

4-CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

Objet de la consultation

SECURISATION EN EAU POTABLE
DU SECTEUR D'ISIGNY-SUR-MER

LOT N°2 : EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES, ELECTROMECHANIQUES ET
GENIE-CIVIL

SOUS-LOT : GENIE-CIVIL

Acheteur public

SPEP NORD OUEST BESSIN

Le Bourg
14710 BERNESQ
Tél. : 02.31.92.93.68

Maître d'œuvre

SICEE ingénierie

5 rue de Tilly
14 400 BAYEUX

Date limite de réception :

VENDREDI 14 FEVRIER 2020

Heure limite de réception :

15 H 00

SOMMAIRE

1. INDICATIONS GENERALES	6
1.1. OBJET DU PRESENT CCTP	6
1.2. SITUATION - ACCES	6
1.3. CONSISTANCE	6
1.4. BASE DE CALCUL – GARANTIES EXIGÉES	7
1.5. DELAIS D'EXECUTION	7
1.6. PLANS CONFORMES	7
1.7. ETAT DES LIEUX ET CONNAISSANCE DES LIEUX – PRISE EN CHARGE DU SITE	7
1.8. TRAVAUX PRELIMINAIRES	8
1.9. PANNEAU DE CHANTIER	8
1.10. ALIMENTATION PROVISoire	8
1.11. MODALITES D'ETABLISSEMENT DE L'ESTIMATION FORFAITAIRE DU PRESENT LOT	8
1.12. VARIANTES	8
1.13. MAINTIEN DES INSTALLATIONS EN SERVICE	8
1.14. NETTOYAGE ET STERILISATION DES OUVRAGES	9
1.15. REMISE EN ETAT DES SOLS	9
1.16. CLOTURE DE CHANTIER	9
1.17. BETON ARME	9
1.18. TERRASSEMENTS	9
1.19. FONDATIONS	9
1.20. DIVERS	10
2. DONNEES TECHNIQUES FONDAMENTALES	11
2.1. COTES ET COORDONNEES DE REFERENCE	11
2.2. RENSEIGNEMENTS SUR LA NATURE DES SOLS	11
2.3. CONTEXTE HYDROLOGIQUE – COTE PHE	11
2.4. PROVENANCE DES EAUX A TRAITER	12
2.5. CARACTERISTIQUES DES EAUX A TRAITER	12
3. DESCRIPTION DES OUVRAGES A REALISER	13
3.1. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE GENIE-CIVIL	13
3.1.1. BATIMENT DE SURPRESSION	13
3.1.2. AMENAGEMENTS EXTERIEURS	14
3.1.3. PRESTATIONS ANNEXES	14
3.2. REMISE EN ETAT DE LA VOIRIE	15
3.3. ETENDU DE L'ENTREPRISE	15
4. MODALITES D'EXECUTION DES TRAVAUX	16

4.1. PRESCRIPTIONS GENERALES – PERIODE DE PREPARATION/COORDINATION DES TRAVAUX	16
4.1.1. PERIODE DE PREPARATION	16
4.1.2. COORDINATION DES TRAVAUX	16
4.2. MESURES D'ORDRE SOCIAL	16
4.3. CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION DES TRAVAUX	17
4.3.1. PLANS D'INSTALLATION DE CHANTIER	17
4.3.2. ECHANTILLONS	18
4.4. ASSURANCES	18
4.5. DISPOSITIONS GENERALES	18
4.6. IMPLANTATION DES OUVRAGES	18
4.7. EXECUTIONS DES TRAVAUX	18
4.8. SOLLICITATIONS A PRENDRE EN COMPTE	19
4.9. CALCULS DES OUVRAGES	19
4.9.1. BETON ARME	19
4.9.2. CONTRAINTES LIMITES	20
4.10. FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES BETONS	20
4.10.1. FABRICATION DES BETONS	20
4.10.2. FAÇONNAGE ET ARRIMAGE DES ARMATURES	20
4.10.3. MISE EN ŒUVRE DU BETON	20
4.10.4. CURE EN BETON	20
4.11. STABILITE DES OUVRAGES	21
4.11.1. RESISTANCE DU SOL	21
4.11.2. RENVERSEMENT	21
4.11.3. FONDATIONS PROFONDES	21
4.12. APPROBATION DE LA NOTE DE CALCUL DE L'OUVRAGE	21
4.13. ESSAIS DE BETONS ET ESSAIS DE PLAQUES	21
4.14. EPREUVES DES OUVRAGES	22
5. TERRASSEMENTS ET FONDATIONS	23
5.1. TERRAINS MIS A LA DISPOSITION DE L'ENTREPRENEUR	23
5.2. IMPLANTATIONS	23
5.3. TERRASSEMENTS	23
5.4. REMBLAIS CONTRE LES OUVRAGES	23
5.5. OBJETS TROUVES DANS LES FOUILLES	23
6. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX COURANTS	25
6.1. CONFORMITE AUX NORMES – CAS D'ABSENCE DE NORMES	25
6.2. PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS	25
6.3. LIANTS	25
6.3.1. CIMENTS	25
6.3.2. CHAUX	25
6.4. GRANULATS	25
6.4.1. SABLES ET GRAVIERS	25
6.4.2. PIERRE CASSEES ET CAILLOUX	26
6.5. ACIERS	26
6.5.1. ACIERS POUR ARMATURES	26
6.5.2. ACIERS POUR CHARPENTE, MENUISERIE ET SERRURERIE	26
6.6. VITRERIE – MENUISERIE - SERRURERIE	26

