Résine Armée

En conséquence, il convient de limiter à wk1 l'ouverture des fissures dont il est prévisible qu'elles traversent la section de béton sur toute son épaisseur.

Les valeurs recommandées pour les structures retenant de l'eau sont définies comme une fonction du rapport de la pression hydrostatique, hD , à l'épaisseur, h , du voile retenant l'eau.

- Pour $hD/h \leq 5$, $wk1 = 0,2$ mm,
- Pour $hD/h \geq 35$, $wk1 = 0,05$ mm.

Pour les valeurs intermédiaires de hD/h , une interpolation linéaire entre 0,2 et 0,05 peut être utilisée ce qui correspond à une valeur de $wk1$ de 0,1 mm pour une hauteur d'eau de 6 m.

28.2 Epreuve à l'eau des ouvrages hydrauliques

Tous les ouvrages en béton de réception, transfert ou stockage de l'eau font l'objet d'une épreuve d'étanchéité avant mise en service.

Le protocole de cette épreuve est à établir par le candidat. Afin de tenir compte de la refonte du fascicule 74 du CCTG, la validation de cette épreuve ne doit pas être basée sur une mesure de débit de fuites mais doit être axée sur l'observation visuelle comme défini sur la classe des parois indiquées au 27.1.

A noter qu'il sera fait 2 épreuves à l'eau :

- la première béton brut permettant l'observation visuelle de la qualité des béton (§27.1)
- la seconde après application des revêtements ou aucune fuite ni trace d'humidité n'est tolérée.

Cette disposition implique de prévoir des traitements adaptés, spécifiques et à l'efficacité avérée en ce qui concerne les reprises de bétonnages, les scellements de seconde phase, les rebouchages des trous de tiges de bandes.

29 CALCUL DES FONDATIONS

Les fondations seront calculées et réalisées conformément aux dispositions du fascicule 74 et de l'Eurocode 7 « Justification des ouvrages géotechniques » c'est-à-dire aux normes NF P 94-261 et NF P 94-262.

Les fondations envisagées dans l'étude géotechnique (fournie en annexe) sont de type :

- Fondation superficielle par radier général ancré sur la couche de craie

La stabilité des ouvrages devra être vérifiée dans les conditions les plus défavorables.

29.1 Charges à prendre en compte

Les charges à prendre en compte pour calculer la contrainte sur le sol comprennent : le poids de l'eau (selon le volume de stockage), de la neige, les charges d'utilisation (matériel éventuellement), l'effet du vent.

Lorsque la pression due au vent, exercée sur le sol des fondations (pressions dynamiques normales) est inférieure au tiers du total des autres charges, elle est négligée dans le calcul des fondations.

Lorsque cette pression est supérieure au tiers du total des autres charges, les fondations devront être établies de telle sorte que la pression due à l'effet combiné des charges et du vent (en pression normale) ne dépasse pas de plus d'un tiers la résistance du sol.

29.2 Renversement

Sous vent normal, aucune partie des fondations, radiers, semelles ou fondations profondes ne devra avoir tendance au soulèvement sous l'influence de la résultante des efforts et charges de toute nature, dans le cas le plus défavorable où la cuve est vide, mais en tenant compte du poids propre des semelles en béton armé ainsi que du remblai intéressé défini par la verticale du contour des infrastructures.

29.3 Forces horizontales

Les fondations profondes devront être calculées pour résister aux diverses actions horizontales : poussée du vent, charges latérales (tranchées éventuelles, remblais dissymétriques, etc...).

30 CONDITIONS GENERALES DE MISE EN OEUVRE

La mise en œuvre des matériaux et notamment leur préparation (coffrages, armatures, mise en place des bétons et revêtements) et de tous les ouvrages, accessoires, doivent être effectués suivant les eurocodes, les fascicules du CCTG, les DTU, les règles de l'art, les prescriptions techniques des fabricants.

31 CONDITIONS D'ACCEPTATION DES PRODUITS SUR CHANTIER

31.1 Cas des produits fournis par le Maître d'ouvrage

Néant

31.2 Cas des produits fournis par l'entrepreneur

31.2.1 Vérifications générales

Les produits préfabriqués (tuyaux, raccords et pièces diverses) et les matériaux font l'objet, dans tous les cas, sur chantier, de vérifications portant sur :

- Les quantités,
- L'aspect et le contrôle de l'intégrité,
- Le marquage, la provenance et conformité aux spécifications,

Ces vérifications sont exécutées par l'entrepreneur, en présence du maître d'œuvre.

31.3 Cas des produits refusés

Les produits refusés pour un motif quelconque sont revêtus d'un marquage spécial. Ils sont enlevés rapidement par les soins et aux frais de l'entrepreneur.

32 CONDITIONS DE MANUTENTION ET DE STOCKAGE DES PRODUITS

Les produits sont manipulés et stockés dans des conditions non susceptibles de les détériorer. En particulier, leur manutention est effectuée avec des outils adaptés, selon les recommandations du fabricant.

En l'absence de consignes du fabricant, les matériaux, éléments, tuyaux, sont disposés selon les mêmes conditions que celles du chargement.

33 CONFORMITE AUX NORMES - CAS D'ABSENCE DE NORMES - AGREMENT DE CERTAINS MATERIAUX

Les qualités, les caractères, les types, dimensions et poids, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits préfabriqués devront être conformes aux normes françaises homologuées ou réglementaires en vigueur au moment de la signature du marché. Les contrôles de réception prévus par les normes ne sont pas nécessaires pour les produits titulaires d'un droit d'usage de la marque NF.

L'entrepreneur est réputé connaître ces normes.

En cas d'absence de normes, l'entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'œuvre ses propres matériaux dont il indiquera la provenance.

En l'absence de normes européennes, les soumissions conformes à des normes étrangères en vigueur dans d'autres Etats membres de l'Union européenne seront recevables si le soumissionnaire peut justifier d'une équivalence entre les spécifications techniques étrangères invoquées et les normes françaises applicables; il peut notamment se référer à un document attestant une reconnaissance entre les instituts nationaux de normalisation ou entre les autorités administratives compétentes (circulaire du 5 juillet 1994).

A défaut de norme française homologuée ou de norme étrangère équivalente, ainsi que de certification associée, priorité est accordée dans l'ordre préférentiel décroissant suivant :

- Aux normes françaises non homologuées
- Aux procédés faisant l'objet d'un Avis Technique et aux applicateurs titulaires d'un certificat CSTBat associé.

34 LIANTS

34.1 Ciments

Conforme à la norme NF EN 197-1. Seuls peuvent être utilisés les ciments admis à la marque NF-LH.

Pour les structures en béton précontraint, le ciment est choisi parmi les classes 45, 45 R ou supérieures.

Le ciment doit être au moins de classe 45 pour la fabrication des bétons autres que les bétons de propreté et les gros bétons, ainsi que pour les enduits d'étanchéité.

Le ciment employé en superstructure doit être d'une teinte uniforme et constante contrôlée à l'aide d'un échantillon témoin conservé au sec dans une éprouvette.

34.2 Chaux

Conforme aux normes NF EN 459.

La chaux hydraulique pour mortiers de maçonnerie, crépis et enduits est de la chaux hydraulique naturelle NHL5.

34.3 Plâtre

Conformes aux normes NF EN 13279.

Les plâtres utilisés pour les revêtements intérieurs des murs et plafonds.

NF DTU 25.1 Enduits intérieurs en plâtre – P1-2 de novembre 2010

35 GRANULATS

Conforme aux normes NF EN 12-620.

Leur granulométrie, définie conformément à la norme, doit être choisie en fonction des dispositions constitutives et en particulier des exigences d'enrobage des armatures.

Les granulats doivent être exempts de toute matière terreuse, marneuse ou crayeuse.

Ils ne doivent pas contenir d'impuretés dont la teneur pourrait nuire aux propriétés du béton et/ou altérer les armatures métalliques. Les sables et gravillons provenant du concassage des roches doivent être lavés, débarrassés des farines ou fines nuisant à l'adhérence des liants. Le sable de mer ne peut pas être utilisé.

Les ouvrages de stockage d'eau sont particulièrement sensibles aux phénomènes d'alcali-réaction.

Le niveau B de prévention (l'ensemble des moyens est passé en revue) et la classe 2 sont retenus (environnement humide ou en contact avec l'eau).

Des échantillons de granulats sont prélevés au hasard sur les matériaux à mettre en œuvre, sur camion, sur stocks, à raison d'un prélèvement par 50 m³ de matériaux et par type de ceux-ci.

Les essais consistent en :

- analyses granulométriques
- détermination des équivalents de sable
- essais d'homogénéité et de propreté

Les prélèvements et essais demandés par le directeur des travaux ou le bureau de contrôle sont à la charge de l'entrepreneur dans les limites indiquées ci-dessus.

36 EAU DE GACHAGE

Conforme à la norme NF EN 1008.

37 ADJUVANTS

Conforme à la norme NF EN 934-2.

L'emploi d'adjuvants pour la confection des bétons est soumis à l'agrément du directeur des travaux s'agissant des natures et des origines de ceux-ci et de leurs dosages.

38 BETONS

Conformes aux normes norme NF EN 206 et NF EN 206-CN de type BPE.

Les bétons seront à propriétés spécifiées (BPS). Le béton est soumis à l'accord préalable du bureau de contrôle, motivé par une demande de l'entrepreneur indiquant outre le nom du fournisseur, la nature et la provenance des constituants de ces bétons, leurs compositions et leurs caractéristiques garanties, ainsi que leurs conditions de fabrication et de transport et la procédure de contrôle de béton.

La centrale sera obligatoirement certifiée NF.

39 MOELLONS ET PIERRE DE TAILLE

Conforme à la norme NF EN 771-6.

Ces matériaux sont conformes aux normes qui les concernent et relèvent du fascicule 64 du CCTG.

Il n'est pas prévu la mise en œuvre de ce type de matériaux.

40 BRIQUES, BLOCS DE CIMENT POUR MACONNERIE, ENTREVOUS

Blocs de bétons de granulats : Conforme à la norme NF EN 771-3.

Briques : Conformes aux normes NF P 13-301, NF P 13-304, NF P 13-306.

L'utilisation d'un complexe poutrelle/entrevous est proscrite pour la réalisation des toitures.

41 ACIERS

Conforme aux normes NF A 35-017 et NF EN 10080 avec les spécifications de produit suivantes : NF A 35-015, NF A 35-080-1 et NF A 35-080-2.

Les aciers à haute adhérence et les treillis soudés doivent être homologués ou bénéficier d'une autorisation de fourniture ou d'emploi.

Quand pour les armatures de mêmes catégories et nuance, il existe plusieurs qualités de différents niveaux de caractères technologiques, la qualité choisie est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre et/ou du contrôleur technique si elle n'est pas fixée par le marché.

Il est interdit d'utiliser dans un même ouvrage des ronds lisses de même diamètre et de nuances différentes.

L'utilisation des aciers pour éléments de raccordement des armatures doit avoir reçu l'accord préalable du maître d'œuvre.

Les armatures de précontrainte doivent être homologuées ou bénéficier d'une autorisation de fourniture ou d'emploi.

Les études d'exécution ne retiennent que les armatures qui, pour des aspects et sections identiques, sont de même classe.

Les boulons sont en acier conforme aux normes et au moins de la nuance 235.

Les plans d'exécution de ferrailage doivent être établis à des échelles suffisantes et mentionnent clairement :

- La nature des aciers utilisés,
- Le schéma du façonnage de chaque barre,
- Les nœuds à forte densité d'armatures,
- Le rayon de cintrage des barres
- L'implantation des barres dans les coffrages,
- Les distances aux parements,
- Les zones de recouvrement des armatures.

Le directeur des travaux se réserve le droit de demander à l'entrepreneur des dessins ou croquis à grande échelle des zones fortement ferrillées.

Dans la mesure où cela s'avère nécessaire, il est fait mention sur les plans de la granulométrie, des agrégats de béton à adopter de manière à éviter la ségrégation des éléments lourds.

42 CONDUITS POUR ARMATURE DE PRECONTRAINTE

Ils doivent être conformes au fascicule 65 A du CCTG.

42.1 Qualité des conduits

Ils doivent être mécaniquement résistants, présentant une continuité de forme et assurer une continuité d'étanchéité sur toute leur longueur. Ils doivent convenir aux exigences d'adhérence du projet et ne causer aucune agression chimique.

Pendant toutes les phases qui précèdent l'injection (transport, stockage, mis en œuvre ...), ils ne doivent pas subir de corrosion telle que les coefficients de frottement s'en trouvent augmentés.

Si les armatures sont enfilées dans les conduits en place, ceux-ci sont obligatoirement constitués de gaines rigides en feuillard cintrables à la main ou de tubes d'acier laminé soudé cintrables sur machine.

Les gaines enroulables, en feuillard plus mince, ne sont utilisées que dans le cas des unités de précontrainte prêtes à l'emploi.

L'emploi d'armatures de précontrainte gainées et graissées ou cirées agréées, est autorisé.

42.2 Nature, dimensionnement et courbures

La nature, le diamètre et les rayons de courbure sont choisis pour :

- Éviter les risques d'ovalisation pendant le transport et la manutention,
- Permettre le respect des valeurs prises en compte au projet pour le frottement et les poussées au vide,
- Assurer un remplissage correct par le produit d'injection.

Pour que cette dernière condition soit remplie, la section intérieure du conduit est au moins égale à 1,8 fois la section nominale de l'ensemble des armatures constituant l'unité.

Le fascicule 65 A du CCTG indique dans un tableau les diamètres minimaux des conduits et leurs épaisseurs minimales. Ce tableau correspond aux unités les plus fréquemment utilisées constituées de fils ronds et lisses ou torons.

Pour les unités intermédiaires, l'épaisseur minimale du conduit est prise égale à celle du conduit de l'unité dont la force minimale est immédiatement supérieure.

43 COFFRAGE

Coffrages et étais sont calculés pour supporter les charges statiques et dynamiques du béton qu'ils doivent contenir sans présenter de déformations supérieures aux tolérances précisées ci-après.

Avant coulage, ils sont débarrassés des débris qui pourraient y adhérer par jet d'eau ou d'air et ils sont abondamment arrosés.

Les coffrages lisses sont utilisés, en principe, pour la construction de tous les ouvrages en superstructure et plus généralement, pour la construction de tous les ouvrages pour lesquels il n'est pas fait de mention particulière sur la nature du coffrage dans les plans d'exécution émis par l'entrepreneur.

Les coffrages lisses sont obligatoires lorsqu'il s'agit de permettre l'application sur les parements de béton obtenus, d'un revêtement plastique sans enduit préalable.

Pour la réalisation des surfaces de contact coffrage béton de ces coffrages, on emploie exclusivement des panneaux métalliques ou en contreplaqué d'épaisseur minimale 15 mm et du type imprégnation spéciale pour béton dont les joints au préalable soigneusement ajustés et réglés, ne présentent que des balèvres inférieures à 1 mm par suite de recoupages et de ponçages rigoureux.

44 COMPATIBILITE DES DIFFERENTS CONSTITUANTS

Les constituants du béton doivent être choisis de façon à être compatibles entre eux et ne pas altérer les armatures, en particulier :

- la quantité maximale d'ions chlorures (Cl-) susceptible d'être solubilisés est fixée à 1% de la masse du ciment pour les bétons et mortiers non armés, à 0,65% de la masse du ciment pour les bétons armés, et à 0,15% de la masse du ciment pour les bétons précontraints par post-tension ;
- la quantité d'ions soufre (S²⁻) est fixée à 0,5% de la masse du ciment.

45 MATERIAUX DE COUVERTURE

Conforme à la norme NF EN 13693 et aux normes précédentes.

Application du DTU 20.12.

Toitures réalisées en béton armé ou éléments préfabriqués précontraint. L'entreprise pourra proposer une solution alternative en variante.

46 MATIERES PLASTIQUES

Les matières plastiques susceptibles d'être utilisées sous des formes autres que des canalisations sont soumises à l'accord du maître d'œuvre.

Les matières plastiques non normalisées en contact avec les eaux de consommation sont en accord avec la réglementation en vigueur.

47 REGARD EN ELEMENTS PREFABRIQUES

Sans objet

48 PRODUIT D'ETANCHEITE ET D'IMPERMEABILISATION DES PAROIS

On distingue les catégories suivantes :

- Produits utilisés pour améliorer l'étanchéité dans la masse du béton : adjuvants et autres produits,

- Produits utilisés pour assurer l'imperméabilisation de surface du béton : imprégnation, traitements chimiques,
- Produits pour revêtements d'imperméabilisation ou d'étanchéité à base de :
- Liants hydrauliques,
- Liants polymères de synthèse,
- Revêtement d'étanchéité à base de membranes,
- Produits de traitement des points singuliers,

48.1 Produits, adjuvant et liant pour béton

Conformes aux prescriptions des paragraphes 3.2.3 et 3.2.6 du présent CCTP.

48.2 Etanchéité pour parement de bétons enterrés

Application du DTU 20.1

Le badigeon pour parement de béton enterré est soit du goudron désacidifié, soit du bitume à chaud, soit une émulsion non acide de bitume.

Il est complété par une nappe de drainage en matière plastique.

L'entrepreneur peut, cependant, proposer un produit différent pour assurer la protection et l'imperméabilisation des parois en contact avec le sol.

Il peut alors indiquer au directeur des travaux la composition de ce produit, ses caractéristiques de résistance aux microfissures du support et aux terrains agressifs, son mode de mise en œuvre et ses références d'utilisation.

Le visa éventuel du produit par le maître d'œuvre laisse à l'entrepreneur son entière responsabilité quant au comportement du produit proposé mis en place.

48.3 Revêtement d'imperméabilisation

Les matériaux d'imperméabilisation des cuves seront de mortier bi-composant à base résine en émulsion et ciment.

Les matériaux et revêtements en contact avec l'eau contenue dans les ouvrages doivent être compatibles avec les conditions de fonctionnement (température intérieure et extérieure) avec leur contenu, et les traitements auxquels il est prévu de les soumettre, ainsi qu'avec les produits et techniques d'entretien. Ils ne doivent pas être susceptibles d'altérer la qualité de l'eau tant par leur composition que par leur mise en œuvre et leur évolution éventuelle.

48.4 Revêtement d'étanchéité

Le candidat prévoit la mise en œuvre sur les ouvrages considérés d'un système de revêtement d'étanchéité de type liant de synthèse stratifié.

Le procédé sera décrit et proposé par l'entreprise. Il devra répondre aux exigences suivantes :

- Agrément ACS pour l'eau destinée à la consommation humaine,

- Garantie décennale des produits et application des produits,
- Agrément de l'entreprise d'application par le fabricant,
- Cahier des Charges d'application,

Les caractéristiques minimales à obtenir sont les suivantes :

- Adhérence à 28 jours : 1,2 MPa – adhérence à 3 mois : 0,88 MPa,
- Résistance à la fissuration à 28 jours : 1,5 mm – à 3 mois : 0,7 mm,
- Résistance à la pression : aucun écoulement sous 1 MPa,
- Résistance à la contre pression : aucun écoulement sous 0,2 MPa,

Le(s) produit(s) proposé(s) devra(ont) résister aux caractéristiques physico-chimiques de l'eau, ainsi qu'aux opérations d'entretien courantes (nettoyage haute pression des surfaces).

Pour ce qui concerne la résistance à la fissuration du revêtement, la capacité du système doit être déterminée sur la base d'essais réalisés par un laboratoire indépendant et datant de moins de 3 ans prenant en compte les conditions de vieillissement sous immersion (vieillissement accéléré).

Dans le cas de la présence de Bisphénol A dans le liant, Le candidat doit fournir également les résultats aux tests de migration du Bisphénol A du revêtement d'étanchéité.

Conformément au code du travail, les entrepreneurs doivent privilégier les produits les moins nocifs possible pour leurs opérateurs. Donc, il est important de vérifier le cas échéant que le durcisseur époxydique soit exempt du pictogramme GHS08 (cancérigène, mutagène, ou susceptible de nuire à la fertilité).

La mise en œuvre du revêtement doit obligatoirement être accompagnée de la mise au point et de la conduite d'un programme de contrôles d'essais et d'épreuves avant, pendant et à l'issue des travaux. Les produits satisfont aux différents essais de la norme 1504-2 protection des surfaces

Les points singuliers, les équipements hydrauliques et l'ergonomie des ouvrages de classe C2 sont obligatoirement adaptés au type de revêtement à mettre en œuvre.

48.5 Etanchéité sur couverture

L'étanchéité sur couverture est du type multicouche avec isolation intégrée et revêtu d'un revêtement bitumineux permettant la circulation sur l'ouvrage. Il comprend à minima un primaire, un pare vapeur, un isolant et une couche d'étanchéité, une couche de protection circulaire.

Les bitumes utilisés sont du type pur oxyde et sont conformes aux normes françaises.

Le choix du procédé d'étanchéité est laissé à l'initiative de l'entreprise. Elle devra justifier son choix en fonction des contraintes géographiques et météorologiques du site. Son choix devra se porter sur un procédé suivant et devra être décrit et justifié dans son mémoire technique.

Pour les bitumes armés :

- NFP 84.301 chape souple de bitume armé à armature en toile de jute ou en carton feutre
- NFP 84.303 chape souple de bitume armé à armature en tissu de verre
- NFP 84.314 chape souple de bitume armé à armature en voile de verre.

Pour les feutres bitumés :

- NFP 84.302 cartons feutres bitumés dit feutres bitumés
- NFP 84.307 feutres de verres bitumés
- NFP 84.308 feutre de verre bitumé 45 S ardoisé
- Les bitumes armés sont de type de 30 ou 40
- Les feutres bitumés sont surfacés de type S27, S36, ou S45.

49 MATERIAUX ISOLANTS

Les isolants intérieurs sont en panneau de laine de roche de 100 mm minimum doublé de panneau de la laine de bois minéralisé au ciment gris de type Fibralth, épaisseur 25 mm.

A noter que les épaisseurs des isolants seront calculées par l'entreprise permettant d'obtenir les performances acoustiques attendues.

50 VITRAGES

Conforme aux normes NF EN 572 et NF EN 1051-2.

Le vitrage sera constitué de pavés de verre.

Les matériaux sont proposés par l'entrepreneur au directeur des travaux avec toutes précisions concernant leur caractéristiques, nature des matériaux, dimensions et structures, épaisseurs, leur provenance, leur disposition de mise en œuvre assurant des étanchéités absolues, les dispositifs de recueille et évacuation des eaux de condensation.

Le mastic utilisé pour la pose des vitrages est à plasticité permanente.

51 MENUISERIE

Conformes aux normes françaises et réglementations thermiques.

Les menuiseries seront toutes en aluminium thermolaqué de RAL à définir.

52 PEINTURES

Les peintures donnent lieu à dépôt d'échantillons avec identification des produits de marque et essais éventuels.

Aucun mélange ou préparation n'est toléré sur le chantier.

L'ensemble des peintures utilisées est garantie 10 ans minimum. Elles sont de type I3 sur les parois extérieures.

Les RAL des peintures sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre. Les RAL des peintures devront être conformes aux RAL indiqués dans le permis de construire (gris béton).

53 MENUISERIES METALLIQUES - SERRURERIE

L'ensemble sera conforme aux normes :

- NF E 85-016 : Echelles fixes
- NF P 01-012 et NF E 85-015 Garde-corps
- NF F 01-152 Caillebotis, passerelles et plates formes

Pour l'exécution des travaux de menuiserie métallique et de serrurerie, l'entrepreneur utilise des matériaux conformes aux normes françaises.

Les éléments de menuiserie (portes, échelles, crinolines, escaliers) sont proposés par l'entrepreneur au directeur des travaux avec toutes précisions concernant leurs caractéristiques, nature des matériaux, dimensions et structures, épaisseurs, leur provenance, leur disposition de mise en œuvre permettant des ouvertures et des fermetures faciles pour les parties ouvrantes et des étanchéités absolues.

Avant tout travaux d'installation de ces éléments, l'entrepreneur doit obtenir l'accord du directeur des travaux sur sa proposition.

Les éléments métalliques susceptibles d'être en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine sont en inox 316L (conduites, échelles, crinolines...)

Les éléments métalliques qui ne sont pas en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine sont en aluminium.

53.1 Echelles et crinolines

Elles seront en inox 316 L ou en résine et réalisées comme suit :

- Montants de l'échelle en tube rectangulaire de 60 x 40 x 3
- Echelons en tube carrés de 30 x 30 x 2
- Crinoline avec arceaux en tube Ø42 mm épaisseur 2 mm, filants en plat de 40 x 5, boulonnerie avec écrous borgnes, 1 élément de sortie.
- Eléments inclinés de raccordement aux gardes corps en tube de 42 mm d'épaisseur
- Fixations par pattes de supports en plat 80 x 8

53.2 Gardes corps

Garde-corps intérieur en aluminium, avec main courante à 1 mètre, lisse intermédiaire à 0,45 m et plinthe de 0,15 m.

Gardes corps extérieurs en bois d'acacia avec main courante à 1 mètre, lisse intermédiaire à 0,45 m. Les sections du bois utilisés sont de 150 mm minimum en poteau, 100 mm en main courant et 80 mm en lisse intermédiaires.

L'ensemble des garde-corps bois placé à l'extérieurs est traité autoclave de couleur marron.

53.3 Caillebotis

Caillebotis en aluminium. La taille des mailles est à l'initiative de l'entreprise. L'épaisseur doit permettre d'accepter des charges de 500 kg/m² minimum.

53.4 Portes

Porte métallique en aluminium thermolaqué (RAL à définir), fermeture par 3 points :

- Porte neuve : largeur 1,2 m, hauteur : 2.3 m

53.5 Serrures

L'ensemble dispositif de fermeture sera équipé de serrures avec barillet interchangeable et devra avoir l'agrément du maître d'ouvrage ainsi que de la communauté d'Agglomération de Châlons en Champagne.

53.6 Capot de ventilation

Il sera composé comme suit :

- 1 embase en profil alu 40 x 40 mm de forme carré, soudure des angles sous argon
- 1 capotage par pluie de forme carré 1 000 x 1 000 en alu 40/10 avec 6 plis à 90° de 100, 30, 20,
- 4 mm renforts en alu 50/10 et en forme de U de 10 x 50, soudés sous argon, grille de ventilation anti-volatile sur la périphérie du capotage avec grillage et tôle perforée en inox 316 L
- 1 capotage pare pluie supérieure de forme carrée ou rectangulaire en alu 40/10 avec 4 entretoises d'angles pour la fixation des grilles, remplissage avec grilles de ventilation en grillage et tôle perforée en inox 316 L diamètre 20, soudure sous argon
- 2 vérins de sécurité longueur 700, puissance 50kg chacun
- Système cadenassable : 2 profils alu 60/10 soudés sur le capotage et l'embase
- Tringle de blocage du capot en position ouverte en câble inox 316 L, diamètre 5 mm, fixé sur les étriers
- Un contacteur anti-intrusion
- Peinture :
 - ponçage et sablage de l'ensemble
 - 1 couche de wash primaire
 - 2 couches de peinture polyuréthane.

Il sera installé au niveau de la cuve du réservoir. Leur conception doit être penser pour empêcher tout accès et déversement à l'intérieur des cuves.

53.7 Grille de ventilation

En aluminium thermolaqué de RAL à définir et équipée de moustiquaires intérieures. Dimensions adaptées aux locaux avec un minimum de 4000 x 400 mm.

Les tubages de descente pour aération basse des locaux en sous-sol seront en acier galvanisé spiralé ronde ou carré.

53.8 Rail de manutention, pont roulant et palan

Le rail de manutention sera de type INP peint équipé d'un palan à levée électrique et déplaçable manuellement. Ils sont équipés de système de fixation permettant d'être fixés sur mur. Le dimensionnement sera fonction du poids des équipements les plus lourds à déplacer.

54 DISPOSITIFS D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

Les gargouilles seront en inox sur les toitures terrasses.

Chaque traversée est équipée d'une boîte collectrice équipée 300 x 300 mm de trop-plein et de descentes de toitures en alu. RAL identique aux portes. 4 sorties d'eau seront réparties sur la cuve et 2 sur la chambre à vanne.

Collecte périphérique des eaux pluviales enterré en PVC 150 mm, y compris regard de collecte en béton 40 x 40 à chaque jonction et raccordement au regard d'évacuation des eaux de vidange.

55 CLOTURES ET PORTAILS

- Clôture de type panneau rigide galvanisé avec peinture verte hauteur 2 m.
- Portail coulissant manuel de 4 m d'ouverture par 2 m de haut en aluminium, y compris poteaux métalliques de couleur verte, rail d'ouverture avec serrure agréé par le maître d'ouvrage.

56 SPECIFICATION DES TUYAUX ET APPAREILS

Référence aux articles 8, 9 et 12 du CCTG 71

L'ensemble des conduites mise en œuvre seront en inox 316L. Elles seront constituées de tronçons homogènes en tuyauterie soudée. Ces tronçons seront conçus de manière à constituer des éléments homogènes facilement démontables.

Dans certains cas particuliers, d'autres matériaux sont utilisés pour véhiculer des réactifs.

Les diamètres nominaux qui figurent au descriptif des travaux sont les diamètres intérieurs minimaux admis pour les tubes.

Sauf spécifications particulières dans la description des travaux, les tuyauteries doivent résister à des variations de température de $\pm 5^{\circ}$ C autour de la température moyenne du fluide véhiculé. A cette température moyenne aucune contrainte due à la dilatation ne doit solliciter les tuyauteries.

56.1 Conduite

Dans le cas d'entreprises groupées ou de sous-traitant, les fournitures et matériaux seront de même marque et de même type pour toutes les entreprises sous le contrôle de l'entreprise mandataire qui transmettra l'intégralité des demandes d'agrément afin d'assurer l'uniformité du réseau construit.

56.1.1 Conduites inox

Les tubes en acier inox seront en inox 316L conformes à la norme NF EN 10217-7.

L'épaisseur minimum des conduites sera de 2 mm. Pour une pression nominale de 16 bars mini.

Les soudures sont toutes passivées et inertées.

56.1.2 Conduite en matières plastiques

Conformes à la norme NF EN ISO 1458 pour les conduites en PVC. Tubes de 6 m à emboiture standard et joint EPDM

Conformes à la norme NF EN 12201 pour les conduites en PeHD. Tubes de 3, 6 ou 12 m en embout lisse pour soudure miroir.

57 PERCAGE DES BRIDES

Conformes aux normes NF EN 545, NF EN 1092, NF E29-204.

Références à l'article 9 du CCTG 71

Les brides sont percées de manière à assurer les pressions de fonctionnement demandées.

58 PIECES DE RACCORD POUR CONDUITE PRINCIPALE

58.1 Pièce en acier inoxydable

Pièces :

Les coudes seront conformes à la norme "Courbes à souder en tube d'acier inox, modèle dit 3d".

Les divergents et convergents seront réalisés en acier de même nuance et même épaisseur que celui utilisé pour les tubes. La longueur d'un élément est au moins égale à 7 fois la différence des diamètres. Des divergents excentriques sont utilisés pour ne pas créer de point haut susceptible de piéger l'air dans les conduites.

Brides :

Les éléments de tuyauterie sont assemblés par brides en acier inox, à faces usinées, conformes aux normes NF de la série 29000. La pression nominale des brides (PN) doit être supérieure à la pression maximale de service s'établissant dans l'élément de tuyauterie majorée de 10 % plus 2 bars.

Sauf dérogation spécifiée au descriptif des travaux, les brides devront avoir une pression nominale au moins égale à 16 bars.

Les brides seront en inox soudées.

Les brides avec collet battu et celles ne dites « point bleu » sont proscrites.

Boulonnerie :

La boulonnerie d'assemblage immergée, est en acier inoxydable non peint, l'autre boulonnerie est en acier cadmié. Elle doit avoir le diamètre nominal normalisé pour la bride utilisée.

Les joints d'étanchéité intercalés entre les brides sont constitués d'un matériau souple. Ils doivent avoir une épaisseur et une largeur suffisante pour garantir l'étanchéité de l'assemblage sous la pression d'épreuve.

58.2 Pièces fonte

Conformes à la norme générale NF EN 545.

Les pièces de raccord pour les conduites principales seront en fonte ductile avec revêtement intérieur et extérieur époxy.

Té, coudes et cônes :

Ils sont de diamètre équivalent au diamètre de la conduite. Ils sont à brides ou à emboitements de PFA égale à celle de la conduite principale.

Adaptateur à brides simple :

Les adaptateurs à brides sont de diamètre égal à la canalisation de type Quick ou Major. Ils sont autobutés (Vi) s'ils sont installés proche d'une vanne, coude, cône ou té.

Dans des cas particuliers, l'emploi d'adaptateur grande tolérance peut être nécessaire mais sera soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

Adaptateur à brides simple à talon d'appui autobuté :

Permet l'assemblage et le démontage d'une bride sur canalisation à bout lisse. Ils sont avec kit de butée par bride inox à soudée et tirant de maintien.

Bride unie ou Bride emboitement :

Pour des pressions de fonctionnement qui empêchent l'utilisation d'adaptateur à bride classique, l'emploi de BE ou BU sera indispensable. Le PN des pièces sera égale à la PFA de la conduite principale.

Joints de démontages :

Conformes à la norme NF E 29-220.

Le dispositif de démontage doit permettre un démontage et un remontage rapides.

Les joints de démontage prévus à cet effet doivent être auto-butés, et permettre un débattement au moins égal à 35 mm. Ils seront de type longue course.

58.3 Pièces polyéthylène à soudure électrique

Conformes aux normes NF EN 12256 et T 54-063

Les pièces polyéthylène sont à bout lisse pour soudure miroir.

58.4 Manchettes de traversée de paroi

Ces gaines étanches comprennent :

- Un corps inox
- Des cannelures extérieures ou une collerette d'étanchéité
- Deux brides de raccordement

59 APPAREILS DE ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

Références aux articles 21, 22 et 23 du CCTG 71

59.1 ROBINETS-VANNES

Conforme aux normes NF EN 558, NF EN 1984 et NF EN 1171.

En sections courantes, les robinets-vannes sont en fonte ductile à deux brides ISO PN 10 à PN 40 (PFA égale à celle de la conduite principale), protection époxy, à opercule caoutchouc et vis en fonte inoxydable, chapeau d'ordonnance.

Ils ne comportent pas de by-pass et de robinets de purge.

Sauf contre-indication, ils seront de diamètre équivalent au diamètre de la canalisation isolée.

Ils sont commandés par volant de manœuvre.

Sens de fermeture : sens inverse des aiguilles d'une montre.

De marque PAM, BAYARD ou équivalent.

59.2 Robinets-vannes papillon

Conformes aux normes NF EN 558 et NF EN 593.

En sections courantes, les robinets-vannes papillon sont en fonte ductile de type sandwich ¼ de tour à poser entre 2 brides, ISO PN 16 (PFA égale à celle de la conduite principale), protection époxy, à opercule caoutchouc et manœuvrable par manette. Sens de fermeture : sens inverse du sens d'horloge. De marque PAM, BAYARD ou équivalent.

Sauf contre-indication, ils seront de diamètre équivalent au diamètre de la canalisation isolée.

59.3 Robinetterie de prise ou de puisage

Pour la petite robinetterie intérieure, ils seront en inox à corps droit pour les robinets de prise ou d'arrêt, et coudé pour les robinets de puisage.

60 DISPOSITIF DE COMPTAGE

Conformes à la norme NF EN 14154.

Références à l'article 31 du CCTG

60.1 Débitmètres électromagnétiques

Ils auront une pression de fonctionnement admissible de 16 bars et seront à passage intégral de type Krohne Waterflux IP 68 à afficheur déporté.

Ils seront d'un diamètre inférieur à la canalisation.

61 APPAREILS D'EQUIPEMENT ET DE PROTECTION HYDRAULIQUES DES CONDUITES

61.1 Ventouses

Référence à l'article 29.1 du CCTG

61.1.1 Simple fonction

Les ventouses comprennent un robinet d'arrêt incorporé et un contrôleur de bon fonctionnement.

Pour les automatiques à simple fonction de type BAYARD F1-10, elles sont de type PFA 16 (PFA égale à celle de la conduite principale), à bride perçage.

61.1.2 Triple fonction

Elles sont à grand débit d'air et équipées d'un contrôleur de bon fonctionnement type VANNAIR V200 sans robinet vanne incorporé. Elles sont montées sur vanne à volant à écartement court.

61.2 CLAPETS DE RETENUE

Conformes à la norme NF EN 16767. Référence à l'article 29.2 du CCTG 71.

Les clapets anti-retours seront en fonte PN 16 bars à protection époxy et de 3 sortes :

- A bride à battant sur les réseaux d'eau où les conditions hydrauliques ne génèrent pas de coup de bélier
- De type sandwich à disque concentrique sur les réseaux d'eau où les conditions hydrauliques peuvent génèrent des coups de bélier

62 EQUIPEMENT DE POMPAGE

62.1 Pompe

L'entreprise comprend la fourniture et la pose de pompes au niveau de :

- 4 pompes multicellulaires verticales ou horizontale de 20 m³/h – 4,5 bars à vitesse variable. Les pompes fonctionneront deux simultanément, la quatrième sera en secours.
- 2 pompes multicellulaires verticales ou horizontale de 90 m³/h – 7 bars à vitesse variable. Les deux pompes fonctionneront de manière alternée.

Les pompes sont caractérisées, pour des vitesses données, par des débits, des hauteurs manométriques d'élévation et des rendements.

Les caractéristiques des pompes multicellulaires sont définies par référence aux normes françaises en vigueur.

L'Entrepreneur doit préciser et garantir les caractéristiques pour les valeurs prévues au marché dans les tolérances admises.