6.7. METAUX NON FERREUX	27
6.8. MATIERES PLASTIQUES	28
6.9. MATERIAUX DE COMPLEMENT : PRODUITS D'ETANCHEITE DE CUVE, D'IMPERMEA-BILISATION DES PAROIS, ADJUVANTS ET PRODUITS DE CURE – ISOLATION THERMIQUE – DISPOSITIFS SPECIAUX	28
6.10. PEINTURE	28
6.10.1. <i>ETABLISSEMENT DE SURFACE TEMOINS</i>	29
6.10.2. <i>PIERRE CASSEES ET CAILLOUX</i>	29
6.11. CHARPENTE METALLIQUE ET CHARPENTE EN BOIS	30
7. BETONS ET MORTIERS	31
7.1. FABRICATION DES BETONS	31
7.1.1. <i>COMPOSITION DES BETONS</i>	31
7.1.2. <i>FABRICATION DES BETONS</i>	31
7.1.3. <i>ESSAIS ET CONTROLES DES MATERIAUX ET DE LEUR MISE EN OEUVRE</i>	32
7.1.4. <i>CIMENTS</i>	32
7.1.5. <i>ETUDES ET CONTROLES DES BETONS</i>	34
7.1.6. <i>OPERATIONS PRELIMINAIRES AVANT LE BETONNAGE</i>	35
7.2. COFFRAGES - ECHAFAUDAGES	35
7.3. ARMATURES	36
7.3.1. <i>FAÇONNAGE</i>	36
7.3.2. <i>MISE EN PLACE ET FIXATION</i>	37
7.3.3. <i>JONCTION DES ARMATURES</i>	37
7.4. TRANSPORT ET MISE EN ŒUVRE DU BETON	37
7.5. MISE EN ŒUVRE DU BETON PRECONTRAIT	38
7.5.1. <i>INJECTION</i>	38
7.5.2. <i>CARACTERISTIQUES DU COULIS D'INJECTION</i>	39
7.5.3. <i>PREPARATION DU COULIS D'INJECTION</i>	39
7.5.4. <i>OPERATION D'INJECTION DU COULIS</i>	39
7.6. CHAPES	40
7.6.1. <i>CHAPES ORDINAIRES</i>	40
7.6.2. <i>CHAPES INCORPOREES</i>	40
7.7. ENDUITS ETANCHES AU CIMENT	40
7.8. PAREMENTS	40
7.9. ETANCHEITE	40
8. PRESCRIPTIONS DIVERSES	42
8.1. COORDINATION DES TRAVAUX AVEC LES ENTREPRENEURS SOUS-TRAITANTS	42
8.1.1. <i>POSE D'ELEMENTS D'APPAREILLAGE D'EQUIPEMENT HYDRAULIQUE</i>	42
8.1.2. <i>TROUS DE SCELLEMENTS</i>	42
8.2. ETABLISSEMENT DES CANALISATIONS EN TRANCHEE / PRESCRIPTIONS DIVERSES – CANALISATIONS SOUS PRESSION	42
8.3. JOURNAL DE CHANTIER	43
8.4. DIRECTION DES TRAVAUX	43
9. PRESCRIPTION DIVERSES COMPLEMENTAIRES	44
9.1. ENLEVEMENT DU MATERIEL ET DES MATERIAUX SANS EMPLOI	44
9.2. SUJETIONS RESULTANT DE L'EXPLOITATION DU DOMAINE PUBLIC DES SERVICES PUBLICS	44

9.3. SUJETIONS RESULTANT DE L'EXECUTION SIMULTANEE DE TRAVAUX ETRANGERS A L'ENTREPRISE – RELATIONS ENTRE LES DIVERS ENTREPRENEURS TRAVAILLANT SUR LE MEME CHANTIER	44
9.4. SIGNALISATIONS DES CHANTIERS	44
9.5. CONDITIONS GENERALES	45

1. Indications générales

1.1. Objet du présent CCTP

Les stipulations du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) concernent les travaux de réalisation du local de surpression au réservoir de Maisy lot n°2 : Génie Civil et Equipements-sous lot Génie Civil.

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières – Lot n°2 Equipements et Génie Civil **sous lot Génie Civil** désigné ci-après par le sigle C.C.T.P. fixe, dans le cadre des Fascicules 62, 64 et 65, les conditions techniques particulières d'exécution **des travaux de sécurisation en eau potable de la commune d'Isigny sur Mer pour le lot n°2 : Equipements hydrauliques, électromécaniques et Génie Civil,**

L'objectif final est de pouvoir mobiliser les excédents d'eau de Gandcamp-Maisy vers les réservoirs principaux (Géfosse, Osmanville et les Brouaises) avec la réalisation d'un local de surpression au réservoir de Maisy. En complément, le projet prévoit un secours supplémentaire mobilisant les ressources du syndicat d'eau voisin d'Omaha Beach par le réservoir de Louvières vers la bêche actuelle de Maisy.

Les travaux sont exécutés pour le compte du SPEP du NORD-OUEST BESSIN, Maître de l'Ouvrage.

Le Maître d'Œuvre accrédité par le Maître de l'Ouvrage est la S.A.S. SICEE Ingénierie, 5 Rue de Tilly – 14400 BAYEUX.

1.2. Situation - Accès

La zone visée par les travaux couvre la parcelle cadastrée AY n°26.

En vertu du PLU du 27/09/16 en vigueur sur la commune de Grandcamp-Maisy, le réservoir est implanté sur une parcelle située en zone Naturelle N. L'entreprise est sensée avoir reconnu les terrains avant de faire sa proposition.

1.3. Consistance

Les travaux objet du présent marché comprennent essentiellement (liste non-exhaustive) :

➤ **Opérations préalables :**

- La réalisation du PPSPS pour chacune des entreprises cotraitantes ;
- L'établissement et la tenue à jour des plans guides Génie Civil et Equipements de traitement ;
- L'installation de chantier ;
- La création des alimentations provisoires de chantier ;

➤ **Génie civil :**

- Les travaux préparatoires de décapage de la terre végétale et de terrassements pour le local de surpression ;
- La fourniture et la pose de l'ensemble des câbles nécessaires entre le local et les points de livraison EDF / Télécom en limite de propriété ;
- La réalisation d'un local avec caniveau ;
- Le remblaiement des ouvrages, le régalage de terre végétale et le réengazonnement des zones définies comme telles ;

- La réalisation d'une voirie interne à la station ;

➤ **Divers :**

- Le passage de l'ensemble des fourreaux pour les réseaux filaires nécessaires (câbles d'alimentation électrique entre les ouvrages et vers le coffret EDF, câbles de télécommande)
- La fourniture des Dossiers des Ouvrages Exécutés ;

1.4. Base de calcul – Garanties exigées

Les performances minimales de l'installation devront permettre de délivrer une eau conforme aux normes en vigueur pour les eaux destinées à la consommation humaine.

Les engagements de résultats pris par l'entreprise deviendront contractuels.

1.5. Délais d'exécution

Le délai d'exécution des travaux sera indiqué par l'entrepreneur dans sa proposition.

Les travaux devront être terminés dans ce délai qui partira de la date de l'ordre de service prescrivant leur démarrage (non compris les arrêts dus aux cas de force majeure qu'il appartiendra à l'entrepreneur de justifier). Les travaux entrepris sur un chantier ne devront pas être abandonnés.

Le délai indiqué par l'entrepreneur dans sa proposition pourra être scindé en plusieurs phases d'exécution, chacune d'elles faisant l'objet d'un ordre de service particulier qui déterminera la nature et le délai des travaux à réaliser.

1.6. Plans conformes

L'entreprise comprend l'établissement et la fourniture des plans et documents conformes à la réalisation des ouvrages et des notices d'exploitation des ouvrages.

Ces documents seront remis au Maître d'Œuvre en quatre (4) tirages papier et sous forme de fichiers informatiques type DWG.

1.7. Etat des lieux et connaissance des lieux – Prise en charge du site

L'entrepreneur prendra le terrain dans l'état où il se trouve à la date de la soumission, ceci implique qu'il aura recueilli tous les renseignements nécessaires à l'établissement de son prix quant aux accès du chantier, au nivellement, à la nature du sol, aux eaux d'infiltrations éventuelles, à l'organisation générale du chantier (manutention, stockage des matériaux et matériels).

En particulier, l'entrepreneur aura la charge et la responsabilité du calcul des éléments nécessaires à l'étude des fondations. Au cas où il souhaiterait procéder à des sondages, il devra en demander l'autorisation au maître d'ouvrage.

La proposition de l'entreprise sera forfaitaire et devra tenir compte de toutes les sujétions énoncées dans l'étude de sol, aucune plus-value liée aux contraintes de site ne sera tolérée.

1.8. Travaux préliminaires

La présente entreprise comprend l'ensemble des travaux :

- ✓ De débroussaillage, de démolition de clôture et de haie, de démolition de dalle existante,
- ✓ D'abattage, de dessouchage et d'évacuation d'arbres et arbustes dans l'emprise des ouvrages,
- ✓ De retroussage de la terre végétale et de sa mise en stock,
- ✓ De préparation de la plateforme nécessaire à la réalisation de l'ensemble des travaux,

1.9. Panneau de chantier

L'entreprise devra la fourniture, la pose et l'entretien pendant la durée du chantier, du panneau portant le numéro de permis de construire et toutes les indications réglementaires selon l'article R 421 – 42 du code de l'urbanisme et l'arrêté ministériel du 30 mai 1975.

1.10. Alimentation provisoire

L'entreprise devra prévoir les alimentations provisoires en énergie électrique et en eau potable dont elle aura besoin au cours du chantier.

Tous les frais de branchements et de consommation en énergie électrique et en eau potable seront à la charge de l'entrepreneur.

Il appartiendra à l'entreprise de déterminer avec l'exploitant de la station, dans quelles conditions elle pourra éventuellement utiliser le courant électrique 220/380 volts disponible à la station, pour les besoins du chantier. Si, à la période des travaux, les besoins de l'exploitation de la station ne permettent pas la fourniture d'une puissance suffisante aux entreprises, ces dernières devront prévoir l'installation d'un transformateur de chantier (coût inclus dans leur offre).

Comme pour l'électricité, les entreprises arrêteront avec l'exploitant les possibilités et les conditions de fourniture d'eau pour les besoins du chantier.

1.11. Modalités d'établissement de l'estimation forfaitaire du présent lot

L'entrepreneur du présent lot établira sa proposition à partir des plans guides joints au présent C.C.T.P. (plan d'ensemble des dispositions envisagées et plans des locaux de pompage),.

1.12. Variantes

L'entreprise ne pourra pas proposer de variante en dehors de celles demandées expressément.

1.13. Maintien des installations en service

L'entrepreneur devra maintenir les installations de traitement et de pompage actuelles en service pendant toute la durée du chantier.

Dans sa proposition il devra clairement indiquer les délais maximums d'arrêt nécessaires au raccordement sur les ouvrages et réseaux existants. Ces sujétions de raccordement sur les installations existantes pourront être exécutées de nuit.

1.14. Nettoyage et stérilisation des ouvrages

Le nettoyage et la stérilisation des nouveaux ouvrages avant leur mise en service y compris analyses réalisées par l'ARS devront être inclus dans la proposition de l'entreprise.

1.15. Remise en état des sols

A la fin des travaux, l'entrepreneur devra réaliser la remise en état du terrain, en particulier : démolition et enlèvement des blocs de béton à l'emplacement des aires de gâchage, enlèvement de tous les débris et déchets de quelque provenance qu'ils soient.

Le remodelage du terrain autour des locaux ainsi que l'épandage des terres végétales préalablement stockées sont à la charge du présent lot.

1.16. Clôture de chantier

A la charge de l'entreprise du génie civil. Elle sera conforme dans son dimensionnement aux prescriptions VIGIPIRATE concernant les points de production d'eau potable.

1.17. Béton armé

Les études de béton armé seront établies à la diligence de l'entrepreneur par le bureau d'étude de son choix.

Cette étude de béton armé sera établie et fournie au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique avant toute exécution de travaux ainsi que tous les plans de ferrailage.

Le bétonnage par temps froid sera formellement interdit, même avec addition d'adjuvants.

1.18. Terrassements

Ces travaux comprennent les sujétions dues notamment :

- aux différentes natures de terrains rencontrés dans les fouilles y compris les roches,
- aux eaux d'infiltration éventuelles et aux épaissements corrélatifs,
- à l'implantation,
- à l'établissement des repères fixes et au nivellement préalable à tout début d'exécution en accord avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage,
- au décapage de la terre végétale et à son stockage en vue d'être reprise en fin de chantier.