Ces caractéristiques, qui correspondent au point nominal de fonctionnement prévu par le présent C.C.T.P (découlant du calcul effectué à partir des éléments donnés), dans les limites admises par celui-ci, sont, pour une vitesse de rotation correspondant à une alimentation correcte du moteur, particulièrement en énergie électrique (tension et fréquence) et pour la hauteur manométrique contractuelle :

- le débit exprimé en m³/h, garanti avec une tolérance comprise entre -5% et +10% ;
- la consommation d'énergie par m³ d'eau élevée, avec une tolérance de :
- 4% pour une puissance du moteur $P > 100 \text{ kW}$,
- 5% pour une puissance du moteur $15 \text{ kW} < P \leq 100 \text{ kW}$,
- 10% pour une puissance du moteur $3 \text{ kW} < P \leq 100 \text{ kW}$,
- 15% pour une puissance du moteur $P \leq 3 \text{ kW}$.

Les parties tournantes ou glissantes sont parfaitement équilibrées. Elles ne donnent pas lieu à vibrations et bruits excédant les limites autorisées ou irrégulières.

Elles sont à garniture mécanique.

Elles sont protégées contre tout échauffement anormal.

Classe de rendement IE3

62.2 Moteurs électriques

Les moteurs électriques sont d'un type approprié à leur lieu d'utilisation.

Ils doivent être conformes aux normes françaises correspondantes, notamment en ce qui concerne les rendements et les échauffements et ceci compte tenu du nombre de démarrages horaires correspondant au programme d'automatisme prévu :

- leur puissance nominale est au moins égale à la puissance absorbée par la pompe dans les conditions d'emploi prévues par le C.C.T.P, majorée de 15% jusqu'à une puissance absorbée de 10 kW et 10% pour les puissances supérieures ;
- le mode de démarrage peut être direct, sur résistance statorique ou rotarique, sauf précisions contraires de l'annexe du présent C.C.T.P.

62.3 Variateur de fréquence

Les pompes au niveau du réservoir fonctionnement à vitesse variable de la manière suivante :

- Consommation de 0 à 25 m³/h : 1 pompe en fonctionnement
- Consommation de 25 à 50 m³/h : 2 pompes en fonctionnement
- Consommation de 50 à 75 m³/h : 3 pompes en fonctionnement
- Les 3 pompes de 15 m³/h auront un fonctionnement pour les petits débits (de 0 à 35 m³/h avec 2 pompes)
- Les 2 pompes de 40 m³/h auront un fonctionnement pour les gros débits (de 35 à 45 m³/h, jusqu'à 60 m³/h à 3 bars pour la défense incendie)

62.4 Ballon anti-bélier

Référence à l'article 29.4 du C.C.T.G.

Les anti-béliers seront de type Hydrochoc vertical. Ils seront hydropneumatiques à vessie ACS et présenteront un volume adapté aux installations.

Le réservoir du ballon anti-bélier sera à vessie. Celle-ci devra pouvoir être vérifiée ou échangée facilement, sans déplacer le réservoir.

Les accès (trou d'homme ou trou de bras) devront être dimensionnés et positionnés en fonction de cette contrainte.

Il ne sera pas admis de ballon en acier galvanisé chaud (revêtement susceptible de détériorer rapidement la membrane)

L'eau devra être à l'extérieur de la vessie, le gaz sous pression à l'intérieur.

Les conditions de pré-gonflage doivent être explicitées dans les documents techniques concernant ces équipements. De même, il sera fourni les certificats délivrés par les Services de Mines et les rapports de contrôle des soudures.

L'intérieur de la cuve sera protégé par une peinture époxy ou par une plastification. Il sera précisé le type et l'épaisseur du revêtement intérieur.

Les réservoirs fonctionnant sous des pressions différentes de la pression atmosphérique doivent être construits pour résister aux pressions d'utilisation et seront conformes aux normes existantes : les épaisseurs de tôle et les soudures devront respecter le code de fabrication des appareils à pression.

Chaque ballon devra être pourvu d'une vanne d'isolement, d'une purge sur l'eau, d'une purge sur le gaz et d'un manomètre.

63 DISPOSITIF D'INJECTION DE REACTIFS

Ensemble de désinfection au chlore gazeux fonctionnant en dépression comprenant :

- Une armoire à chlore pouvant contenir 3 bouteilles.
- 2 inverseur automatiques
- Un débitmètre à chlore
- Un hydroéjecteur
- Une sonde d'injection PVC débrochable
- Une prise d'eau sur l'eau surpressée avec vanne, filtre, électrovanne, circulateur, manomètre, ventouse et connexion à l'hydroéjecteur
- Raccordement par conduite PVC collée pour eau chlorée et raccordement par flexible polymère spécifique dépression pour chlore gazeux.
- Il comprendra toutes les soupapes de sécurité, dispositifs anti désamorçage et cannes de dégazage nécessaires.

Le titulaire devra pouvoir proposer une alternative de traitement au chlore liquide conformément aux exigences des services de la communauté d'agglomération de Châlons en champagne.

64 DISPOSITIF D'ANALYSE DU CHLORE RESUDUEL

64.1 Analyseur de chlore résiduel

L'analyseur devra mesurer le résiduel de chlore et le pH en continu.

A technologie ampérométrique, il ne devra pas utiliser de réactif (de type Depolox ou similaire). Le système d'électrodes sera autonettoyant pour un minimum d'entretiens.

Il comprendra un coffret électrique mural avec afficheur LCD, clavier à touches tactiles pour réglage.

Sorties 4-20 mA pour transmission de données et alarmes pour défaut matériel et manque de chlore.

64.2 Pompe pour retour des eaux

De type pompe doseuse ou autre, elle permettra le retour des eaux de l'analyseur dans le réservoir pour éviter les pertes.

65 DISPOSITIF DE STOCKAGE, DE RETENTION

65.1 Séparateur hydrocarbure

Un séparateur hydrocarbure sera installé en tranche optionnelle à la sortie de la dalle de récupération des eaux pluviales sous le groupe électrogène.

66 EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

Les équipements électriques seront conformes aux normes NF C 11-201, 13-100, 14-100 et 15-100.

66.1 Spécifications électriques générales courant fort

L'ensemble des matériels répond aux conditions suivantes :

- interchangeabilité des composants élémentaires,
- remplacement facile des sous-ensembles,
- robustesse et indéformabilité,
- facilité et rapidité d'entretien et de dépannage.

Les équipements sont réalisés suivant les règles de l'art et répondent aux normes, règlements et décrets en vigueur dans le pays de destination à la date de réalisation.

Dans le cas où le dimensionnement se trouverait entre deux recommandations des normes susmentionnées, l'appareillage sera calibré par excès par rapport aux caractéristiques de fonctionnement. Il sera disposé en armoire de manière que les organes sous tension soit hors de portée. Il est demandé en particulier, des écrans de protections sur les jeux de barre, des caches bornes sur tous les appareillages, des manchons thermo rétractables sur les cosses.

Ils sont conformes aux prescriptions ci-dessous.

L'appareillage électrique doit pouvoir fonctionner dans les conditions suivantes :

- Altitude : < 1.000 m
- Températures : Comprises entre - 20 et + 50°C
- Humidité relative : nominale + 10 %, - 15 %
- Taux d'harmonique : 5 %
- Fréquence : 50 Hz

Le matériel répondra aux indices de protection imposés par la norme NF C15-100 et ses annexes en fonction de la destination des locaux et des risques présentés au point où il sera placé.

Les appareils d'utilisation électriques sont protégés individuellement contre les courts-circuits et les surintensités, en particulier celles dues à la foudre.

Les disjoncteurs et ensemble interrupteur/contacteur seront repérés en clair au plus près des matériels (ex : sur le couvercle de goulotte) à l'aide d'étiquettes gravées et collées.

L'appareillage électrique doit être équipé de capots de protection des bornes de raccordement, lorsqu'un tel dispositif existe dans la gamme de fabrication de l'appareil utilisé.

66.2 Armoires

66.2.1.1 Armoires installées à l'intérieur

Les coffrets ou armoires regroupant les organes de protection et de commande des canalisations d'alimentation des foyers lumineux et appareils d'utilisation seront du type métallique, avec un indice de protection correspondant aux risques présentés à l'emplacement où ils seront installés.

Ils seront prévus avec porte fermant à clé, pour matériel fixe, modulaire, à raccordement avant.

La constitution des armoires permettra à l'exploitant d'avoir accès après l'ouverture de la porte à tout organe de commande ou de protection sans qu'il puisse entrer en contact avec toute partie conductrice électriquement sous tension.

Dans le cas d'armoires abritées dans un local, tous les appareils à commande manuelle sont manœuvrables sans nécessiter l'ouverture du panneau avant de l'armoire. Ce panneau avant porte les plaques signalétiques indiquant nettement la fonction de ces appareils de commande.

Les armoires sont munies d'équipements permettant de raccorder facilement un groupe électrogène de secours.

Elles supportent, sur un châssis en profilé aluminium et des rails DIN, tout l'appareillage basse-tension. En face avant, l'ensemble du matériel de communication "homme machine" (commutateur, voltmètre, ampèremètre, etc...), permet la commande et le contrôle de l'équipement.

Les armoires comportent un socle de 200 mm.

Le système de fixation est prévu à la partie inférieure des armoires en 4 points au minimum.

Les armoires sont munies de boucles ou de crochets démontables pour la manutention.

Les portes sont à charnières invisibles.

Les portes sont condamnées par poignées à fermeture à clé agréé par maître d'ouvrage.

Les clés sont libres dans les deux positions.

Les armoires divisionnaires présenteront les caractéristiques de construction suivantes :

- Degré de protection IP 547, IK 10 (IP 65 pour coffret),
- Cadre support plastron à l'avant, et porte fermant à clé,
- Matière : tôle d'acier avec revêtement anticorrosion,
- Peinture AFNOR
- Tension assignée d'emploi 1000V,
- Tension assignée d'isolement 1000V,
- Courant nominal 60 A,
- Courant assigné de crête admissible 53 kA
- Courant assigné de courte durée admissible 25 kA eff./1 s.
- Fréquence 50 / 60 Hz.
- Forme de séparation fonctionnelle de type 2,

- Mode de raccordement fixe, prises avant.

Une réserve pour extension de 30% en volume, et 20% en puissance, (50% pour les armoires éclairage) sera ménagée, avec un minimum d'une rangée complète d'appareillage disponible.

66.2.1.2 Armoires ou coffrets électriques installés à l'extérieur des locaux

Pose d'un disjoncteur général basse tension type abonné à ampérage réglable selon besoin avec protection différentielle 300 mA y compris réenclencheur automatique au niveau du comptage EDF

Les armoires et coffrets extérieurs doivent être en polyester armé fibre de verre, avec portes fermant à clé et fronton intérieur amovible recevant les appareils de contrôle et de commande. Ils doivent présenter un degré de protection IP 559. Aucun appareillage n'est monté sur les portes.

Les spécifications relatives au montage, au câblage et au repérage des appareils sont identiques à celles décrites précédemment pour les ensembles électriques installés à l'intérieur.

66.2.1.3 Mise à la terre

Une barre de terre, dimensionnée en fonction de l'intensité totale transitant dans l'armoire, permet le raccordement de tous les conducteurs de protection des canalisations. Elle est installée dans le bas de l'armoire, au niveau des entrées de câbles.

66.2.1.4 Jeu de barres

Le jeu de barres, disposé en arrière ou au-dessus du châssis, est largement dimensionné pour l'intensité maximale à transiter, compte tenu, le cas échéant, des équipements futurs prévus en seconde phase.

Il est constitué de barres en cuivre, poncées, vernies et repérés aux couleurs conventionnelles.

Il est protégé contre les contacts directs.

66.2.1.5 Aération et ventilation

Les armoires sont munies d'ouvertures de ventilation haute et basse, persiennées et grillagées de façon à ne pas amoindrir l'indice de protection initial de l'enveloppe.

Les ouvertures de ventilation haute et basse sont munies de grilles anti-moustiques.

Le chauffage est assuré par une résistance électrique asservie à un thermostat d'ambiance.

Cet équipement est complété dans chaque cellule de :

- 1 disjoncteur bipolaire de protection
- 1 éclairage intérieur avec interrupteur
- 1 ventilateur commandé par hygrostat

66.2.1.6 Installation du matériel

L'appareillage électrique est monté sur profilés normalisés réglables en hauteur, il doit être facilement démontable depuis la ou les faces accessibles.

66.2.1.7 Protection contre la corrosion

Toutes les dispositions sont prises pour que les matériaux employés soient protégés efficacement contre l'oxydation.

Tous les accessoires métalliques de fixation (boulonnerie, visserie, rondelles ...) sont traités contre l'oxydation et aucun couple de valeur élevée ne doit se créer au contact de deux métaux différents.

66.2.1.8 Presse-étoupe

Les presses étoupes sont employées pour toutes les entrées dans les passages de câbles, pour éviter toute pénétration de nuisible et limiter le risque de corrosion des parties métalliques.

66.2.1.9 Divers

L'Entrepreneur est tenu de poser au sol, autour du châssis ou le l'armoire, un tapis isolant de 1 mètre de largeur.

66.2.2 Commandes

Les unités de commande et de signalisation sont de diamètre 22,5 mm et ont les caractéristiques ci-dessous.

66.2.2.1 Commutateur essai lampe

Commutateur "essai-lampes" à trois positions :

- En service,
- Arrêt,
- Essais-Lampes.

avec retour automatique de la position essai lampes.

66.2.2.2 Commutateur ampèremètre

Commutateur à quatre positions permettant de mesurer successivement l'intensité sur les trois phases

66.2.2.3 Commutateur à clé été hiver

Une neutralisation des heures de pointe en fonction des tops horaires émis par E.D.F. par un commutateur à clef doit être prévue dans tous les cas.

66.2.2.4 Arrêt d'urgence

La coupure d'urgence générale réglementaire de chacune des armoires se fera par boîtier de coupure «arrêt d'urgence» placé sur l'armoire.

Si déportés, ils seront du type sous verre à briser avec voyants Marche et Arrêt et comporteront une étiquette gravée portant mention de leur fonction.

66.2.2.5 Filerie et goulottes

Le câblage sera réalisé en fils souples, de tension nominale 750 V, disposés en goulottes plastiques. Celles-ci seront fixées sur les profilés par vis en matière isolante.

La filerie des entrées logiques et analogiques doit être réalisée en fil blindé torsadé et cheminée dans des goulottes séparées.

66.2.2.6 Raccords, cosses, manchons

Les raccords sont fixés à l'extrémité des conducteurs, par sertissage ou poinçonnage, pour assurer la liaison entre ceux-ci et les matériels électriques (cosses) ou pour assurer la continuité des conducteurs entre eux (manchons).

Les cosses et les manchons sont en cuivre étamé s'ils équipent des conducteurs en cuivre.

Les cosses sont à fut d'aluminium soudé par friction à une plage de raccordement en cuivre s'ils équipent des câbles d'aluminium.

Elles sont alors conformes aux spécifications de la norme HN 68.90 concernant les pièces de connections pour câbles en aluminium pour raccordement par poinçonnage profond étagé.

Toutefois leurs plages seront adaptées aux plages ou tiges de raccordement des moteurs et tableaux.

Les cosses qui équipent des conducteurs de sections inférieure ou égale à 6 mm² sont pré-isolées.

Les cosses qui équipent des conducteurs de sections inférieure ou égale à 1.5 mm² les accessoires de raccordements sont :

- des cosses à plages circulaires,
- des clips,
- des embouts,
- des connecteurs (prises embrochables).

Les manchons utilisés pour le raccordement des conducteurs de 1,5 mm² sont du type à fenêtre, pré-isolés en matière transparente avec détrompeur.

Les enveloppes de pré-isollement conservent leur qualité isolante primitive après sertissage.

Ils sont choisis bien adaptés aux diamètres extérieurs des câbles; les pièces de réduction ou d'amplification n'étant employées qu'avec l'accord du Maître d'œuvre.

66.2.3 Bornier, bornes de raccordement

Les bornes-supports des relais type Européen sont avec plots pour soudage d'une diode sans démontage.

Les autres bornes sont de type vissé-vissé. Elles sont en nombre suffisant pour permettre le raccordement de tous les conducteurs de tous les câbles de liaison

Les câbles de télétransmission, type France TELECOM ou autres, sont raccordés sur des bornes de type vissé (armoire) - soudé (extérieur) interruptibles.

Les bornes sont du type sectionnables, disposées en continuité.

Une borne ne doit pas recevoir plus de deux fils et son serrage est anti-cisaillant.

66.2.4 Disjoncteurs divisionnaires

Disjoncteurs : (norme NF EN 60947-2), de marque réputée.

Nota : leur pouvoir de coupure devra être compatible avec les valeurs de courant de court-circuit pouvant se produire au niveau de la distribution où ils se trouvent installés, et immédiatement en aval de leurs bornes.

66.2.5 Relais

Ils seront de type débrochable à verrouillage mécanique, montés sur embase, pour câblage en prise avant, fixation sur rail DIM symétrique, raccordement par bornier à vis

- courant nominal : 5A
- Durée de vie : 20 millions de manœuvre

Les diodes montées en inverse sur les bobines de tous les relais courant continu sont de type 1.200 volts, 1 ampère minimum.

66.3 Fourreaux

Ils seront de section adaptée aux conducteurs qu'ils reçoivent. La section du fourreau devra être au moins égale au double de la section du ou des câbles reçus.

Les fourreaux seront systématiquement aiguillés et conformes aux normes en vigueur.

66.4 Courant faible et automatismes

66.4.1 Caractéristiques d'isolement

Les appareillages électroniques doivent être spécialement conçus pour une utilisation en ambiance industrielle. Leurs caractéristiques d'isolement et de tenue aux ondes de choc normalisées doivent être au moins les suivantes :

- Alimentation :

- isolement par rapport à la masse : 1.500 V
- tenue à l'onde de choc : 2.000 V

- Entrées et sorties :

- isolement par rapport à la masse et par rapport au circuit processeur : 1.500 V
- tenue à l'onde de choc : 2.000 V

Les entrées et sorties d'un appareil électronique doivent toujours être isolées galvaniquement (découplage) du circuit principal. L'alimentation des entrées-sorties doit être distincte de celle du circuit principal.

66.4.2 Dispositif de télésurveillance

Les matériels seront compatibles avec les équipements déjà existants chez l'exploitant.

Il sera de type poste local modulaire (type Sofrel S4W ou similaire), monté en boîtier rack et équipé de cartes débrochables en face avant. Il doit être totalement évolutif, avec possibilité d'étendre sa capacité par l'intermédiaire de rack déporté. Les ports de communication doivent être compatibles avec le dialogue automate et le superviseur installé chez l'exploitant. Il sera équipé d'un afficheur à écran tactile en face avant de l'armoire de commande.

66.4.3 Transmetteur sur ligne télécom

Ces modules de communication doivent permettre la transmission d'information et de mesure sur des lignes télécom.

66.4.4 Automate

Les automates programmables doivent être conformes à la norme NF EN 61131.

Les matériels devront être :

- compatibles avec le parc des équipements déjà existants chez l'exploitant
- de marque à large diffusion commerciale et locale facilement disponible.
- Les automates seront soit des organes indépendants soit gérés par le poste local modulaire (S4W)

Les automates sont fixés sur des baies 19" en face arrière des armoires et par goujons, ou sur des châssis pivotants à ouverture 90° ou plus, si la face arrière des armoires n'est pas accessible.