L'entrepreneur aura à sa charge la démolition de tous les ouvrages en maçonnerie ou béton armé pouvant être rencontrés dans le cours des fouilles ainsi que la démolition et la dépose de toutes armatures, canalisations, tuyauteries, etc... sans que cette énumération succincte puisse être considérée comme limitative.

Ces démolitions seront arasées à fond de fouille et exceptionnellement en contrebas à la demande expresse du maître d'œuvre.

1.19. Fondations

Aucune fondation ne sera établie sur un sol qui ne soit pas manifestement « en place ».

Les dimensions des maçonneries de fondations devront être telles que le taux de travail du sol reste inférieur à la charge limite admissible et qu'il soit uniforme pour l'ensemble de la construction.

Le niveau inférieur des fondations sera descendu assez bas pour mettre à l'abri du gel le terrain sur lequel on s'appuie.

La stabilité des ouvrages devra être assurée :

a) dans le cas des ouvrages pleins et en état de fonctionnement normal, quel que soit le niveau de la nappe,

b) dans le cas des ouvrages vides, pour un niveau de la nappe atteignant la cote des plus hautes eaux prévisibles.

Le type de fondations sera établi par l'entrepreneur sous sa responsabilité et sur la base des éléments de l'étude géotechnique jointe au présent CCTP.

Les prix forfaitaires comprendront toutes les sujétions d'épuisement et d'évacuation des venues d'eau quel que soit leur débit, tous les blindages nécessaires à la tenue des terres, toutes les sujétions dues à la qualité des terrains rencontrés y compris l'apport de matériaux, de remblais et drainages éventuels.

1.20. Divers

L'entreprise du présent lot mettra en place une installation de chantier comprenant :

- ✓ Une ligne téléphonique indépendante dont elle assurera la gestion ;
- ✓ Un local de réunion avec un minimum de 5 chaises, tables, étagères à plans, armoires de rangement et 5 casques de protection ;
- ✓ Les vestiaires et réfectoire nécessaire à son personnel ;
- ✓ Les équipements sanitaires nécessaires aux personnels de l'ensemble des entreprises travaillant sur le site ;
- ✓ Les clôtures provisoires de chantier permettant la sécurisation du site ;

2. Données techniques fondamentales

2.1. Cotes et coordonnées de référence

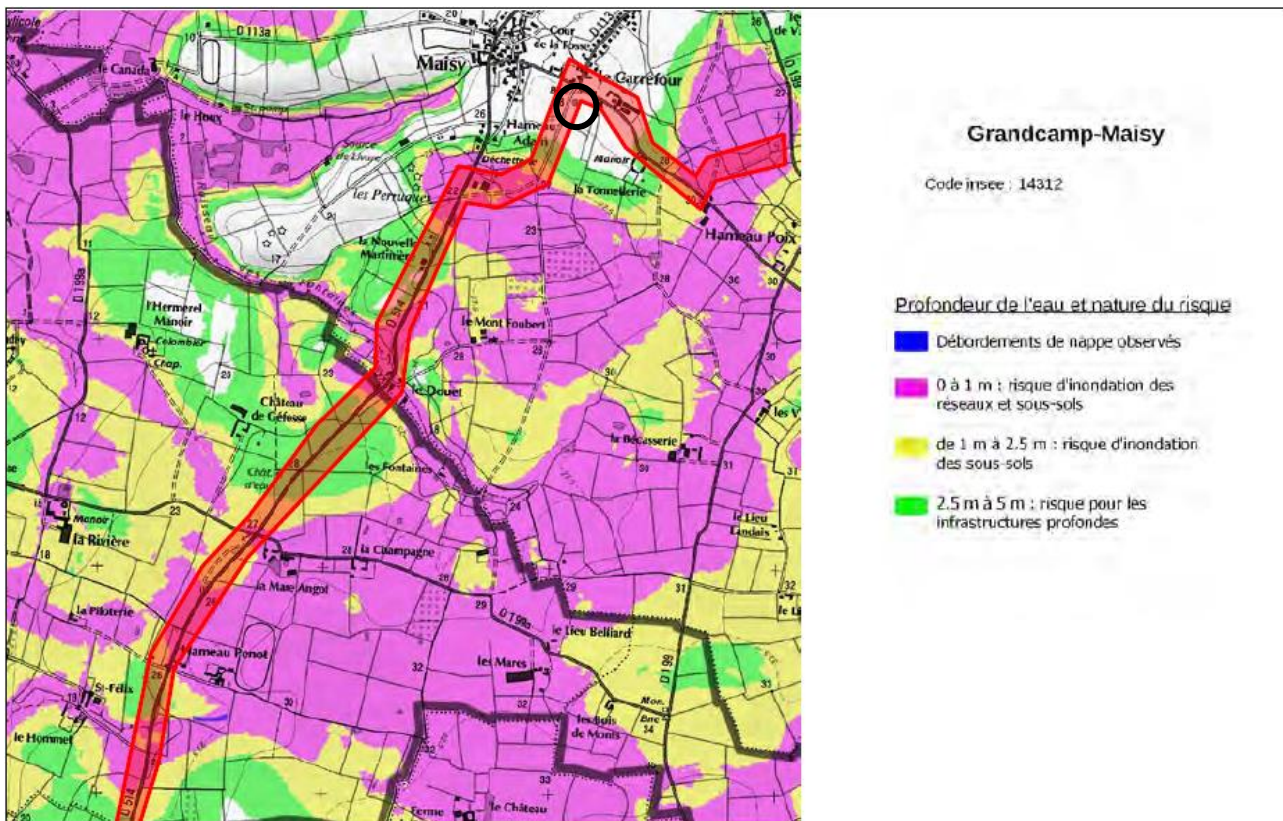
L'ensemble des nivellements fournis ne sont pas rattachés au système NGF.
L'ensemble des coordonnées fournies sont rattachées au système LAMBERT.

2.2. Renseignements sur la nature des sols

L'entreprise est sensée avoir reconnu les terrains avant de faire sa proposition.

2.3. Contexte hydrologique – cote PHE

D'après l'état des connaissances de la DREAL de Normandie, le réservoir de Maisy se situe dans des zones à risque de remontée de nappe phréatique en période de très hautes eaux à une profondeur inférieure à 5 m de profondeur, (cf carte ci-dessous)



L'entrepreneur veillera à bien intégrer dans son offre les contraintes mises en évidence dans le rapport du bureau d'étude géotechnique.

Tout complément d'étude nécessaire au chantier sera réalisé par l'entreprise et aux frais de celle-ci.

2.4. Provenance des eaux à traiter

Sans objet.

2.5. Caractéristiques des eaux à traiter

Sans objet.

3. Description des ouvrages à réaliser

3.1. Description des ouvrages de génie-Civil

3.1.1. Bâtiment de surpression

Il sera réalisé un bâtiment de 5,7 * 6,2 m intérieur comprenant :

- ✓ Une substitution nécessaire conformément aux études géotechniques
- ✓ Un radier en béton armé de 0,20 m minimum lissé avec un caniveau béton
- ✓ La réalisation de parois, en parpaings de 0,20 m d'épaisseur hourdis au mortier de ciment avec chaînage en partie haute ou réalisés en béton banché pour avoir une hauteur sous plafond de 2,40 m
- ✓ D'une toiture à deux pentes en ardoises naturelles avec crochet inox supportée par une charpente de classe 2, habillage du dessous de toit en lambris avec impression, ventilation des dessous de toit, chatières en zinc, crochets pour interventions ultérieures, faitage, gouttières en zinc, tuyaux de descente en zinc et dauphin fonte y compris regard eaux pluviales avec tampons béton et drains en PVC Ø 100 mm pour infiltration

Les parois extérieures et la dalle recevront un enduit extérieur dont la couleur sera définie dans l'autorisation d'urbanisme.

- Intérieurement :
 - ✓ Les parois seront recouvertes d'un revêtement acoustique de type Fibralth de 0,15 m
 - ✓ Le plafond (y compris rampants) de type suspendu et conforme au DTU plafond 58 et à la norme NFP 68-203-1 et 2 prenant en compte le caractère humide des locaux
 - ✓ L'ensemble du plafond sera recouvert de laine de verre 0,240 m pour isolation thermique.

Les travaux comprendront aussi :

- ✓ La mise en place d'une porte en aluminium de 1,4 m de largeur pour 2,15 m de hauteur avec une serrure de sécurité dont le canon sera identifié par le Maître d'Ouvrage
- ✓ La mise en place d'une canalisation d'aspiration pour la surpression de diamètre intérieur 200 mm
- ✓ Un système d'anti-intrusion sur la porte avec neutralisation des alarmes par clés de contact
- ✓ La mise en place des fourreaux de puissance depuis le comptage EDF jusqu'au bâtiment et du bâtiment jusqu'à la chambre à vanne
- ✓ La mise en place des fourreaux de report d'information (télésurveillance, information poire et niveau et report des compteurs existants)
- ✓ 2 manchettes de passage du GC y compris percement et scellement de diamètre 200 mm
- ✓ La mise en place de feuillures au niveau du caniveau technique et son recouvrement par des caillebotis en matériaux composites (maille de 38 x 38, épaisseur 38 mm)
- ✓ L'ensemble des réservations, trous et scellements divers.

3.1.2. Aménagements extérieurs

- Les aménagements extérieurs comprendront :
 - ✓ La réalisation d'une aire de stationnement pour l'accès au local, y compris bordures de type T1 et couche de roulement en enrobé (surface d'environ 80 m²). La structure de cette voirie sera la suivante :
 - Un géotextile anti-contaminant
 - Une couche de base en grave non traitée 0/31,5 sur 35 cm
 - Une couche de 6 cm d'enrobé à minima à raison de 140 kg/m²
 - ✓ La remise en état du site et d'un empiérement autour du local

En cas de détérioration de la clôture, celle-ci sera reprise à l'existant. Les surfaces dégradées lors des travaux de terrassements au tour des ouvrages seront remises en état avec reprise des terres extraites.

- Réseaux divers

La présente entreprise comprendra également la pose des fourreaux suivants :

- ✓ Fourreau pour passage du câble de puissance entre le local et le coffret EDF en limite de domaine public ;
- ✓ Fourreau pour passage du câble Télécom entre le nouveau local et le point de livraison en limite de propriété ;

3.1.3. Prestations annexes

- Les aménagements extérieurs comprendront :
 - ✓ La confection des plans guides de GENIE CIVIL avec diffusion en nombre suffisant au maître d'œuvre et à l'entrepreneur de la partie « Equipement » pour les plans d'équipement et diverses réservations,
 - ✓ La fourniture des plans conformes à l'exécution suivant les prescriptions du C.C.A.P.
 - ✓ L'alimentation en énergie électrique et en eau potable des chantiers,
 - ✓ L'exécution de tout terrassement nécessaire en déblais et en fouilles y compris dans le rocher étaitements, blindages et épousillage, s'il y a lieu, les remblais avec pilonnage, l'épandage et le transport en dépôt des déblais en excès,
 - ✓ La confection des mortiers et bétons y compris toutes fournitures et main d'œuvre,
 - ✓ La fourniture des aciers pour armatures des maçonneries, des mortiers et des armatures (gros béton de fondation, béton armé, maçonnerie diverses, enduits et chape) y compris coffrages, échafaudages, toutes main-d'œuvre et sujétions,
 - ✓ La fourniture et le scellement des parties métalliques et des accessoires divers des ouvrages (garde-corps, capots, portes, rideau, passerelles, etc...) sauf les éléments définis dans le devis comme n'étant pas fournis par l'entrepreneur,
 - ✓ Le scellement des pièces des équipements hydrauliques dans les planchers, ou parois de l'ouvrage,
 - ✓ Les terrassements nécessaires à la pose de la cuve à fioul pour le groupe électrogène
 - ✓ Toutes fournitures, accessoires, main-d'œuvre et sujétions pour mise en état de réception provisoire, puis définitive de l'ensemble des travaux,
 - ✓ La mise en eau des ouvrages pour essais d'étanchéité du réservoir existant,
 - ✓ La réalisation des essais béton et des essais de plaques nécessaires,
 - ✓ Le descriptif ci-dessus n'est pas limitatif. Pour toutes les parties des ouvrages qui auraient pu être omises, l'entrepreneur devra se conformer aux règles de l'art. Les ouvrages fournis seront terminés, prêts à fonctionner et adaptés à leur destination.