Les règles d'implantation des constructeurs doivent être impérativement respectées.

Les alimentations sont fixées à l'aide des œilletons extérieurs au boîtier afin de faciliter leur démontage. Elles sont alors espacées d'au moins 5 centimètres.

Il est prévu :

- la fourniture de la console de programmation et de paramétrage
- les adaptateurs
- les câbles de report
- les borniers modulaires d'interface

67 GROUPE ELECTROGENE

Groupe électrogène avec moteur diesel, 50 Hz triphasé pour tension 400/230, capoté et insonorisé pour pause en extérieur, marqués du label « CE », et de Déclaration de conformité indiquant qu'ils répondent bien aux dispositions du R.D. 842/2002 relatif au Règlement en matière de basse tension et aux directives européennes suivantes:

- 2006/42 relative à la sécurité des machines.
- 2006/95/CE en matière de sécurité électrique.
- 2004/108/CE en matière de compatibilité électromagnétique.
- 2005/88/CE en matière d'ÉMISSIONS SONORES dans l'environnement des machines utilisées en extérieur (pour les GROUPES INSONORISÉS).
-

Des groupes électrogènes devront être mis en place :

- Un groupe électrogène de 200 kVA sur le site du réservoir

68 CHEMIN D'ACCES, RETOURNEMENT & PARKINGS

Pour les accès de chantier, ils sont réalisés depuis la route principale de la ZAC. A noter qu'une coordination des travaux sera menée afin que les travaux du lot n°2 créent les réseaux de desserte du réservoir en parallèle du chemin d'accès ainsi que les réseaux de vidange du réservoir.

Seule la plateforme contigüe aux installations du réservoir reste à aménager dans le cadre de ces prestations.

Le plan d'implantation des ouvrages annexé au présent dossier permet de visualiser les terrassements à réaliser pour l'aménagement.

Les chemins devront être entretenus durant la durée du chantier et rendus propre et carrossable à la fin des travaux.

La plateforme de retournement et de parking sera remis en état préalablement au travaux de finition de cette dernière.

La plateforme de parking et retournement sera réalisé comme suit :

- mise en œuvre d'un géotextile
- 35 cm minimum de GNT 0/31.5
- 6cm EB 10 35/50

69 FOUILLES ET TERRASSEMENTS

L'étude géotechnique, jointe en annexe, décrit la morphologie, la lithologie et la résistance mécanique du terrain.

Au vu des matériaux, la fosse sera talutée à 3H/2V minimum.

Pour procéder aux fouilles et terrassements, l'entrepreneur est autorisé à employer des engins mécaniques.

La terre végétale doit être remise en dépôt en vue de son réemploi. Les déblais seront mis en dépôt et réutilisés pour remblaiement de l'ouvrage. Il n'est pas prévu d'évacuation.

70 ACCEPTATION DES SOLS DE FONDATION

Conforme aux règles du document transitoire du fascicule 74.

71 FONDATIONS

Conforme à l'ensemble des règles du fascicule 68 du CCTG.

L'entrepreneur, seul responsable de la stabilité de l'ouvrage, arrête les dispositions exactes des fondations de celui-ci.

Le rapport géotechnique G2 AVP a permis de déterminer que le sol est homogène jusqu'à la profondeur de terrassement à 10,50 m et est constitué de craie.

Les fondations envisagées sur l'étude géotechnique G2 AVP sont de type radier général. D'une épaisseur minimale de 25 cm, il sera posé directement sur le substratum en craie. Des purges peuvent être à prévoir en fonction de la qualité du fond de forme. En cas de travaux en période humide une structure rapportée en 0/60 sur 20 cm devra être envisagée.

Les fondations définitives seront définies suite à l'étude géotechnique à la charge de l'entrepreneur.

Celles définies dans les pièces du marché peuvent être modifiées si le taux de portance du sol déterminé à partir des sondages de reconnaissance ou après exécution des fouilles, est différent du taux de portance pris comme hypothèse.

Dans tous les cas, le projet définitif de fondation établi par l'entrepreneur est soumis au visa du directeur des travaux et à cette fin lui est remis au moins 20 jours ouvrés avant la date prévue pour l'exécution des travaux.

Le directeur des travaux doit retourner ces documents visés avec ses observations éventuelles au plus tard, 10 jours ouvrés après leur réception.

Le visa du dispositif de fondation par le directeur des travaux ne dégage en rien l'entrepreneur en ce qui concerne le comportement de l'ouvrage.

Suite aux essais de sols et sondages effectués, l'entrepreneur soumettra les dispositions relatives au mode de fondation envisagée.

Avant tout coulage de béton, le fond de forme devra être compacté aux engins mécaniques.

L'entrepreneur devra s'assurer que dans le fond des fouilles, les fondations et les ouvrages qu'elles supportent ne sont pas en contact avec un milieu agressif (eaux, éventuellement sols) auquel cas, les dispositions adoptées doivent en tenir compte.

72 DISPOSITION QUANT A LA PRESENCE DE NAPPE

Le rapport géotechnique G2 AVP n'a pas repéré de nappe installée. Les arrivées d'eau ou nappe ponctuelle sont à prévoir dans le chiffrage.

73 REMBLAIS

Conforme aux règles du document transitoire du fascicule 74.

Les ouvrages seront remblayés avec les matériaux extraits lors des terrassements.

Les terres végétales préalablement stockées en début de chantier seront étalées après remblaiement pour laisser l'endroit propre.

74 OUVRAGES PROVISOIRES ET COFFRAGES

Conformes aux règles du fascicule 65 A du CCTG

Les coffrages sont suffisamment raidis et étayés pour éviter les déformations lors de la mise en œuvre du béton.

Ils sont conçus pour permettre un assemblage et un démontage faciles.

L'emploi de fil de fer pour relier entre elles les différentes parties des coffrages à travers la masse du béton, est rigoureusement interdit ; cette liaison ne peut être assurée qu'au moyen de tiges métalliques susceptibles d'être enlevées après décoffrage.

Au décoffrage, les parements sont de teinte uniforme et aucun nid de caillou n'est apparent.

Ces parements ne doivent présenter aucun des défauts suivants : arêtes mal dressées ou épaufrées, empreinte de panneaux de coffrage, traces de laitance dues à des déformations de coffrage, fissures, bulles d'air apparentes, reprises visibles de bétonnage.

Les coffrages pour parements vus bruts de décoffrage sont constitués de panneaux identiques ayant le même nombre d'emploi, constitué de bois parallèles ou pourvus d'un revêtement plastique ou de peinture. Des coffrages en acier peuvent être utilisés.

Aucune tolérance en sous épaisseur des parois des dalles des poteaux et des poutres par rapport aux dimensions prévues aux plans de détail d'exécution n'est admise.

75 ARMATURES POUR BETON ARME

Conformes aux règles du fascicule 65 A du CCTG

En ce qui concerne les armatures des bétons armés, les recommandations prescrites par le comité supérieur du béton armé, le 18 janvier 1963, concernant le façonnage et le non écrasement du béton au droit des armatures coudées, doivent être scrupuleusement suivies.

Les armatures sont obligatoirement façonnées à froid, avec ligatures en fil recuit.

Leur surface est propre, sans aspérité, sans trace de rouille non adhérente, de peinture ni de graisse.

Elles sont calées dans les coffrages, conformément aux indications des plans et des normes, en ce qui concerne les enrobages minimum de manière à éviter tout déplacement au moment du coulage, ces enrobages étant au moins égaux aux valeurs fixées à l'article 43 du titre VI du fascicule 61 du CCTG.

La distance des armatures aux parois sera de :

- 4 cm lorsque la paroi sera exposée à l'humidité. De même pour les faces inférieures des planchers sur pièces humides.
- 3 cm dans les autres cas.

Les conditions d'emploi des armatures doivent en outre, satisfaire aux recommandations incluses dans leurs fiches d'identification instaurées par le titre 1 du fascicule 4 du CCTG.

76 BETONS ET MORTIERS

Conformes aux règles du fascicule 65 A du CCTG

76.1 Fabrication des bétons et mortiers

La fabrication des bétons et des mortiers est faite par un malaxage direct des constituants et par brassage mécanique des agrégats.

Les appareils de fabrication mécanique des bétons sont du type à axe vertical et répondent aux prescriptions de l'article 9 du fascicule 65 du CCTG.

Les dosages respectifs de l'eau et des adjuvants éventuels peuvent être pondéraux ou volumétriques, mais dans ce dernier cas, l'eau et les adjuvants sont mesurés par des débits mètres distincts de précisions adaptées à chaque produit.

76.2 Bétons prêts à l'emploi

La fourniture de béton par une centrale de béton prêt à l'emploi, ne peut être admise que si la centrale proposée par l'entrepreneur au directeur des travaux a reçu au préalable, l'agrément en première catégorie du ministère de l'équipement, conformément aux termes de la circulaire en vigueur au jour de la signature du marché.

Si certains bétons ne sont pas fabriqués sur le chantier de mise en œuvre, les prescriptions de l'article 11 du fascicule 65 du CCTG sont appliquées en particulier le 11-4 de cet article.

76.3 Mise en œuvre des bétons

Les phases de bétonnage sont étudiées pour éviter les fissures de retrait et l'entrepreneur est tenu de soumettre au directeur des travaux, un programme de bétonnage à cette fin.

Les bétons pour béton armé et béton précontraint sont vibrés dans la masse et pour se faire, l'entrepreneur dispose sur le chantier d'un assortiment complet d'aiguilles de diamètres appropriés.

Dans le cas d'utilisation de coffrages en acier (et seulement dans ce cas), les bétons peuvent être vibrés par les coffrages.

Il n'est agréé que des vibrateurs à fréquence élevée de 12 000 à 25 000 cycles par minute et l'entrepreneur doit disposer sur le chantier d'une source d'énergie de secours pour l'alimentation des vibrateurs.

La finition des dalles et hourdis est effectuée par vibration artificielle.

L'emploi de béton auto-plaçant sera autorisé après agrément du maître d'œuvre. Pour ce faire, l'entrepreneur devra fournir ses procédés d'exécution propres à la mise en œuvre de ce type de béton, notamment la mise en œuvre de produit de cure.

76.4 Décoffrage des bétons

Sauf accord particulier du directeur des travaux les ouvrages horizontaux en béton armé ne sont pas décoffrés moins de 15 jours après leur exécution.

Toutes précautions sont prises pour éviter la déformation de ces ouvrages après décoffrage.

76.5 Essais des bétons

Les essais des bétons sont assurés par un laboratoire désigné par le directeur des travaux.

Ils sont à la charge de l'entrepreneur, y compris la fourniture des éprouvettes et du béton de remplissage de celles-ci et sont réalisés conformément aux dispositions de l'article VII du présent CCTP.

Les résultats des essais sont communiqués au directeur des travaux.

Pour être satisfaisants ces résultats doivent atteindre au minimum les valeurs fixées par la norme NF-EN 206-1.

En cas d'insuffisance des résultats des essais, sans que l'entrepreneur puisse prétendre ni à indemnisation, ni à prolongement du délai contractuel d'exécution des travaux, le directeur des travaux se réserve le droit de faire procéder à de nouveaux essais, à des auscultations et des réfections et même des démolitions des parties d'ouvrages litigieuses, ces prestations étant entièrement à la charge de l'entrepreneur.

76.6 Composition des bétons et des mortiers

Les compositions exactes des bétons et des mortiers sont proposées par l'entrepreneur au directeur des travaux en annexe à sa note de calcul des ouvrages, soit dans un délai de 10 jours, à dater de la notification de l'approbation de son marché ou à dater de l'achèvement des reconnaissances du sous-sol visées à l'article 13 du CCTP applicable à tous les lots.

Le directeur des travaux, dispose de 15 jours calendaires pour faire ses observations ou accorder son visa à la proposition ce visa étant le préalable indispensable à tout début de travaux, à l'exception des travaux de terrassements.

77 OUVRAGES ET MATERIAUX DE MACONNERIE

Les travaux de maçonnerie utilisant des éléments tels que moellons, blocs de béton manufacturé, briques,... sont exécutés conformément au DTU n°20-1 du cahier des charges applicable aux travaux de maçonnerie, béton armé, plâtrerie.

78 VITRAGES

Les travaux correspondants sont exécutés conformément aux prescriptions du DTU n°39 travaux de vitrerie.

79 ETANCHEITE DES OUVRAGES

79.1 Etanchéité Extérieures pour parements de béton enterrés

Les travaux destinés à assurer l'étanchéité des parements extérieurs enterrés de l'ouvrage sont exécutés conformément aux prescriptions du DTU n°14.1 : travaux de cuvelage dans les parties immergées du bâtiment.

Les étanchéités de parois enterrées seront réalisées par :

- mise en œuvre d'un enduit bitumineux étalé au rouleau par passage en deux couches successives.
- mise en œuvre d'une membrane d'étanchéité, de protection et de drainage de type nappe à excroissances.
- Mise en œuvre d'un drain périphérique Ø 100 mm enrobé d'un massif drainant en matériaux roulés 20/40. L'ensemble est enroulé dans un géotextile et raccordé réseau d'eau pluvial et vidange.

79.2 Etanchéité et isolation de couverture

Les travaux destinés à assurer l'étanchéité de la couverture des ouvrages, sont exécutés conformément aux prescriptions de :

- DTU n°43.1 travaux d'étanchéité des toitures, terrasses et toitures inclinées,
- DTU n°43.2 étanchéité des toitures avec éléments porteurs en maçonnerie de pente au moins égale à 5%.

La création d'une protection thermique et mécanique sur toitures comprenant au minimum :

- une couche primaire d'accroche,
- un pare vapeur,
- une protection thermique type laine de roche ou similaire
- un revêtement d'étanchéité tricouches bitumineux type élastomère protégé par un treillis alu/. Le revêtement de finition est circulaire

.

80 ETANCHEITE INTERIEURE

L'étanchéité de l'ouvrage sera réalisée par :

- Le traitement des fissures, trous, congés sur angles avant mise en œuvre, y compris renforcements nécessaires.
- Mise en œuvre d'une couche primaire d'accroche, y compris projection de sable de quartz si nécessaire.
- Mise en œuvre d'une armature en fibre de verre (de 400 g/m²)
- Mise en œuvre d'un revêtement secondaire d'étanchéité
- Mise en œuvre d'un revêtement de finition

Cette technique permet d'obtenir un revêtement facile d'entretien, résistant et ayant l'ACS. Il permet d'atteindre un niveau d'étanchéité de 100 %.

81 REVETEMENTS DE SOLS ET DE MURS

Autant que de besoin, les travaux de revêtements de sols et de revêtements muraux sont exécutés conformément aux prescriptions des :

- DTU n°52.1 travaux de revêtement de sols scellés
- DTU n°545 travaux de revêtement muraux scellés.

Il n'est pas prévu de revêtement au sol.

- Les revêtements intérieurs seront :
- Paroi et sous-face isolées en panneau de laine de roche recouvert de panneau de Fibralth sur l'ensemble des parois extérieures

82 PEINTURE

Pour l'exécution de ces prestations, l'entrepreneur utilise exclusivement des matériaux conformes aux normes françaises et se conforme pour leur mise en œuvre aux prescriptions du DTU n°59.1 peintures.

83 MENUISERIES METALLIQUES - SERRURERIE

Les travaux de menuiserie métallique et de serrurerie sont exécutés conformément aux prescriptions du DTU n°37.1 travaux de menuiserie métallique.

83.1 Portes

La porte sera équipée d'un contacteur anti-intrusion

83.2 Fenêtres

Pavés de verre à poser en 3 blocs de 16 pavés sur les 3 murs extérieur de la chambre à vanne.

83.3 Gouttières

Gouttières jusqu'en pied de bâtiment en aluminium thermolaqué, y compris boîte de collecte haute sur chaque descente avec trop plein.

83.4 Ventilation

2 grilles de ventilation hautes et basses minimum seront installées. Pour les grilles de ventilation basse des locaux enterrés, une gaine de ventilation sera amenée au point bas de l'ouvrage.

83.5 Echelles

Une échelle à crinoline en inox sera installée à l'intérieur des cuves. Elle comportera une canne de maintien rétractable pour accès à l'échelle et un point d'attache antichute.

83.6 Gardes corps et main-courante

En intérieur, ils sont métalliques installés sur l'étage supérieur et en sécurisation des escaliers afin d'éviter toute chute à l'étage inférieur.

83.7 Capot d'accès

Deux capots en aluminium avec aération seront mis en place sur la couverture du réservoir avec un système anti-intrusion.

83.8 Serrure

Des serrures seront installées sur l'ensemble des accès (porte, capot, etc.)

84 AMENAGEMENT DES ABORDS

Il est prévu en remblai complet des ouvrages et une végétalisation générale des espaces y compris enherbement. Il sera également mis en place une haie vive en doublement des clôtures.

85 CLOTURE

La fourniture et pose d'une clôture et des portails d'accès fait partie de l'entreprise.

86 TRAVAUX PRESENTANT DES DIFFICULTES SPECIALES

En cours d'exécution si l'entrepreneur estime qu'un travail présente des difficultés spéciales, non prévues, il doit, sous peine de forclusion, en présenter l'observation écrite au directeur des travaux dans un délai de 5 jours et demander la constatation contradictoire des quantités et nature d'ouvrages sur lesquels portent ces difficultés, sans toutefois que cette constatation puisse préjuger de la suite qui sera donnée à l'observation de l'entrepreneur.

87 TRAVAUX DIVERS

L'entrepreneur doit le cas échéant, exécuter des travaux autres que ceux décrits ci-dessus, en se conformant aux dessins, modèles et ordres de service qui peuvent lui être donnés par le directeur des travaux ; il, doit également fournir les matériaux bruts ou ouvrés qui peuvent lui être demandés par celui-ci.

88 HYDRAULIQUE GENERALE DES INSTALLATIONS

Conformes aux règles du fascicule 71 du CCTG.

Les conduites intérieures dans les ouvrages sont entièrement en inox (y compris manchettes de traversées de parois à collerettes). A noter que les conduites inox posées en extérieures seront revêtues de brandes grasses de protection.

88.1 Equipement d'eau potable au niveau du réservoir

88.1.1 Conduite d'adduction

Elle compte :

- Les conduites inox Ø 200 mm nécessaires
- 2 vannes de sectionnement
- Une vanne altimétrique avec fonction stab amont
- 1 débitmètre électromagnétique
- L'ensemble des coudes, cônes, tés, prise fileté de tout diamètre et manchettes de traversée de parois nécessaires.
- A l'extérieur, la pose de conduite en PeHD Ø 200 mm jusqu'en limite de parcelle

L'arrivée dans le réservoir est prévue par col de cygne positionné à l'opposé de la prise d'eau.