3.2. Remise en état de la voirie

La remise en état des voiries existantes endommagées sera entièrement à la charge de l'entreprise.

3.3. Etendu de l'entreprise

L'entreprise comprend :

- ✓ Toutes fournitures ainsi que leur transport en vue de l'exécution de l'ouvrage décrit ci-dessus. L'ouvrage devra être complètement terminé et prêt, après vérification et essais, à la mise en service. L'entrepreneur devra livrer les ouvrages propres, balayés, brossés, exempts de toutes matières terreuses ou autres.
- ✓ Toutes les réservations et tous les scellements des différentes pièces, câbles, conduites qui seront posés par les entrepreneurs des différents lots et ce, dans la mesure où ces différents scellements et réservations seront indiqués dans les plans guides.

En cas d'omission, les réservations et scellements seront à la charge de l'entreprise fautive.

4. Modalités d'exécution des travaux

4.1. Prescriptions générales – Période de préparation/Coordination des travaux

4.1.1. Période de préparation

La période de préparation est fixée à Deux (2) mois à partir de la notification du marché.

Les obligations à satisfaire par l'entrepreneur pendant la période de préparation ne faisant pas obstacle à l'exécution de certains travaux, il est précisé que le délai relatif à ladite période de préparation ne modifiera pas le délai d'exécution, lequel partira de la date fixée par l'ordre de service pour le commencement des travaux.

4.1.2. Coordination des travaux

Lors d'une réunion qui aura lieu avant le début des travaux, le maître d'œuvre arrêtera avec les entrepreneurs des autres lots un calendrier d'exécution des travaux qui, après acceptation par les entrepreneurs, deviendra pièce contractuelle. Il sera déterminé à cette occasion les rapports qui devront exister entre les entreprises pour la bonne exécution des travaux.

Il appartiendra ensuite aux entrepreneurs de s'entendre entre eux pour la coordination de leurs actions et pour l'organisation matérielle et collective des travaux où ils auraient à intervenir simultanément ou bien de ceux où leurs actions seraient indépendantes.

Tout litige sera soumis immédiatement à l'arbitrage du maître d'œuvre. Un entrepreneur ne saurait invoquer une difficulté de coordination non signalée en temps utile au maître d'œuvre pour justifier un retard dans les délais qui lui sont impartis.

Chaque entrepreneur demeurera responsable de la sécurité.

Dans le délai d'un mois après la notification du marché, et en tenant compte des éléments fournis par l'entrepreneur du lot équipements pour ce qui concerne les efforts à prendre en compte pour le calcul des ouvrages de génie civil recevant les matériels de pompage et de traitement, pour les massifs, caniveaux, percements et scellements, pour les liaisons électriques entre les équipements de pompage et de traitement, l'entrepreneur du lot génie civil sera tenu de présenter à l'approbation du maître d'œuvre les dessins « ne varietur » des ouvrages et installations complètes, précisant notamment :

- les plans d'exécution définitifs des ouvrages de génie civil,
- les notes de calcul de ces ouvrages,
- les encombrements des machines et appareils,
- les emplacements et dimensions des divers massifs, supports destinés à les recevoir,
- les dimensions des caniveaux, bâches, puisards nécessaires à l'équipement des installations,
- les divers percements et scellements à prévoir,
- les sujétions particulières.

4.2. Mesures d'ordre social

1 - La proportion d'ouvriers étrangers employés sur le chantier ne doit pas dépasser la proportion maximum admise par la réglementation en vigueur.

2 - La proportion d'ouvriers handicapés susceptibles d'être employés sur le chantier et le taux maximum de la réduction de salaires qui peut leur être appliquée ne doivent pas dépasser les valeurs admises par la réglementation.

4.3. Conditions générales d'exécution des travaux

4.3.1. Plans d'installation de chantier

L'entrepreneur du lot génie civil, après entente avec ses sous-traitants et les entrepreneurs des lots « équipements de traitements et électromécaniques », « canalisations » et « clôtures » remettra, après approbation, au maître d'œuvre, avant le début effectif des travaux et au plus tard avant la fin du premier mois suivant l'ordre de service, un plan d'installation de chantier et un planning de montage et de démontage des installations provisoires pour l'ensemble de la durée des travaux.

Sur ce plan, devront figurer :

- a) l'emplacement des bureaux de chantier,
- b) l'emplacement des centrales à béton, avec leur stockage d'agrégats, les ateliers de ferrailage, de préfabrication et de coffrage,
- c) éventuellement, l'emplacement des voies de grues, avec indication des périodes de travail et des périodes de transfert,
- d) les baraquements de stockage du matériel, des matériaux et des éléments préfabriqués, avec les surfaces de stockage à l'air libre,
- e) s'il y a lieu, les postes de transformation de chantier, les surpresseurs, les réservoirs d'eau,
- f) les schémas de branchements provisoires d'eau et d'électricité,
- g) les bureaux de gardiennage,
- h) les installations obligatoires destinées au personnel (vestiaires, sanitaires, douches, etc.),
- i) l'emplacement des points lumineux, pour l'éclairage provisoire du chantier, et des clôtures, des accès au bureau,
- j) les zones de mise en dépôt provisoire des terres végétales, des déblais en attente de réemploi pour remblai ainsi que des zones d'accès interdit,
- k) l'emplacement des parkings provisoires,
- l) tous les détails non énumérés ci-dessus mais que l'entreprise jugerait bon d'ajouter pour faciliter son installation.

Si certains détails énumérés ci-dessus n'existaient pas, en raison de l'importance moyenne des travaux, ou pour tout autre motif, l'entrepreneur devrait mentionner ces absences, en fournir la raison et indiquer les palliatifs prévus.