88.1.2 Conduite d'aspiration et de refoulement

Elle compte :

- Les conduites inox Ø 200 mm, Ø 150 mm et Ø 80 mm nécessaires
- 1 crépine en inox 316 L
- 16 vannes de sectionnement (Sens horaires en chambre à vanne)
- 6 pompes
- 1 ballon anti-bélier et robinetterie nécessaire
- 6 clapets anti-retour
- 2 robinets de prise d'eau dont 1 avec canne de prélèvement inox
- L'ensemble des coudes, cônes, tés, prise fileté de tout diamètre et manchettes de traversée de parois nécessaires.
- A l'extérieur, la pose de conduite en PeHD Ø 250 mm jusqu'en limite de parcelle
- 1 débitmètre électromagnétique

88.1.3 Conduite de vidange

Elles comptent :

- Les conduites inox Ø 200 et 150 mm nécessaires
- 1 entonnoir de trop plein
- 1 vanne de sectionnement
- L'ensemble des coudes, cônes, tés et manchettes de traversée de parois nécessaires.

88.1.4 Conduite d'alimentation d'un futur réservoir

Elles comptent :

- Les conduites inox Ø 250 mm nécessaires
- 1 crépine en inox 316 L
- 1 vanne de sectionnement
- L'ensemble des coudes, cônes, tés et manchettes de traversée de parois nécessaires.
-

88.1.5 Raccordements

Les raccordements sur la conduite de refoulement laissée en attente par le lot n°2 à l'extérieur de l'ouvrage est à la charge du lot n°1. Le scellement des manchettes de traversées de paroi fait partie de l'entreprise.

89 RACCORDEMENTS ET POSE DE MATERIEL

Référence aux articles 47, 48, 50 et 51 du CCTG 71

89.1 Tuyaux et pièces

89.1.1 Généralités :

Les canalisations et pièces accessoires, doivent être scellées ou assujetties par colliers ou autres dispositifs à des éléments stables de manière à n'exercer aucune contrainte sur les appareils auxquels elles sont raccordées.

Ces équipements devront être démontables sans descellement d'aucune pièce, ni dérèglement des organes mécaniques.

La disposition et la construction de la tuyauterie seront étudiées avec soin, de manière à réduire au minimum les pertes de charge, à prendre en compte les dilatations, par blocage ou libre jeu, à résister aux surpressions et dépressions consécutives à la production des coups de bélier.

Les brides doivent être en nombre suffisant pour permettre le démontage des éléments de la tuyauterie et leur évacuation hors de l'ouvrage, par le dispositif de manutention.

Les canalisations, qu'elles soient posées en caniveau ou en élévation, doivent être distantes des murs et des parois d'au moins 0,15 mètre, y compris au niveau des brides afin de permettre leur peinture et leur entretien.

Les tronçons de conduite pouvant être isolés sont équipés d'une vidange en génératrice inférieure, d'une purge et de prise de pression en génératrice supérieure.

Les points bas des collecteurs seront munis de robinets de vidange permettant d'évacuer complètement l'eau.

Les points hauts seront munis de ventouses ou de robinets de purge, permettant, pendant le remplissage de la canalisation d'évacuer l'air, et en service d'éviter la formation d'un matelas d'air.

89.1.2 Vitesses maximales :

Leur disposition doit être telle qu'elle ne puisse être l'origine de turbulences, ni de poches d'air gênant l'écoulement de l'eau. Les diamètres doivent être tels que la vitesse de l'eau n'atteigne pas une valeur excessive.

C'est pourquoi, les conduites d'aspiration devront présenter une pente ascendante dans le sens de l'écoulement du fluide de façon à éviter les cantonnements d'air dans la conduite.

89.1.3 Butées et ancrages :

Les stipulations sont celles du fascicule 71.

L'ouvrage lui-même ou les canalisations sortantes scellées ou non ne peuvent constituer un appui jouant le rôle de butée.

Les canalisations sont terminées par un bout à brides à perçage normalisé. L'élément de canalisation placé dans le sol doit être muni d'un revêtement de protection (cas des traversées de parois).

89.1.4 Robinetterie :

Les robinetteries doivent être scellées ou assujetties par colliers ou autres dispositifs à des éléments stables de manière à n'exercer aucune contrainte sur les appareils et conduites auxquels elles sont raccordées.

Ces équipements devront être démontables sans descellement d'aucune pièce, ni dérèglement des organes mécaniques.

L'entrepreneur est tenu d'apporter une attention particulière aux dimensions de la bride du joint de démontage appliqué au système d'étanchéité des vannes, afin de respecter les recommandations de montage du constructeur des vannes.

89.2 Pompe

Les appareils élévatoires et leurs moteurs doivent être posés comme prévu au dossier d'exécution.

Leur installation est conforme aux prescriptions du constructeur.

Chaque pompe est positionnée de manière à ne pas perturber le fonctionnement des autres pompes.

Les raccordements des canalisations hydrauliques aux groupes de pompage et les ouvrages d'aspiration sont effectués selon les normes et/ou selon les prescriptions du constructeur de la pompe.

89.3 Débitmètre et compteur

Ils seront positionnés sur les conduites principales. Les longueurs droites amont et aval devront être respectées selon les caractéristiques indiquées par le fabricant.

Les débitmètres sont posés dans le local technique.

Les informations de débits et pressions seront transmises en temps réel à l'automate de télégestion.

90 CHLORATION

90.1 Analyseur de chlore résiduel

La prise d'eau de l'analyseur sera réalisée sur la conduite de distribution.

Consommant environ 30 l d'eau par heure et pour éviter le gaspillage d'eau traitée, une pompe permettra de renvoyer les eaux d'analyse dans la bache.

L'afficheur de l'analyseur sera installé près de l'armoire de commande.

90.2 Dispositif d'injection de chlore gazeux

Le chlore gazeux sera stocké dans l'armoire à chlore gazeux à poser à l'extérieur du bâtiment.

Le système fonctionnera de façon autonome avec électrovanne d'inversion pour basculement d'une bouteille à l'autre.

L'injection pourra être réglée sur place ou depuis le poste de supervision en fonction du taux de résiduel de chlore mesuré au niveau de l'analyseur.

Le titulaire prévoit la mise en place en lieu et place du chlore gazeux d'une injection de chlore liquide conformément à la demande des services de la communauté d'agglomération de Châlons en champagne.

91 EQUIPEMENTS SPECIFIQUES

Le réservoir sera équipé d'une sonde piézométrique permettant de connaître en temps réel la hauteur d'eau dans l'ouvrage.

Des poires de niveau seront installées en secours positionnées au niveau des capots d'accès par tringle et crochet inox. Elles seront au nombre de 3.

92 ELECTRICITE, AUTOMATISME ET TELESURVEILLANCE

92.1 Installations de l'appareillage de commande, de protection de contrôle et de mesure - liaisons

92.1.1 Définition :

Ces matériels doivent être posés de manière à respecter les prescriptions en vigueur relatives à la protection des travailleurs contre les courants électriques.

Ces textes sont regroupés dans la norme C15-100 et ses annexes

Toutes les masses métalliques des appareils d'éclairage, armoires, coffrets, ainsi que les fiches de terre des prises de courant sont interconnectées et reliées à la prise de terre par l'intermédiaire de conducteur vert/jaune d'une section suffisante, compte tenu du potentiel susceptible d'être atteint et des normes en vigueur.

La sortie de chaque prise de terre s'effectuera par l'intermédiaire de barrettes de sectionnement.

Les canalisations, gaines, conduits de tout fluide, ou structures métalliques ou pouvant être conducteurs, doivent être mis à la terre par un circuit d'équipotentialité.

Lorsque les enceintes conductrices contenant des équipements électriques sont installées à l'extérieur des locaux, un ceinturage doit être mis en place à 0,50 m à l'extérieur de l'enceinte et à 0,60 m de profondeur.

Lorsque le poste est alimenté par un raccordement aéro-souterrain haute tension, un conducteur en cuivre nu sera mis en place dans la tranchée ouverte pour les câbles haute tension. Il sera raccordé à la terre du poste HT/BT d'une part et aux prises de terre des dispositifs limiteurs de surtension (éclateurs ou parafoudres) d'autre part.

Si l'ouvrage est alimenté par un poste de transformation sur poteau, une prise de terre des masses haute tension doit être réalisée au voisinage du poteau support. Cette prise de terre est réunie à la prise de terre de l'ouvrage par un conducteur en cuivre nu, posé dans la tranchée ouverte pour la liaison basse tension.

92.1.2 Amélioration d'une prise de terre :

Dans le cas de terrain à résistivité élevée, ou de variations hygrométriques saisonnières importantes, on pourra être amené à réduire cette résistivité, et à la stabiliser à une valeur aussi basse que possible, en incorporant au remblai d'enfouissement des conducteurs de terre, des produits agissant sur :

- l'hygrométrie
- la teneur en ions
- la granulométrie
- la nature chimique du sol

Ces produits ne devront pas être corrosifs pour les conducteurs.

On pourra également utiliser des piquets de terre de longueurs variables, manchonnables.

92.2 Installations électriques intérieures

92.2.1 Généralités :

Les installations électriques intérieures doivent être exécutées conformément aux dispositions des normes françaises et européennes les concernant, compte tenu des caractéristiques du lieu où elles sont réalisées et des risques auxquels peuvent être soumis les équipements.

Certaines dispositions complémentaires sont regroupées dans ce texte.

92.2.2 Liaisons et câbles :

92.2.2.1 Généralités :

- Les canalisations seront constituées de conducteurs isolés, de sections européennes agréées UTE, non propagateurs de la flamme
- soit posés sous fourreaux enterrés, en tranchées, incorporés dans les radiers et dalles ou sous dallage,
- soit posés sur chemins de câbles,
- soit dissimulées dans les plafonds suspendus et posés sur chemins de câbles, sur colliers ou sous fourreaux isolants,
- soit posés en caniveaux à l'intérieur des locaux techniques et aux raccordements de machines.

Suivant leur emplacement, les canalisations et conduits répondront aux normes et règlements en vigueur.

L'entreprise doit la fourniture et pose de l'ensemble des câbles de puissance et de commande afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation, y compris le raccordement dans l'armoire électrique et longueur de câbles nécessaire au raccordement de l'appareil considéré.

Les machines ou appareils immergés ou submersibles doivent être livrés avec une longueur de câble suffisante pour qu'aucune boîte de jonction, réalisée par l'Entreprise, ne soit immergée.

Aucune boîte de jonction ne doit être réalisée sur les liaisons électriques établies à l'intérieur d'un bâtiment.

Les câbles doivent porter des repères à leurs deux extrémités et un carnet de câbles sera fourni en fin de chantier.

Des câbles souples sont utilisés chaque fois que cela sera possible. Les extrémités des câbles de l'armoire sont protégées par des embouts avant d'être fixés aux divers borniers.

Les conducteurs de puissances ne doivent pas être traversés par des intensités supérieures à 80 % de l'intensité maximale admissible, dans une température ambiante de 40° C et dans les conditions de pose adoptées.

92.2.2.2 Cheminement des câbles :

Les câbles doivent être posés en respectant les spécifications des fabricants, notamment en ce qui concerne les rayons minimaux de courbure. Toutes les précautions doivent être prises pour que la gaine extérieure d'un câble ne subisse aucun dommage pendant ou après la pose.

Le cheminement des canalisations électriques doit être soigneusement étudié pour ne pas faire obstacle à la circulation et ne pas nuire à l'esthétique de l'ouvrage. On mettra en œuvre des chemins de câble galvanisés à chaud dans les parties techniques et des goulottes PVC blanches avec couvercle dans les locaux d'exploitation.

Le remplissage des chemins de câbles ou goulottes ne doit pas excéder 50%.

La pénétration des câbles dans les armoires se fera par le bas, à l'aide de presse-étoupe, ou de plaques passe câble.

Les arrivées à proximités des moteurs, ainsi que les traversées de cloison se font sous fourreau acier avec protection par embouts aux extrémités.

92.2.2.3 Détermination de la section des câbles :

Les câbles supportent le 1er défaut avec une élévation de température maximale de 15 °C par rapport à la température ambiante.

La détermination de la section des conducteurs sera élaborée en fonction des chutes de tension, des directives des tableaux de la norme NF C15-100 et ses annexes.

Pour ce faire, les chutes de tension entre les Tableaux Généraux BT et les Tableaux Principaux BT seront limitées à des valeurs voisines de 1%.

La section des conducteurs est calculée pour ne pas entraîner une chute de tension supérieure à :

- 3 % en marche normale,
- 5 % dans les conditions de démarrage,
- 3 % pour les circuits d'éclairage.

Les sections des câbles données sont indicatives, elles devront être vérifiées en fonction des conditions de pose des câbles, des déclassements consécutifs à leur environnement et la proximité d'autres réseaux.

92.2.2.4 Dimensionnement des câbles

Généralités :

Le conducteur de protection sera séparé, de même nature, et empruntera le même parcours que les conducteurs actifs du circuit considéré.

Il portera la double coloration vert/jaune.

Pour toutes les liaisons établies en câbles multipolaires, le conducteur de protection sera intégré aux câbles pour les sections < à 25 mm² cuivre;

- Tous les câbles de liaison sont dimensionnés de façon à posséder une réserve d'au moins 30 % en fin de mise en service.
- Chaque câble comporte un conducteur supplémentaire pour la mise à la terre de l'appareillage ; ce conducteur est raccordé à la barre de terre de chaque armoire.
- Les câbles de mesure qui comportent un écran, seront raccordés à la masse côté générateur uniquement. Ils circulent séparément des câbles de puissance.

Liaisons tout ou rien :

Les conducteurs transitant les informations issues des capteurs, sont regroupés par l'intermédiaire de coffrets de regroupement, dans des câbles industriels multiconducteurs type RO2V section 1.5mm² pour être acheminés vers les bornes du châssis de relaying correspondant. L'utilisation de câble téléphonique est proscrit.

Tous les fils émanant d'un capteur sont ramenés jusqu'au coffret sur un bornier, mais seuls les conducteurs utiles à la réalisation du schéma d'automatisme sont acheminés jusqu'au relaying.

Les liaisons entre les châssis de relayage et les appareils installés dans le même local sont faites à raison d'un câble par appareil.

Les liaisons entre les châssis de relayage et les appareils installés à l'extérieur du local sont faites à raison d'un seul câble

Les liaisons entre les vannes motorisées et les équipements de puissance correspondants sont réalisées directement à raison d'un câble par vanne.

Les autres liaisons transitent toutes les informations nécessaires à la réalisation du schéma d'automatisme auront une réserve de :

- 2 conducteurs pour les câbles de 12 conducteurs,
- 3 conducteurs pour les câbles de 19 conducteurs,
- 4 conducteurs pour les câbles de 37 conducteurs

92.2.2.5 Câblage de mesure (informations analogiques) :

Les liaisons analogiques sont faites en câbles industriels d'instrumentation blindés. L'utilisation de câble téléphonique est proscrit.

La continuité des blindages des câbles doit être assurée entre les capteurs et les armoires d'électronique ou d'adaptation ainsi qu'entre les appareils de contrôles et ces mêmes armoires.

En particulier, en cas de regroupement, cette continuité est assurée à l'intérieur des armoires.

Coté capteurs ou appareils de contrôle, les blindages des câbles sont isolés de la masse des capteurs ou des appareils.

Dans le cas particulier de liaison directe entre des coffrets de regroupement et des enregistreurs, le blindage des câbles, toujours isolé coté capteurs, est relié à la terre électronique avant son raccordement sur l'enregistreur.

Les liaisons entre les armoires d'électronique et les appareils de contrôle sont faites, en principe à raison de :

- pour les indicateurs : un câble monopaire par piste
- pour les enregistreurs monocourbes : un câble monopaire
- pour les enregistreurs multicourbes : un câble multipaires comportant le nombre de paires correspondant au nombre de courbes de l'appareil

Les liaisons entre les différentes armoires et les unités d'acquisition du calculateur sont faites directement par câbles multipaires, définis en fonction de la technologie de ces unités d'acquisition.

92.2.2.6 Liaisons propres aux circuits de tension et d'intensité :

Les mesures ramenées sur borniers ou connecteurs à sertir dans les équipements de puissance ou dans des coffrets de regroupement près des appareils de mesure, sont acheminées directement vers leurs lieux d'utilisation (indicateurs, protection, comptage) sans coupure.

Les liaisons sont faites en câble de tension nominale 1000 V dans les sections suivantes :

- 4 x 2,5 mm² par ensemble triphasé de transformateurs de potentiel.
- 4 x 6 mm² par ensemble triphasé de transformateurs d'intensité.
- 2 x 6 mm² pour les liaisons unitaires d'intensité.

92.2.2.7 Mise à la terre des câbles :

Le câblage de toutes les mises à la terre doit être le plus court possible et réalisé en étoile. Il ne comportera donc aucune "boucle" sur son cheminement.

Il sera prévu la mise à la terre de l'ensemble de l'installation par câble CUIVRE NU et raccordement des différents asservissements, ou informations entre les éléments, cellule, transfo, disjoncteur B.T., armoires, télétransmission, chemins de câbles et ferrures diverses, y compris toutes sujétions. L'équipotentialité totale du site sera assurée.

92.2.3 Tubes PVC :

Les tubes PVC de type IRO, IRL, lorsqu'ils sont acceptés sont fixés mécaniquement par un dispositif approprié (type embase + clip). Ils sont munis de coudes préfabriqués emboîtés de rayon permettant un tirage de câble aisé.

Ils sont acceptés avec 1 câble à l'intérieur et si aucun autre cheminement n'est posé en parallèle.

92.2.4 Goulottes :

Les goulottes à capot amovibles de dimensions adaptées seront positionnées le long des murs pour l'alimentation des différents points.

Leur positionnement sera conforme aux exigences du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

Elles devront être facilement accessible et avoir une réserve de place d'au moins 50 %.

92.2.5 Chemins de câbles :

92.2.5.1 Généralités :

Lorsque les distributions principales se feront sur chemins de câbles, ceux-ci seront constitués de corps en tôle ou fils d'acier galvanisé, comprenant tous les accessoires (éclisses, pendards, consoles...) préalablement revêtus de protection anticorrosion, y compris toutes les sujétions de pose en plafond et traversées de parois. La continuité électrique de masse des chemins de câbles devra être assurée.

Les chemins de câbles seront différenciés en fonction de la nature des réseaux qu'ils supportent :

- réseau HT-A : goulottes à câbles acier galvanisé et couvercle, y compris étiquettes de signalisation "Câbles Haute Tension",
- réseaux BT : chemin de câbles acier galvanisé perforé,
- réseaux courants faibles : chemin de câbles acier galvanisé perforé ou goulotte acier fermée.

Les pièces de raccordement utilisées pour effectuer les changements de direction ou de niveau sont calculées en tenant compte du rayon de courbure des câbles.

Les parcours des chemins de câbles seront établis en concertation avec les autres corps d'état techniques en fonction de l'implantation définitive de leurs équipements.

Les chemins de câbles doivent reposer sur des supports spécialement conçus, en nombre suffisant pour limiter la flexion. Les câbles doivent être aisément accessibles et posés de façon à favoriser leur refroidissement.

Dans les endroits où des contraintes mécaniques sont à craindre, et pour toute hauteur inférieure à 2 mètres, les câbles seront protégés par des chemins de câbles avec couvercles métalliques, ou des fourreaux en acier comportant des embouts de protection à chaque extrémité.

La portée ou distance entre deux supports verticaux est telle que la flèche résultante de la charge maximale des tablettes reste inférieure à 3% de cette portée.

L'éclissage des tablettes est fait en dehors des consoles d'appui; sa distance avec ses consoles ne dépasse pas le 1/10 de la portée.

La protection anticorrosion des chemins de câbles métalliques doit être reconstituée après découpe et perçage.

92.2.5.2 Mise à la terre des chemins de câbles :

Toutes les ferrures support de câbles sont mises à la terre.

Toutes les tablettes d'un même chemin de câbles sont reliées électriquement entre elles à l'aide d'un trolley fixé sur chaque longeron et connecté au collecteur de masses.

Ce collecteur est placé sur toute la longueur du longeron extérieur d'une des tablettes.

Si le chemin de câbles supporte seulement des câbles de tension inférieure ou égale à 380 V la section du collecteur de masse est égale à 50 mm²; elle est de 150 mm² dans tous les autres cas.

92.2.6 Appareillage de commande - de protection - de contrôle - automatisme :

92.2.6.1 Protection par arrêt d'urgence :

Les boutons d'arrêt d'urgence sont :

- aisément reconnaissables
- rapidement accessibles
- situés à tout endroit où le danger peut se produire ou être prévu

Les boutons d'arrêt d'urgence agiront comme les protections sur les bobines de déclenchement à émission de tension 24 V côté BT.

Ils assurent, en une seule manœuvre, la coupure simultanée et en charge de tous les conducteurs actifs.

La remise sous tension ne doit se faire qu'à l'aide d'une clef détenue par le responsable.

92.2.6.2 Protection des départs auxiliaires basse tension :

La protection des circuits par fusibles est à proscrire.

L'installation électrique comporte toutes les protections générales telles que disjoncteur, interrupteur, conformément, aux normes et aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

Chaque ensemble, constitué d'un ou plusieurs départs, est protégé par un disjoncteur. Il en est de même pour les départs puissance et pour les départs auxiliaires.

Chaque appareil de protection doit être correctement calibré, aussi bien pour l'intensité que pour le pouvoir de coupure.

Le pouvoir de coupure de tout disjoncteur doit être compatible avec les courants de court-circuit pouvant apparaître à tout niveau de l'installation.

Leurs courbes de déclenchement doivent être sélectionnées de manière à respecter la sélectivité tout en assurant la protection des câbles sur toute la longueur.

Une note est remise au Maître d'Œuvre en cours d'étude et avant la commande du matériel. Elle comportera un justificatif du choix des calibres des appareils et un récapitulatif des caractéristiques des différents disjoncteurs montrant les sélectivités chronométrique et ampérométrique des uns envers les autres.

92.2.7 Spécifications électriques générales pour la réalisation d'armoires :

92.2.7.1 Armoires :

A l'intérieur des armoires, les goulottes recevant la filerie sont dimensionnées de façon à ce que 50 % de leur capacité restent disponibles en fin de mise en service.

Les jeux de barres ou répartiteurs et borniers devront être dimensionnés de manière à pouvoir raccorder 50 % d'appareils supplémentaires.

Les éléments non soudés des enveloppes métalliques doivent être réunis par des tresses de masse assurant la continuité électrique.

Des pochettes de plans sont fixées sur les faces intérieures des portes, pour recevoir le schéma électrique mis à jour.

92.2.7.2 Appareillage de commande :

Interrupteurs généraux :

Les interrupteurs généraux sont :

- à commande extérieure,
- verrouillage par cadenas ou par serrure
- avec contact de précoupure
- pourvus d'écrans de protection des plages amont et aval

Protection voltmétrique :

L'équipement comprend :

- 1 disjoncteur tripolaire protégeant le relais voltmétrique

- 1 relais voltométrique de protection contre
- le manque de tension
- l'absence d'une ou deux phases
- l'inversion de deux phases
- 1 relais de temporisation, à 3 minutes du contact du relais voltométrique, à l'enclenchement qui évite les battements en cas de micro-coupures

Compensation de l'énergie réactive - condensateurs :

Les consommations excessives d'énergie réactive doivent être compensées de façon à annuler les pénalités prévues par la tarification du Distributeur d'Energie électrique.

La consommation d'énergie réactive des transformateurs HT/BT doit obligatoirement être compensée par une batterie de condensateurs dimensionnée, montée et protégée, conformément aux normes et aux directives du Distributeur d'Energie.

La consommation d'énergie réactive de l'installation ne doit, dans aucune configuration d'exploitation, dépasser le seuil de franchise fixé par le Distributeur d'Energie, au-delà duquel l'énergie réactive est facturée.

Les condensateurs utilisés en basse tension sont à isolants secs, autocatrisants, munis de dispositifs de décharge.

Protection contre les surcharges :

Ces protections destinées à protéger les équipements et les câbles de liaison contre les échauffements dus à des surcharges.

Prises de courant sur les armoires :

Au moins une PC 220 Volts secteur avec terre est montée et repérée à l'intérieur de chaque armoire, type modulaire.

Une PC 220V 2 + T, une PC 380V 3 + T et un conjoncteur téléphone, sont installés à l'extérieur de chaque ensemble d'armoires.

Chaque prise est de type étanche avec sa protection différentielle si nécessaire.

Les prises de courant comprennent :

- Pour la prise de courant 220 V
- 1 disjoncteur protection primaire transformateur lorsque le neutre n'est pas distribué.
- 1 disjoncteur bipolaire prise 220 V différentiel 30 mA
- 1 prise de courant 220 V modulaire (2 pôles + terre)

92.2.7.3 Signalisations :

L'ensemble des signalisations est regroupé en face avant des armoires de commande sous forme de boîtiers d'affichage spécialisés multicases.

Le libellé de la signalisation est gravé sur chaque case. Le nombre de cases libres pour des extensions ultérieures doit être au moins égal à 20 % du nombre de signalisations.

92.2.7.4 Alimentation et protection contre les surtensions :

Généralités :

Les surtensions auxquelles peuvent être soumis les installations électriques et les équipements électroniques sensibles sont dues soit à :

- un défaut d'isolement avec des installations à tension plus élevée,
- des phénomènes d'origine atmosphérique,
- des manœuvres d'appareils
- des phénomènes de résonance

Il importe de protéger les installations électriques et les équipements électroniques sensibles contre les effets et conséquences dangereux dus aux surtensions.

Les installations doivent pouvoir supporter, sans détérioration des appareillages, une surtension au moins égale à 5 kV (onde de choc normalisée), en mode commun ou différentiel, apparaissant sur le réseau d'alimentation basse tension ou sur les supports de télétransmission.

Les matériels qui ne peuvent supporter, sans dommage, une telle surtension doivent être protégés par des dispositifs appropriés capables d'atténuer l'onde incidente jusqu'à un niveau compatible avec les caractéristiques des matériels protégés. Il est admis que le fonctionnement de la protection mette hors service les matériels protégés.

La capacité d'écoulement à la terre de telles protections ne doit pas être inférieure à 15 kA. Une protection identique à celle décrite ci-dessous doit être mise en place.

Elle comporte les éléments suivants :

Alimentations Secteurs :

Les alimentations secteurs sont protégées contre la foudre par des transformateurs d'isolement largement dimensionnés et par des protections type Paratronic PRO TA 220 - 1 ou équivalent. Après ces protections, les câbles sont blindés. Les terres protections, transformateurs d'isolement et blindages câbles sont interconnectés, le blindage câble côté armoire n'est pas raccordé. Cet ensemble est implanté le plus près possible de la source BT.

Entrées TOR :

Les lignes d'entrées dans les appareils de Télécommande sont blindées par des relais débrochables si leurs longueurs dépassent 6 m. Les terres protections et blindages câbles seront interconnectés à proximité des protections. L'autre extrémité des câbles est laissée libre et n'est pas raccordée à la terre.

Entrées analogiques :

La chaîne de mesure est équipée d'une protection galvanique. La tension de service de chaque parafoudre installé sur une chaîne de mesure est calculée en fonction des caractéristiques du générateur et des appareils raccordés sur la boucle de mesure.

92.2.7.5 Câblage

Filerie et goulottes :

Le collage des goulottes par bande adhésive est interdit. L'espace libre entre goulotte et appareillage électrique ne doit pas être inférieur à 4 cm lorsque les raccordements sont réalisés en conducteurs de la section minimale. Il doit être augmenté lorsque les raccordements sont réalisés en conducteurs de section supérieure, de façon à permettre aisément le démontage et le remontage du câblage, sans dépose de l'appareil.

- Repérage des organes de commande :

Tous les appareils sont repérés conformément aux schémas par étiquettes collées sur les appareils eux même ou en regard de ceux-ci sur les couvercles de goulottes.

Le repérage sur les portes d'armoires est un repérage fonctionnel. Il est réalisé au moyen d'étiquettes gravées type TELEMECANIQUE ou équivalent, type ZB2-BY, et/ou d'étiquettes dilophanes (texte blanc sur fond noir).

Le texte des gravures, la couleur des touches et la disposition sont définis conjointement avec le Maître d'œuvre.

92.2.7.6 Reprise des informations

Que l'ouvrage soit télésurveillé ou non, toutes les informations de défaut ou de fonctionnement d'un ensemble électrique doivent être regroupées sur un bornier, distinct du bornier général. Les télésignalisations sont délivrées par un contact à fermeture (fermé sur défaut) libre de potentiel. Les signaux de mesure de grandeurs physiques présents dans l'ensemble électrique doivent également être disponibles sur ce bornier.

Toutes ces informations, nécessaires à la commande et à l'automatisme, sont interfacées à l'aide de relais auxiliaire.

92.2.7.7 Raccordement - Borniers

Les câbles aboutissant à l'ensemble électrique seront raccordés sur bornes repérées largement dimensionnées disposées en partie basse, et fixés sur un profil placé au-dessous et en arrière du bornier.

Les conducteurs devront décrire une large boucle avant leur raccordement. La distance entre le sol ou le bas de l'ensemble électrique et le bornier devra être suffisante pour permettre aisément le raccordement des conducteurs (0,30 m pour les circuits auxiliaires et 0,40 m pour les circuits de puissance, au minimum). Une borne de terre sera affectée à chaque câble. Dans le bornier, 10 % environ des bornes seront laissées libres, pour permettre le raccordement ultérieur de nouveaux câbles.

En outre, le profilé portant les bornes de raccordement ne devra pas être occupé par celles-ci sur plus de 70 % de sa longueur, de façon à permettre le montage de bornes supplémentaires.

Les connexions électriques sont réalisées sur bornes par l'intermédiaire de cosses, clips ou embouts sertis sur le conducteur. Aucune jonction ne doit être réalisée dans les goulottes.

Ces bornes sont très facilement accessibles et, de préférence, regroupées.

Elles sont repérées par le libellé de la mesure raccordée et en polarité.

Les borniers sont horizontaux et inclinés. Toutefois des borniers verticaux sont autorisés si nécessaire.

Les borniers sont repérés suivant l'ordre des tensions, et éclatés par fonction.

92.2.7.8 Boîtes de jonctions et de raccordements

Les jonctions et dérivations seront effectuées dans des boîtes fermées et identifiées par marquage indélébile et inaltérable. Un croquis d'identification et de correspondance des câbles et des raccordements sera collé au dos des couvercles.

Il sera veillé à la parfaite accessibilité permanente des boîtes de dérivation, en particulier elles ne seront pas admises au-dessus de plafonds suspendus non démontables ou dans les vides de construction non accessibles.

92.3 Travaux d'alimentation en énergie électrique

Les travaux d'alimentation en énergie électrique doivent satisfaire au cahier des charges type des travaux d'électrification constitué des normes françaises NF C11-201 (et annexes).

La norme concernant les postes d'abonnés à l'intérieur d'un bâtiment est la norme C13-100.

Le dispositif de comptage est fourni et installé par le distributeur d'énergie électrique ainsi que les appareils de coupure et de protection générale de son réseau, l'installation du dispositif de comptage est à la charge de l'entreprise.

S'il y a lieu les ouvrages doivent satisfaire à la réception par le distributeur d'énergie électrique en vue de leur incorporation aux ouvrages de la concession de distribution d'énergie électrique.

92.4 Aération et ventilation

Les débits d'air extraits devront être supérieurs aux débits minimums fixés par l'arrêté du 24 mars 1982.

Des ventilations naturelles seront mises en places en vue de renouveler l'air et d'évacuer la condensation et les odeurs. Elles devront répondre aux exigences des DTU 68.1 et 68.2.

L'entrepreneur pourra proposer des kits complets (extracteurs, bouches, conduits,...) pré-dimensionnés en fonction de l'importance du bâtiment.

92.5 Ajouts d'interrupteurs

L'ajout d'interrupteurs à coupure visible sera réalisé à proximité des pompes.

92.6 Automate et télégestion

La mise à l'échelle de toutes les mesures doit être paramétrable sans logiciel, sur automate.

L'entreprise fournira le programme commenté sur support papier et informatique (CD-ROM), la base de données de l'automate programmable, et les outils d'interventions et de maintenance (console réglable, système de programmation, logiciel et licence, les outils d'exploitation...).

L'entreprise mettra en place un onduleur ou une sauvegarde d'alimentation efficace de l'automate en cas de coupure du secteur.

En plus de l'afficheur, les commandes seront disponibles en façade d'armoire, par sécurité en cas de panne de l'écran d'affichage.

92.7 Contrôle de conformité établie par un organisme agréé

Avant la mise sous tension de l'installation électrique, l'Entrepreneur doit présenter une attestation de conformité de cette installation aux règlements et normes de sécurité en vigueur.

Pour les installations mise sous tension pour la première fois l'obtention d'un certificat « Consuel » est requis, l'Entrepreneur devra soumettre l'installation au contrôle d'un Organisme agréé. Il sera tenu de remédier dans les meilleurs délais, à tous les défauts constatés au cours de ce contrôle et d'adresser au Maître d'Œuvre, deux exemplaires du rapport de visite de l'installation dressé par cet Organisme et, s'il y a lieu, du constat postérieur de mise en conformité.

Les frais auxquels donnent lieu le contrôle de l'installation et l'obtention de l'attestation de conformité sont à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur est tenu de prêter assistance à l'organisme agréé pendant son intervention.

Il se soumet à toutes les vérifications et contrôles des services publics et des organismes agréés de contrôle.

93 CLOTURES

La clôture à mettre en place permet de fermer l'aire dédiée à l'emplacement du réservoir, du local technique, de l'aire de retournement et parking.

- Clôture en panneau rigide galvanisé avec peinture verte hauteur 2 m.
- Portail double vantaux de 6 m d'ouverture par 2 m de haut en aluminium, y compris poteaux métalliques, avec serrure agréé par le maître d'ouvrage.

94 NETTOYAGE ET DESINFECTION

Référence à l'article 70 du CCTG 71.

CHAPITRE VII : HYGIENE ET SECURITE

94.1 Généralités

L'Entreprise est réputée avoir intégré dans son offre toutes mesures destinées à assurer la sécurité des personnels, telles qu'elles résultent de l'application de la réglementation (Code du Travail notamment).

Elle doit en particulier se référer aux recommandations contenues dans les documents suivants :

- Brochure INRS ED 718 « Conception des lieux de travail »,
- Brochure INRS ED 695 « Principes généraux de ventilation »,
- Brochure INRS ED 703 « Ventilation des espaces confinés »,
- Brochures INRS ED 1450 « Spécifications de sécurité pour la consultation ou l'appel d'offres lors de l'achat d'équipements de travail (machines, appareils,...) ».

- D'une manière générale l'Entreprise est en mesure de décrire les opérations nécessaires à la marche des installations (type, localisation, fréquence, durée, personnel nécessaire, moyens techniques, risques,...) et de définir les mesures de préventions envisagées.
- Les solutions proposées doivent aboutir en ordre décroissant à :
 - La suppression du risque,
 - La réduction du risque à sa source,
 - La mise en place de mesures de protection collective.

Le recours aux protections individuelles n'est envisagé que dans le cas d'impossibilité de mise en place de mesures du type évoquées ci-dessus.

Les dispositions retenues pour la sécurité du personnel doivent faire l'objet d'un chapitre spécifique.

Aucune plus-value ne sera acceptée en cours de chantier pour d'éventuels aménagements résultant de la mise en conformité du projet de l'entreprise. Il est précisé à ce sujet que l'installation sera soumise à une inspection des services de la CRAM lors de sa mise en service.

Du fait des travaux qu'il entreprend en tout ou partie, l'entrepreneur doit toutes les mesures et ouvrages complémentaires nécessaires à la protection des personnes et du public, qu'elles soient ou non explicitement décrites ou quantifiées dans son marché. Il en assumera tous les frais, sans pouvoir prétendre à indemnité supplémentaire.

La Maîtrise d'Œuvre pourra imposer au titulaire l'installation des dispositifs de sécurité jugés indispensables.

Dans tous les cas, les décisions du Maître d'Œuvre en matière de signalisation, sécurité et hygiène du chantier seront sans appel et ne pourront donner lieu à aucune indemnité à l'Entrepreneur.

94.1.1 Hygiène et sécurité du chantier

Sauf stipulations contraires au CCAP, l'Entrepreneur adjudicataire remettra, 15 jours après la notification du marché, un plan d'hygiène et de sécurité ou un PPSPS, ainsi qu'un plan de l'assurance qualité.

Il est tenu de se conformer à la réglementation en vigueur relative aux mesures générales d'hygiène, de salubrité et de logement provisoire des travailleurs.

Ces installations, quelle qu'en soit leur importance, sont à sa charge.

Mesures complémentaires d'hygiène :

Suivant la situation des chantiers et selon leur durée ou leur disposition, l'Entrepreneur est tenu d'installer les cabinets d'aisance nécessaire. Leur emplacement et leur type sont déterminés en accord avec le Maître d'Œuvre.

Le matériel devra comporter les organes permettant d'assurer la protection des installations et du personnel conformément aux normes en vigueur.

Avant toute descente dans un ouvrage souterrain, le titulaire devra s'assurer du contrôle de l'atmosphère (absence de gaz dangereux, teneur en oxygène suffisante...) et prendra toutes dispositions pour assurer la ventilation de l'Ouvrage durant les travaux.

En tout état de cause, l'Entreprise respectera les dispositions du décret n° 65-48 du 8 janvier 1965.

94.1.2 Sécurité - protection à l'égard des organes tournants et chauffants

Dans les locaux où le personnel est susceptible de séjourner, le fonctionnement des appareils bruyants, notamment des moteurs, des compresseurs, et ventilateurs, doit être facilement supportable et conforme à la réglementation en vigueur (Décret 80-405 du 21 Avril 1988).

Si dans certains locaux le bruit dépasse ces normes, la fourniture de casques de protection en nombre suffisant doit être prévue afin de protéger le personnel d'exploitation, d'entretien ou de réparation susceptible d'y passer ou d'y séjourner, même occasionnellement.