4.3.2. Echantillons

Les entrepreneurs seront tenus de fournir, dans les meilleurs délais, tous les échantillons qui lui seront demandés par le Maître d'Œuvre.

4.4. Assurances

Tous les entrepreneurs participant aux travaux sont tenus d'avoir :

- une police « individuelle de base » en état de validité, couvrant jusqu'à concurrence d'un montant supérieur à la valeur des ouvrages, les responsabilités qui peuvent leur incomber du fait de l'écroulement partiel ou total des ouvrages en cours d'exécution ou du fait de la responsabilité décennale (articles 1792 à 2270 du Code Civil),
- une police d'assurance individuelle de « responsabilité civile chef d'entreprise », contractée avec une compagnie d'assurances de solvabilité notoire, couvrant, en cours de travaux et pendant la période de responsabilité décennale, les conséquences des dommages pécuniaires de toutes natures causés par leur activité sur le chantier.

Aucun règlement, aucun remboursement de retenue de garantie ne sera établi au profit d'une entreprise qui ne fournira pas un quitus des assurances attestant que la société a intégralement versé la part des primes qui lui incombent.

4.5. Dispositions générales

Les travaux devront être réalisés suivant les prescriptions du fascicule n° 74 du C.C.T.G. des marchés Publics approuvé par décret du 29 mars 1983 : « construction des réservoirs et châteaux d'eau en béton armé, en béton précontraint ou en maçonnerie et des ouvrages annexes ».

4.6. Implantation des ouvrages

Avant le commencement des travaux, il sera procédé par le maître d'œuvre, et en présence de l'entrepreneur, à l'implantation des ouvrages.

L'entrepreneur fournira, à ses frais, les ouvriers, les piquets, les cordeaux et les outils nécessaires à l'opération du piquetage. Il sera tenu de rétablir et de remplacer, à ses frais, les piquets en cas de besoin.

4.7. Exécutions des travaux

Tous les travaux en béton faisant l'objet de la présente entreprise devront être exécutés suivant les règles de l'art.

L'entrepreneur prendra, sans réserve, toutes les responsabilités pour ses ouvrages, non seulement en qualité d'entrepreneur, pour la parfaite exécution des travaux, mais comme architecte, pour les règles de calcul qu'il aura suivies pour déterminer les dimensions des divers éléments et les largeurs et l'épaisseur des fondations. Ses plans et notes de calcul pourront être contrôlés par un organisme chargé d'une mission de Contrôle

technique. Il devra garantir ses ouvrages pendant toute la durée de la garantie décennale, conformément aux articles 1788 et 1972 du Code Civil.

4.8. Sollicitations à prendre en compte

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

- les charges permanentes constituées par le poids propre des ouvrages y compris leur équipement et, s'il y a lieu, les terres et sable de couverture,
- les charges variables constituées par l'eau contenue, qui sont prises égales aux 120/100 de leur valeur nominale pour tenir compte des effets de fatigue dus aux remplissages et vidanges alternés,
- 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 surcharges de neige et vent fixées par le Document technique Unifié « règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions » dites « règles N.V. 1965 » ou telles autres règles qui leur seraient substituées. Il est nécessaire de tenir compte des actions dynamiques. Le site ne doit pas être considéré comme protégé.

Il convient de vérifier si l'ouvrage surélevé prévu risque d'être soumis ou non, compte tenu de ses proportions, à des oscillations perpendiculaires à l'action du vent, sous l'effet de tourbillons alternés (dit « effet Karman ») - R III, 1,52 et annexe B.

- les surcharges accidentelles pouvant résulter de l'exploitation et de l'entretien de l'ouvrage ainsi que des sujétions géodésiques, les effets provoqués par les conditions mêmes d'utilisation de l'ouvrage et de fonctionnement des installations,
- les effets de la différence de température extérieure entre deux génératrices de l'ouvrage diamétralement opposées,
- à 2 KN/m² pour les hourdis des planchers et passerelles et les paliers,
- à 1 KN/m² pour les poutres des planchers et passerelles et les terrasses y compris la dalle I.G.N.

Pour les toitures inclinées et les coupoles, il doit être tenu compte d'une surcharge totale de 10 KN répartie sur une surface de 10 m².

4.9. Calculs des ouvrages

4.9.1. Béton armé

Les calculs de béton armé devront être établis en respectant les prescriptions et indications émanant des documents officiels en vigueur ; à savoir entre autres :

- le fascicule n° 65 du C.C.T.G. des marchés publics de travaux relatif à l'exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint

- les règles B.A.E.L. 91, fascicule 62 (titre 1^{er} section I) – Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites du C.C.T.G. des marchés publics des travaux
- le fascicule 74 du C.C.T.G. des marchés publics de travaux relatif à la construction des réservoirs et châteaux d'eau en béton armé, en béton précontraint ou en maçonnerie et des ouvrages annexes.

4.9.2. Contraintes limites

L'entrepreneur définira au début de la note de calcul visée à l'article 6.4.1 du CCAP, les contraintes limites suivantes du béton et de l'acier.

En conséquence, les parois des ouvrages en contact avec l'eau seront calculées par application de l'article 24.2.2.3.2.1. du fascicule 74 du C.C.T.G. (approuvé par le décret n°83-251 du 29 mars 1983).

La note de calcul fera apparaître les efforts transmis aux fondations et le taux de compression au sol.

4.10. Fabrication et mise en œuvre des bétons

4.10.1. Fabrication des bétons

Les bétons proviendront soit d'une centrale de chantier, conformément à l'article 9 du fascicule 65 du C.C.T.G. soit d'une usine à béton conformément à l'article 11 du fascicule 65 du C.C.T.G. et de la circulaire 73-91 du 15 mai 1973. Dans ce cas, le délai compris entre la fabrication et la fin de la mise en œuvre ne devra pas excéder 1 h 30.

Les bétons manufacturés seront exclusivement des bétons type B.C.N. (bétons à caractéristiques normalisées).