94.1.3 Machines - Équipements de travail

D'une manière générale, tous les organes ou parties d'appareils en rotation doivent d'une part, être matériellement protégés, et d'autre part, être équipés de dispositifs de sécurité permettant, soit un arrêt automatique (détection par palpeur), soit un arrêt volontaire de l'appareil ("coup de poing") ou les deux.

Enfin, tous les capotages d'équipements doivent faire office ou être remplacés par des garde-corps lorsqu'ils sont ouverts ou enlevés.

94.1.4 Locaux techniques

94.1.4.1 Accès

Les portes de tous les locaux doivent s'ouvrir vers l'extérieur. Pour les locaux abritant des stockages de réactifs, de produits toxiques, dangereux ou inflammables, les portes sont dotées de dispositifs d'ouverture anti-panique (barre d'appui transversale fixée de part et d'autre du battant de porte).

Tous les locaux doivent pouvoir être fermés avec une seule et même clef par l'Exploitant. Toutefois, les serrures correspondent également à des clefs spécifiques susceptibles d'être remises à des intervenants extérieurs, afin qu'ils puissent avoir accès à des secteurs limités des installations.

94.1.4.2 Ventilation

Un soin particulier doit être apporté à l'introduction d'air neuf en compensation de l'air extrait ; cette compensation est de préférence mécanique et répartie de façon satisfaisante au niveau des zones d'évolution des personnes.

94.1.5 Trappes et tampons

Les trappes et tampons sont adaptés à la taille des appareils à manipuler. Leurs classes de résistance sont adaptées aux charges supportées.

Dans tous les cas, les trappes en béton sont exclues.

Le type de manutention doit être adapté au poids des trappes :

- Simple poignée pour les trappes en inox,
- Levier de basculement articulé pour les trappes en fonte ou inox pour chaussée.

Les trappes d'accès, aux matériels, doivent assurer la Sécurité du Personnel contre les chutes lors des ouvertures de ces trappes :

Les trappes lourdes dont les ouvertures sont exceptionnelles (1 fois/an par exemple) et réalisées à l'aide d'un engin de levage, doivent avoir les trémies équipées de fourreaux permettant la mise en place de garde-corps de protection avant l'ouverture,

Les trappes légères dont les ouvertures sont fréquentes, sont équipées de barreaux antichute sous ces trappes (barreaux espacés de 30 cm maximum). Dans le cas où du matériel devrait être sorti par la trémie, la grille antichute s'articule du côté opposé à l'articulation de la trappe. Elles sont maintenues en position verticale par 2 contreventements opposés, l'ensemble servant de garde-corps,

Les trappes d'accès du personnel sont traitées de la même façon que les trappes légères. Des barreaux d'accès à l'intérieur de l'ouvrage ou des échelles à crinoline (acier inoxydable) sont prévus ; les dimensions doivent permettre le passage d'un brancard.

94.1.6 Manutention

Tous les points de l'installation où des opérations de manutention sont régulièrement effectuées doivent être équipés de moyens de levage ou de transport. Il sera prévu un pont roulant.

Les matériels de manutention permettent l'extraction des équipements ainsi que leur déplacement latéral jusqu'à une aire aménagée à cet effet.

L'Entreprise doit indiquer, pour chaque point, le type et la fréquence prévisible de l'opération à réaliser.

Le pont roulant sera entreposé à l'intérieur du local avant la réalisation de la dalle de couverture.

Des réservations ou des points d'ancrage seront prévus dans cette dalle pour faciliter sa mise en place.

Lors de la réception des ouvrages, il sera procédé à des essais en charge de tous les équipements de manutention et de levage par un organisme agréé.

94.1.7 Propreté et remise en état du chantier

94.1.7.1 Propreté du chantier et des voiries

L'Entreprise doit le nettoyage et l'évacuation des gravois provenant de la mise en œuvre de ses ouvrages.

Il en sera de même pour tous les emballages provenant des ouvrages mis en œuvre sur le chantier, ces derniers seront immédiatement chargés et évacués par l'Entreprise concernée sans possibilité de stockage transitoire dans un lieu quelconque du site.

Ce nettoyage sera réalisé à l'avancement des travaux ou sur simple demande du Maître d'Œuvre.

L'Entreprise devant la protection de ces ouvrages jusqu'à la réception des travaux, elle s'assurera de leur parfait état de propreté pour la réception des ouvrages, le cas échéant elle en assurera le nettoyage final.

D'une façon générale, elle remettra en état les lieux où son activité s'est exercée, les frais qu'il serait appelé à engager au titre de cette remise en état étant réputés inclus dans les prix de son marché.

Faute de respecter de lui-même cette directive, l'Entrepreneur sera mis en demeure par le Maître d'Œuvre, de procéder aux travaux nécessaires dans un délai de huit jours.

En cas de non-respect de cette clause de nettoyage, le Maître d'Œuvre a la possibilité, aux frais de l'Entreprise défaillante, de commander ce nettoyage auprès d'une entreprise spécialisée, dans les délais qui lui seront imposés.

En conclusion, l'Entrepreneur sera tenu, à ses frais, de prendre les mesures particulières relatives à la propreté du chantier et d'assurer la remise en état définitive des lieux en fin de chantier.

Par ailleurs, les salissures des voies du domaine public ou des voies privées par les engins et camions devront être éliminées en tout premier lieu par des dispositions appropriées prises sur le chantier lui-même.

Pour l'exécution des terrassements, et en particulier les évacuations de déblais, l'Entrepreneur sera tenu d'entretenir les chaussées empruntées et de remettre en état les espaces verts endommagés. Cet entretien comprend notamment un nettoyage constant et complet des chaussées et des trottoirs, de manière à éliminer les terres ou boues abandonnées par les engins et le curage des ouvrages d'assainissement (avaloirs, canalisations...) qui pourraient être colmatés par les boues provenant du nettoyage des chaussées. Les produits provenant du nettoyage des chaussées ne devront pas être laissés sur place, mais devront être évacués aux décharges publiques.

94.1.7.2 Remise en état des lieux

Au fur et à mesure de l'achèvement des travaux de réfection provisoire des sols, l'Entrepreneur sera tenu de débarrasser les terrains voisins de ces chantiers de tous les dépôts de matériau et de matériel qu'il y aurait constitué et de toutes les installations dont il aurait entrepris l'édification et réparer les dégradations susceptibles d'avoir été causées par ses travaux.

L'Entrepreneur est responsable du maintien en l'état de tout ouvrage existant dans l'enceinte ou à proximité du chantier, à charge pour lui de prendre les mesures nécessaires afin d'y parvenir. D'une façon générale, il remettra en état les lieux où son activité s'est exercée, les frais qu'il serait appelé à engager au titre de cette remise en état étant réputés inclus dans les prix de son marché.

Faute de respecter de lui-même cette directive, l'Entrepreneur sera mis en demeure par le Maître d'Œuvre de procéder aux travaux nécessaires dans un délai de huit jours.

Une attention toute particulière sera portée sur la parfaite remise en état des lieux du domaine privé et public.

94.1.7.3 Obligations de l'entreprise

L'entreprise est censée s'être engagée dans son offre en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus :

- Le terrain et ses sujétions propres,
- Les contraintes relatives aux constructions voisines,
- Les modalités d'accès par les voies existantes,
- Les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement,
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public.

L'entreprise demeure responsable des dégradations causées sur les bâtiments voisins, sur les propriétés voisines, sur la voie publique.

Elle devra les réparations, réfections et remises en état qui s'imposent. Ces réparations seront réalisées par des entreprises spécialisées, les frais étant supportés par l'entreprise.

94.2 Conditions de manutention et de stockage

94.2.1 Généralités

Le transport de tous les éléments sera réalisé avec toutes les précautions nécessaires pour éviter les détériorations de toutes natures (cintrages, flambement, vrillage, écrasement, etc.).

Les éléments transportés seront correctement placés et arrimés méthodiquement. Tout transport " en vrac " est proscrit. Les tasseaux et cales seront correctement fixés afin d'éviter leur disparition ou glissement durant le transport.

Les produits sont manipulés et stockés dans des conditions non susceptibles de les détériorer. En particulier, leur manutention est effectuée avec des outils adaptés.

Ils sont alors manipulés et stockés selon les recommandations du fabricant :

- l'élingage par l'intérieur du produit est INTERDIT,
- les produits en polychlorure de vinyle seront protégés du soleil lors du stockage de manière à éviter les déformations,
- les produits sont déposés sans brutalité sur le sol et ne sont pas roulés sur des pierres ou sur un sol rocheux mais sur des chemins de roulement,
- toutes précautions doivent être prises pour éviter la pénétration de corps étrangers solides ou liquides.

En l'absence de consignes du fabricant, les matériaux, éléments, gaines, ... sont disposés selon les mêmes conditions que celles du chargement. Il faut éviter les empilages de matériaux et d'éléments.

L'entreprise devra toutes les sujétions de manutention, levage, pose...

Les matériaux devront être stockés de manière à occuper une place aussi réduite que possible et ne pas gêner la circulation.

Toutes précautions devront être prises pour éviter des accidents qui pourraient résulter de la présence des stocks (passage de piétons à proximité, jeux d'enfants...).

Le stockage sera réalisé de façon à éviter toutes déformations des ouvrages ou autres dégradations (chocs, rayures, etc..). L'entreprise tiendra compte du lieu de stockage en fonction de la surcharge occasionnée par celui-ci.

94.2.2 Stockage des produits pour la mise en œuvre des finitions intérieures et extérieures

Les matériaux pourront être stockés sur le chantier dans un endroit à définir avec le Maître d'Œuvre.

Cet endroit sera à l'abri des intempéries. Il devra être parfaitement sec et bien ventilé.

Le stockage sera réalisé de façon à éviter toute détérioration ou dégradation des matériaux entreposés.

Les stockages des produits, matériaux et matériels ne devront en aucun cas dépasser la charge admissible sur les ouvrages de structure.

Les produits de peinture seront stockés dans un local dont la température ambiante ne devra pas être inférieure à +5°C.

Les stockages sur le site seront réduits au minimum afin d'éviter un encombrement inutile du site. L'entrepreneur veillera tout particulièrement à utiliser des conditionnements adaptés à la taille du chantier pour tous les produits dangereux, nocifs ou inflammables (colles, diluants, détergeant, produits chimiques divers, etc..)

94.2.3 Manutention et transport

L'Entrepreneur doit transporter, décharger avec soin et ranger les matériels faisant l'objet de son marché, soit à pied d'œuvre, soit aux points qui lui sont indiqués par le Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur restant dans tous les cas responsable de son matériel.

Le Maître d'Œuvre doit être prévenu des lieu, date et heure de livraison, au minimum une semaine à l'avance.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de différer l'expédition des fournitures. L'exercice de ce droit ne peut, en aucun cas, être invoqué pour modifier les clauses financières du marché.

Aucun matériel de levage n'est mis à la disposition de l'Entrepreneur pour le déchargement du matériel.

Les dispositifs spéciaux de manutention, les échafaudages, et d'une façon générale toutes les installations particulières à l'exécution des travaux, sont à la charge de l'Entrepreneur. Ces installations particulières doivent assurer la sécurité du personnel de l'Entrepreneur ou des autres corps d'état intervenant sur le chantier.

L'Entrepreneur doit assurer, à ses frais, le gardiennage des matériels livrés sur le site jusqu'à la réception de l'installation.

Références aux articles XIV.1 et XIV.2 du CCTG

95 DISPOSITIONS GENERALES

95.1 Généralités

Le délai global d'exécution comprend deux phases distinctes et successives :

- une phase de travaux (construction des ouvrages et montage des équipements), d'essais et de mise en service de l'installation,
- une phase de vérification du respect des garanties.

De manière générale et sauf prescriptions particulières définies dans le présent chapitre et/ou dans le CCAP, la réception des travaux sera réalisée conformément au CCAG et aux divers fascicules.

La réception provisoire ou date d'achèvement des travaux sera prononcée au terme de la phase de travaux après constatation :

- hydraulique, mécanique ou électrique, ni difficulté d'exploitation, ni nuisances anormales,
- de la remise de l'ensemble des documents et notices exigées (dossier de récolement),
- de la conformité des installations au projet,
- d'un fonctionnement ne révélant de défectuosité.

95.2 Réception partielle de certains ouvrages ou parties d'ouvrages

Toute réception partielle donnera lieu au préalable, de la part du Maître d'œuvre, à une vérification de la conformité aux prescriptions du CCTP et à toutes les réglementations et normes en vigueur, des nouvellement construits ou rénovés, des équipements et installations réalisés. Cette réception partielle interviendra dans les conditions prévues à l'article 42 du CCAG travaux, et elle ne sera prononcée que sous réserve de l'exécution concluante des essais qui se rapporte à l'ouvrage considéré tels que décrits ci-dessous.

Dans le cas où les épreuves ne s'avèreraient pas concluantes, l'opérateur économique devra apporter à ses installations les modifications nécessaires en vue de remédier aux défauts constatés et demander une nouvelle réception partielle de l'ouvrage.

95.3 Contrôle des travaux

Les notes de calcul, plan d'exécution du présent lot seront obligatoirement contrôlés par un organisme officiel agréé. Les honoraires de ce bureau de contrôle correspondant à une mission de solidité sont à la charge du Maître d'Ouvrage. A titre d'information le prestataire mandaté par la CCI pour la mission de contrôle est l'APAVE.

Les honoraires relatifs aux calculs de la structure, des ouvrages annexes et l'établissement des plans d'exécution correspondants et les frais de contrôle béton sont à la charge de l'entrepreneur et compris dans sa proposition de prix.

Ces plans d'exécution établis par le bureau d'études de l'entrepreneur devront avoir obtenu avant tout commencement des travaux, l'accord écrit du bureau de contrôle. L'entrepreneur s'engage à réaliser l'ouvrage conformément aux remarques formulées par le bureau de contrôle avec l'accord du Maître d'œuvre.

Un exemplaire de l'étude de résistance des matériaux sera remis au Maître d'œuvre.

La vérification des documents sera effectuée selon les règles actuellement en vigueur (C.C.B.A., neige et vent, D.T.U., cahier des charges de l'I.T.B.T.P., etc....).

95.4 Divers

Le laboratoire de l'entrepreneur, à la charge de celui-ci, devra permettre d'exécuter les essais ou d'assurer l'autocontrôle des essais définis dans le présent C.C.T.P. Son installation, son équipement et la qualification du personnel responsable des essais devront être agréés par le contrôleur technique et le Maître d'œuvre.

Toutefois, l'entrepreneur aura la possibilité de missionner à sa charge un laboratoire extérieur agréé par le Maître d'œuvre afin d'exécuter les essais.

Tous les contrôles nécessaires à la réception des travaux seront exécutés par un organisme indépendant de l'entreprise et agréé par le Maître d'Oeuvre aux frais de l'entrepreneur à l'exclusion des essais sur les compactages réalisés par la Maître d'ouvrage à ses frais dans les conditions définie ci-dessous.

Les essais et contrôles prévus par les fascicules intéressés du CCTG ou du CCTP sont exécutés :

- sur le chantier, par un laboratoire agréé et payé par le maître d'Ouvrage pour le compactage des remblais (essais au pénétromètre dynamique).
- Sur le chantier par l'entreprise ou son sous-traitant sous le contrôle du Maître d'œuvre dans les autres cas.

Les dispositions du CCAG relatives aux essais et vérifications à effectuer sur les matériaux et produits sont applicables à ces essais.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire effectuer des essais et contrôles en sus de ceux définis par le marché :

- s'ils sont effectués par le titulaire, ils sont rémunérés soit en dépenses contrôlées, soit par application d'un prix de bordereau ;
- s'ils sont effectués par un tiers, ils sont rémunérés directement par le maître de l'ouvrage.

En cas de contestations intervenant entre l'entrepreneur et le maître d'œuvre (ou le maître d'ouvrage) sur les qualités ou quantités des matériaux, produits ou équipements mis en œuvre pour la réalisation des travaux, le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage, peuvent demander à un laboratoire agréé, ou à un bureau d'étude et/ou de contrôle, de procéder aux essais et vérifications qualitatives et quantitatives des matériaux, produits, remblais, et équipements mis en œuvre, faisant l'objet des contestations.

Les frais de ces essais et vérifications sont :

- A la charge de l'entrepreneur s'il ressort que les qualités et/ou les quantités de matériaux, produits ou équipements mis en œuvre ne sont pas conformes aux prescriptions du marché (quantité insuffisante et/ou qualité inférieure). Dans ce cas les nouveaux travaux rendus nécessaires pour garantir le respect des clauses techniques du marché sont également à la charge exclusive de l'entreprise, sans qu'aucune contre partie ne puisse lui être accordée.
- A la charge du maître de l'ouvrage dans le cas contraire dans le cadre de marché de travaux.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires à la bonne réalisation des essais (fournitures d'eau, matériel nécessaire etc). Il commandera l'intervention et planifiera la date et l'heure d'intervention avec l'organisme chargée du contrôle, et en avisera le maître d'œuvre.

Si les conclusions du contrôle sont mauvaises, l'entrepreneur prendra à sa charge toutes les réparations qui s'imposent, ainsi qu'un contrôle complet du réseau et ceux qui pourraient suivre jusqu'à parfaite exécution de l'ouvrage.

96 PRINCIPAUX ESSAIS A REALISER

Les principaux essais à réaliser à la charge de l'entreprise durant le chantier seront les suivants :

- Essais à la plaque sur les plateformes d'assise, avant coulage des radiers.
- Essais des bétons
- Essais d'étanchéité des ouvrages en eau avant et après revêtement
- Essais du réseau et de pression
- Essais de pompage
- Essais électriques et automatismes

Il est à noter que tous ces essais constituent des points d'arrêt. En cas de non atteinte des résultats attendus, il ne sera pas possible de passer à la phase suivante. L'entrepreneur devra alors remédier, par tous moyens, à la situation et présenter des résultats conformes aux attentes. Toutes les dispositions nécessaires pour atteindre ces résultats seront entièrement supportés financièrement par lui seul et il ne pourra en répercuter le coût, soit directement ou indirectement, au maître d'ouvrage.

Les essais d'étanchéité du regard de mélange seront faits alors qu'il ne sera pas remblayé (permettant ainsi un constat visuel extérieur).

96.1 Essais à la plaque

Des essais à la plaque sur couche de forme avant coulage des bétons de propreté seront réalisés à raison de 1 essai tous les 50 m² maximum.

Les valeurs minimales à atteindre seront fournies dans le rapport d'étude géotechnique.

96.2 Essais des bétons

Les dispositions des recommandations transitoires du fascicule 74 et des articles 75 à 77 du fascicule 65-A du C.C.T.G. sont applicables

96.2.1 Dispositions générales

L'entrepreneur a la responsabilité de procéder aux épreuves d'étude et aux épreuves de convenance, en temps utile pour respecter ses obligations contractuelles relatives aux délais d'exécution, quels que soient les résultats des dites épreuves.

96.2.2 Confection et transport des éprouvettes

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

Le transport des éprouvettes de convenance, de contrôle et d'information au laboratoire de contrôle sera effectué par les soins de l'entrepreneur.

96.2.3 Conditions techniques des essais

Les éprouvettes prismatiques pour essais de traction par flexion circulaire auront une section de cent (100) centimètres carrés et cinquante (50) de longueur. La composition des bétons applicables à chacune des épreuves ci-dessous doit être telle que sa résistance nominale à la compression à 28 jours soit au moins égale à 30 Mpa (300 bars) et sa résistance à la traction au même âge au moins égale à 2,5 Mpa (pour un béton à base de ciment classe 45).

96.2.4 Epreuve d'étude

Les bétons pour radier, parois, couverture, seront soumis à l'épreuve d'étude dans le cadre de l'étude de la composition des bétons.

Le nombre minimal par catégorie d'ouvrage des éprouvettes de compression soumises à essai sera le suivant :

- essai de résistance à la compression à sept (7) jours : huit (8) cylindres
- essai de résistance à la compression à vingt huit (28) jours : vingt (20) cylindres.

Dans le cas où les résultats de l'épreuve d'étude d'un béton ne satisferaient pas aux conditions du règlement, l'entrepreneur devra présenter un nouveau béton d'étude qui sera soumis aux mêmes essais.

96.2.5 Epreuve de convenance

Les bétons pour radier, parois et couverture seront soumis à l'épreuve de convenance.

Il sera exécuté sur le chantier, avant démarrage des travaux, un béton témoin.

Le nombre minimal des éprouvettes soumises à essai sera égal à celui prévu pour l'épreuve d'étude, par catégorie d'ouvrage.

Le Maître d'œuvre pourra autoriser l'entrepreneur à démarrer la fabrication effective du béton si les résistances à la traction et à la compression à sept (7) jours sont au moins égales aux quatre vingt centièmes

(80/100) des résistances exigées à vingt huit jours (28), si elles ne sont pas au moins égales à celles requises, il appartiendra à l'entrepreneur de présenter un nouveau béton témoin après avoir apporté à ses installations les améliorations nécessaires.

96.2.6 Epreuve de contrôle

Les bétons pour radiers, parois et couverture seront soumis à l'épreuve de contrôle qui comprendra des essais de résistance à la compression à sept (7) jours et à vingt huit (28) jours ; de résistance à la traction par flexion circulaire également à sept (7) jours et vingt huit (28) jours et des mesures de la consistance du béton frais.

Le nombre minimal des éprouvettes à prélever et le rythme minimal de prélèvement seront les suivants :

- essai de résistance à la compression et à la traction à 7 jours : 3 cylindres et 3 prismes par période continue de 12 heures au plus de bétonnage avec un minimum de 5 cylindres et 5 prismes par partie d'ouvrage.
- essai de résistance à la compression et à la traction à 28 jours : 3 cylindres et 3 prismes par période continue de 12 heures au plus de bétonnage avec un minimum de 5 cylindres et 5 prismes par partie d'ouvrage.

Par partie d'ouvrage, il faut entendre : parois, radiers, couverture.

Consistance du béton frais : en moyenne 1 par heure de bétonnage.

96.2.7 Epreuve d'information

Les bétons pour radiers, parois, couverture seront soumis à l'épreuve d'information. Il sera prélevé au minimum 3 cylindres et 3 prismes par partie d'ouvrage pour chacun des essais suivants :

- essais à 3 jours
- essais à 90 jours

96.2.8 Interprétation des essais de résistance

Par convention, les résultats d'essais de résistance seront pris égaux :

- aux 85/100^e de la moyenne arithmétique des mesures effectuées lorsque le nombre de ces mesures sera inférieur à 12.
- à la moyenne arithmétique des mesures diminuée des 8/10^e de leur écart quadratique moyen lorsque le nombre de ces mesures sera égal ou supérieur à 12. Toutefois, le résultat sera plafonné aux 9/10^e de la moyenne arithmétique.

Dans le cas où l'une des résistances à la traction ou à la compression et, à fortiori les deux, obtenues par une épreuve de contrôle à 7 jours serait inférieure aux 9/10^e de leur valeur déduite de l'épreuve de convenance, l'entrepreneur devra arrêter le bétonnage et ne pourra le reprendre qu'après autorisation du Maître d'œuvre.

Tous les essais prévus ci-dessus (essai d'étude, de convenance, de contrôle et d'information) seront effectués aux frais de l'entrepreneur par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre et inclus dans les prix unitaires figurant sur la proposition de l'entrepreneur.

En cas de variante en béton précontraint, l'entrepreneur devra avoir sur le chantier, à sa charge, les moyens nécessaires à l'exécution des opérations suivantes :

- analyse granulométrique des granulats
- détermination de l'équivalent en sable par la méthode résiduelle
- mesure de la teneur en eau des sables
- mesure de consistance.

Dans le cas où les résultats des essais de béton prévus ci-dessus n'auraient pas été satisfaisants ou n'auraient pas été fournis, le Maître d'œuvre pourra exiger qu'il soit procédé à une auscultation dynamique de l'ouvrage ou à des essais de chargement, aux frais de l'entrepreneur.

Pendant toute la phase d'exécution des travaux, et à tout moment qu'il jugera nécessaire, le Maître d'œuvre pourra faire procéder à des contrôles et essais quels qu'ils soient. Les frais de ces interventions seront à la charge du Maître d'Ouvrage.

96.3 Essai d'étanchéité

Dès achèvement de l'ouvrage et avant exécution de l'enduit intérieur, un premier essai d'étanchéité sera fait afin de déceler d'éventuelles faiblesses de l'ouvrage. Ces tests d'étanchéité seront réalisés conformément aux dispositions du fascicule 74. L'acheminement de l'eau est assuré par l'exploitant.

Les défauts constatés feront immédiatement l'objet d'une étude concertée entre le Maître d'œuvre et l'entrepreneur ; à la suite de quoi, remède sera apporté à la charge de l'entreprise conformément aux prescriptions d'un ordre de service. Il ne sera admis aucune fuite lors des essais de béton brute.

Un deuxième essai d'étanchéité sera fait après exécution de l'enduit intérieur décidé par ordre du Maître d'œuvre.

Ces remplissages seront effectués suivant un programme proposé par l'entrepreneur de manière à assurer une mise en charge par tranche partielle journalière.

Pendant les 10 premiers jours après achèvement de remplissage, le niveau de l'eau sera maintenu constant.

A l'expiration de ce délai, les pertes ne devront pas dépasser une valeur moyenne de 500 cm³ par mètre carré de paroi mouillée et par jour pour un réservoir sans revêtement et 125 cm³ pour un réservoir muni d'un revêtement étanche. Cette condition pourra être considérée comme remplie si l'on ne constate pas de fuite apparente.

Après les opérations de nettoyage et d'épreuve et jusqu'à la mise en service de l'ouvrage, celui-ci devra être maintenu en eau pour une fraction notable de sa capacité au moins égale au quart de celle-ci. L'entrepreneur devra veiller jusqu'à la réception de l'ouvrage, à ce que cette prescription soit satisfaisante.

L'amenée de l'eau nécessaire aux essais et épreuves est à la charge de l'entrepreneur.

97 EXPLOITATION & FORMATION

97.1 Exploitation lors des phases de réglage et de mise au point des installations.

Le réseau de distribution sera progressivement basculé sur le nouveau surpresseur suivant les étapes à définir en coordination avec le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et le titulaire du lot n°2.

La continuité de la distribution sur l'ensemble des consommateurs de la zone ainsi que sur le fonctionnement des installations DECI doit rester une obligation.

Le basculement progressif du réseau doit permettre le retour sur le mode existant en cas de problème et d'intervention à prévoir pour mise en conformité.

Pendant toute la période de basculement progressif le titulaire devra assurer le fonctionnement, le réglage et la maintenance des installations, jusqu'à ce que l'ensemble du réseau de la zone soit surpressée depuis l'ouvrage mis en place.

Une fois cette étape acquise, et la mise hors service, pour la distribution de la zone du surpresseur existant, le titulaire assurera une période de 3 mois d'observation et d'exploitation des installations en concertation avec les services de la CAC.

L'entreprise dispensera une formation générale ou spécifique en association avec les fournisseurs pour la bonne conduite des nouvelles installations lors des périodes d'essais d'observation et avant la réception définitive. La réception définitive étant prononcée au passage de relais de l'exploitation au concessionnaire.

97.2 L'accompagnement et la formation du futur concessionnaire

Le titulaire doit en complément du DIUO et des consignes d'entretien et d'exploitation l'accompagnement, l'assistance et la formation du futur concessionnaire des installations sur une période de 12 mois après prise de possession des installations par le concessionnaire.

Cette période de 12 mois se superpose à la garantie de parfait achèvement des ouvrages.

98 INVENTAIRE DU MATERIEL

Cet inventaire a pour objet de vérifier que tout le matériel prévu au marché a bien été livré et mis en place, qu'il est conforme à la spécification qui en a été donnée, et est en état de marche. Le terme matériel recouvre aussi les documents techniques nécessaires à l'exploitation (schémas, plans, notices d'exploitation).

Si certains organes n'ont pas été livrés ou n'ont pas été montés, s'ils ne sont pas conformes à la spécification, ni en état de marche, l'Entrepreneur devra aussitôt compléter, monter, remplacer ou remettre des organes en état de marche.

En conséquence, les opérations de mise en route de l'installation et les essais de réception sont ajournés jusqu'à complète satisfaction.

En tout cas, la réception ne sera pas prononcée tant qu'un inventaire n'aura été dressé.

99 CONTROLE DE LA SECURITE

L'Entrepreneur devra présenter au Maître d'Œuvre une attestation de conformité de l'installation aux règles de sécurité.

100 RECONNAISSANCE DES OUVRAGES EXECUTES

Un examen visuel sera opéré contradictoirement sur l'ensemble des ouvrages exécutés. Les éventuelles imperfections ou malfaçons seront constatées et feront l'objet de réserves.

101 ACCEPTATION OU REFUS DES ENSEMBLES

De manière générale, il y aura refus des ensembles dans les cas suivants :

- non-conformité des ouvrages et matériels par rapport aux documents d'exécution, (plan, notices techniques,...)
- non-respect des règles de l'art,
- résultats à garantir non obtenus ou en dehors des tolérances fixées contractuellement,
- conditions fonctionnelles non conformes au cahier des charges,
- montage incorrect,
- non-respect des conditions de sécurité,
- conditions d'accessibilité ou d'exploitabilité non satisfaisantes.

En cas de refus d'ensembles, l'opérateur économique réalisera à ses frais toutes les mesures correctives nécessaires dans un délai maximum d'une semaine. Les essais et épreuves préalables correspondants seront recommencés après corrections des anomalies.

102 OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION

102.1 Conditions générales

Dès que les installations prévues au présent descriptif seront terminées, l'Entrepreneur prendra rendez-vous avec le Maître d'œuvre afin de procéder, en sa présence, à la visite de celles-ci.

Les contrôles porteront notamment sur :

- le nettoyage de l'ensemble des ouvrages,
- la technicité des travaux,
- le respect des règles de l'Art,
- le respect des prestations énumérées dans le présent document.

Cette visite fera l'objet d'un compte-rendu au Maître d'Ouvrage signalant, en conclusion, si celui-ci peut prononcer la réception, ainsi que les réserves éventuelles à lever pour obtenir la garantie de parfait achèvement à laquelle l'Entrepreneur est tenu pendant un délai d'un an.

102.2 Lavage et désinfection des ouvrages et des réseaux

Avant la réception des ouvrages ceux-ci devront être soigneusement nettoyés.

L'ensemble des ouvrages et des réseaux devront être désinfectés avec des produits conformes aux normes sanitaires propres à l'eau potable.

L'entreprise réalisera une analyse de potabilité.

102.3 Dossier d'Interventions Ulérieures sur l'Ouvrage (DIUO)

En application des dispositions du décret n°94-1159 du 30 décembre 1994 sur la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé, le Titulaire devra intégrer dans ses études d'exécution la prise en compte des opérations ultérieures de maintenance sur les ouvrages réalisés.

Dans le but de fournir au coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé les informations nécessaires à la réalisation du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage, le Titulaire confectionnera à ses frais un dossier de méthode pour la pose et la dépose des principaux matériels.

Le dossier sera constitué :

- des croquis et épures de cinématique de déplacement des organes,
- de la liste des matériels utilisés,
- d'un reportage photographique.

Quel que soit le contenu du contrat passé entre le coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé et le Maître d'Ouvrage, l'opérateur économique est informé que, au plan réglementaire, le DIUO sera au minimum équivalent au dossier de maintenance des lieux de travail (décret n° 92-332 du 31 mars 1992). En outre, il sera tenu compte des conséquences de l'application de l'article R233-12 sur l'usage et le contenu des carnets de maintenance de certains équipements de travail. Enfin, une attention particulière sera portée à l'application de la réglementation sur le marquage CE des machines. L'assemblage de machines pouvant constituer une machine, le responsable de la mise sur le marché de l'assemblage devra produire avec son montage les documents prévus aux décrets n° 92-766 à 92-768.

Au plan technique, le DIUO doit permettre une intervention ultérieure dans de bonnes conditions de sécurité. Le référentiel employé pour juger de l'adéquation du DIUO à cette exigence sera constituée par l'annexe technique de la directive n°86/655/CEE repris pour une bonne part dans les décrets n° 93-40 et 93-41.

102.4 Dossier technique (DOE)

La réception des ouvrages ne pourra être demandée avant exécution des repérages, essais et contrôles et la remise par écrit au Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre des résultats, procès-verbaux, attestations ou rapports correspondants.

Après exécution des travaux, l'opérateur économique devra fournir :

- les Plans des Ouvrages Exécutés (P.O.E.) et notes de calculs complétés ou refaits en tenant compte des modifications éventuelles apportées en cours de chantier (géométrie, caractéristiques des matériaux, éléments de renforcement mis en œuvre) de façon à être rendus conformes à l'exécution définitive,
- les éventuels certificats de garantie,

- toutes les attestations ACS,
- les résultats des essais de manutention,
- le Consuel,
- l'analyse de potabilité,
- la réception des ouvrages sera prononcée à leur complet achèvement et constituera le point de départ des garanties biennales et décennales.

103 ÉMISSION DE RESERVES

A l'issue des Opérations Préalables à la Réception, après constatation de l'exécution des prestations, un procès-verbal sera dressé. Si la prestation comporte des imperfections ou malfaçons non corrigées, ou des prestations et épreuves non effectuées, il sera émis des réserves assujetties à un délai pour les lever.

La levée des réserves sera prononcée par le Maître d'Ouvrage en préalable à la réception des travaux.

104 MODALITE DE RECEPTION DES INSTALLATIONS- GARANTIES - PENALITES

104.1 Généralités

Le délai global d'exécution comprend deux phases distinctes et successives :

- une phase de travaux (construction des ouvrages et montage des équipements), d'essais et de mise en service de l'installation,
- une phase de vérification du respect des garanties.

De manière générale et sauf prescriptions particulières définies dans le présent chapitre et/ou dans le CCAP, la réception des travaux sera réalisée conformément au CCAG et aux fascicules.

La réception provisoire ou date d'achèvement des travaux sera prononcée au terme de la phase de travaux après constatation :

- de la conformité des installations au projet,
- d'un fonctionnement ne révélant pas ni défectuosité d'ordre hydraulique, mécanique ou électrique, ni difficulté d'exploitation, ni nuisances anormales,
- de la remise de l'ensemble des documents et notices exigées (dossier de récolement).

104.2 Réception partielle de certains ouvrages ou parties d'ouvrages

Toute réception partielle donnera lieu au préalable, de la part du Maître d'œuvre, à une vérification de la conformité aux prescriptions du CCTP et à toutes les réglementations et normes en vigueur, des nouvellement construits ou rénovés, des équipements et installations réalisés. Cette réception partielle interviendra dans les conditions prévues à l'article 42 du CCAG travaux, et elle ne sera prononcée que sous réserve de l'exécution concluante des essais qui se rapporte à l'ouvrage considéré tels que décrits ci-dessous.

Dans le cas où les épreuves ne s'avèreraient pas concluantes, l'opérateur économique devra apporter à ses installations les modifications nécessaires en vue de remédier aux défauts constatés et demander une nouvelle réception partielle de l'ouvrage.

104.3 Levée des réserves à la réception

La constatation de l'exécution des prestations nécessaires à la levée des réserves donnera lieu à un procès-verbal dressé dans les mêmes conditions que le procès-verbal des opérations préalables à la réception.

La levée des réserves à la réception des travaux sera prononcée par le Maître d'Ouvrage dès lors que :

- Toutes les réserves émises sur les procès-verbaux et sur les comptes rendus de chantier, au cours des périodes de mise au point et d'observation, quant à la conformité des installations avec le marché de travaux de l'opérateur économique, auront été levées,
- Les périodes de mise en service et essais auront été menées à leur terme, c'est-à-dire sous réserve que les résultats des différents bilans et contrôles confirment le respect de l'ensemble des engagements pris par l'opérateur économique,
- Le fonctionnement des installations n'aura révélé ni défectuosité d'ordre hydraulique, mécanique ou électrique, ni difficulté d'exploitation, ni gêne pour le personnel en raison de bruits ou vibrations, ou mauvaises odeurs,
- Le personnel chargé de l'exploitation a bénéficié d'une formation suffisante pour la bonne conduite des installations,
- Le recueil complet des ouvrages exécutés aura été fourni, dans les conditions prévues par le cahier des clauses administratives particulières. (C.C.A.P.)

104.4 Définition des garanties

L'opérateur économique reste de toute façon tenue, pendant le délai de garantie, à une obligation de parfait achèvement au titre de laquelle il doit, en cas d'anomalie ou d'irrégularité prolongée de fonctionnement, détacher l'agent pour en étudier l'origine et apporter toute modification reconnue nécessaire.

A l'expiration du délai de garantie, l'opérateur économique sera dégagé des obligations contractuelles évoquées ci-dessus mais restera contraint par les garanties légales (bon fonctionnement et responsabilité décennale), et par les garanties particulières de pérennité énoncées au CCAP, à compter du constat de fin de travaux.

Ces garanties engagent l'opérateur économique, pendant des délais qui seront au minimum ceux fixés dans le CCAP, à effectuer à ses frais, sur demande écrite du Maître d'Ouvrage, toutes les recherches et réparations qui s'imposent pour remédier aux défectuosités constatées.

104.5 Application des pénalités

104.5.1 Terrassement - Fondation - Génie-Civil

Pour ce qui concerne le Génie-Civil, le Maître d'Ouvrage se réserve la possibilité de réaliser à ses propres frais un certain nombre de mesures et d'essais, qui relèvent de la garantie décennale de l'opérateur économique :

- étanchéité des parois, terrasses et autres éléments du génie-civil ;
- examen de la stabilité et de l'altimétrie du génie-civil.

Ces mesures et essais qui couvriront la période de garantie décennale, seront notifiés sans délai à l'opérateur économique, qui devra remédier le cas échéant à tous les vices et défauts constatés à ses

propres frais. Un procès-verbal de conformité sera joint aux mesures et essais notifiés à l'opérateur économique.