4.10.2. Façonnage et arrimage des armatures

La continuité des armatures sera assurée uniquement par recouvrement.

4.10.3. Mise en œuvre du béton

Les bétons seront mis en œuvre par pervibration.

L'affaissement obtenu dans les essais définis par l'article 13 du fascicule 65 du C.C.T.G. sera compris entre 3 et 6 cm.

4.10.4. Cure en béton

Les bétons devront être conservés en atmosphère humide et protégés du soleil comme des gelées. A cet effet, l'entrepreneur devra soumettre à l'approbation du maître d'œuvre les dispositions à adopter

4.11. Stabilité des ouvrages

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

4.11.1. Résistance du sol

La contrainte admissible à prendre en compte, tant pour l'établissement du dossier définitif que pour l'exécution de l'ouvrage résulte de l'examen du terrain, des sondages et essais de sol.

Les surcharges à prendre en compte pour calculer le taux de travail du sol comprennent : le poids de l'eau, de la neige, les surcharges d'utilisation (matériel), l'effet du vent. Toutefois, ces surcharges sont décomptées pour leur valeur réelle sans majoration conformément à l'article ci-dessus.

Les surcharges ne sont pas à pondérer pour le calcul du taux de travail du sol.

4.11.2. Renversement

Sous vent normal, aucune partie des fondations, radier, semelles ou fondations profondes ne doit 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.

4.11.3. Fondations profondes

Les fondations profondes seront calculées et réalisées conformément aux dispositions du D.T.U. en vigueur.

4.12. Approbation de la note de calcul de l'ouvrage

En cas de désaccord entre le Maître d'Œuvre et l'entrepreneur sur la note de calcul présentée par ce dernier dans le cadre de l'approbation des documents relatifs à l'exécution de l'ouvrage, tout ou partie de cette note devra être vérifiée aux frais de l'entrepreneur par un bureau de contrôle agréé.

4.13. Essais de bétons et essais de plaques

Avant toute réalisation, l'entrepreneur devra fournir au Maître d'Œuvre la formulation du béton choisie ainsi que la résistance à la compression espérée.

Les prélèvements d'éprouvettes seront effectués par un laboratoire agréé par le maître d'ouvrage (CEBTP, CETE) dont le nom devra être clairement désigné dans l'offre de l'entreprise.

Le nombre de prélèvements et d'éprouvettes sera au minimum le suivant :

En outre, une série d'essais devra avoir lieu au-delà de 20 m³ de béton mis en œuvre dans chaque catégorie et par tranche supplémentaire de 20 m³ ; les essais effectués doivent faire apparaître des résultats au moins égaux à ceux prévus par les règlements en vigueur et aux résistances prises en compte pour les calculs (628).

Tous les frais de prélèvements et d'essais sont à la charge de l'entrepreneur.

Chaque série subira :

- 1 essai à la compression à 7 jours,
- 1 essai à la compression à 28 jours.

Si les essais à 7 jours font ressortir une résistance inférieure au 9/10 ème de la résistance nominale à 7 jours, trouvée sur le béton témoin, l'entrepreneur devra arrêter les travaux et un nouveau béton témoin sera exigé avant toute reprise de bétonnage.

Les essais à 28 jours devront donner des résistances au moins égales à la résistance exigée.

De même, l'entreprise réalisera des essais de plaques sur les fonds de fouille.

Au cas où l'entreprise utiliserait du béton prêt-à-l'emploi, elle devra fournir au maître d'œuvre :

- un résultat d'épreuve de convenance sur la formulation de béton choisie,
- l'ensemble des bons de livraison de ce béton avec indication de l'heure de départ de la centrale, l'heure d'arrivée sur le chantier, l'heure de mise en œuvre du béton,
- les résultats des épreuves au cône d'ABRAMS réalisés pour chaque livraison de béton.

4.14. Epreuves des ouvrages

Dans le cas où les résultats des essais de béton prévus ci-dessus n'auraient pas été satisfaisants, le maître d'œuvre pourrait exiger qu'il soit procédé à une auscultation dynamique de l'ouvrage.

Les épreuves d'étanchéité sont faites par un remplissage des ouvrages dès achèvement des enduits intérieurs des cuves.

Ce premier remplissage est effectué suivant un programme proposé par l'entrepreneur de manière à assurer une mise en charge par tranches partielles journalières.

Pendant les dix premiers jours après achèvement de remplissage, on remplace l'eau qui pourrait imbiber les parois.

A l'expiration de ce délai, les pertes ne doivent pas dépasser, compte tenu des variations de température et de l'évaporation, une valeur moyenne de 250 cm³ par m² de paroi et par jour.

Enfin, aucun suintement ou trace d'humidité ne devra être constaté sur les parois de l'ouvrage.

Après les opérations d'épreuves et jusqu'à la mise en service de l'ouvrage, celui-ci doit être maintenu en eau pour une fraction notable de sa capacité, au moins égale au quart de celle-ci.

Dans le cas où certaines parties des travaux ne répondraient pas aux conditions de bonne exécution ou d'étanchéité, l'entrepreneur devra immédiatement après les essais faire le nécessaire pour mettre l'ouvrage en parfait état et demander une nouvelle épreuve dès que les travaux seraient terminés : le délai admis pour effectuer les travaux sera intégré dans le délai d'exécution contractuel.

Le remblaiement des ouvrages ne pourra être effectué que lorsque les essais d'étanchéité auront été concluants et après accord du bureau de contrôle et du Maître d'Œuvre.

5. Terrassements et fondations

5.1. Terrains mis à la disposition de l'entrepreneur

L'entrepreneur disposera des terrains désignés par le maître d'œuvre.

L'entrepreneur prendra toutes mesures d'ordre, de sécurité et de police étant entendu que les dépenses afférentes à l'installation des barrages, clôtures d'efficacité suffisante, signaux à établir ou à éclairer rentrent dans les faux frais de l'entreprise et sont compris dans les prix.

L'entrepreneur sera responsable de tous les accidents qui pourraient survenir du fait des travaux ou de l'imprudence de ses ouvriers, et de tous dommages pouvant en résulter.

L'entrepreneur est tenu de remettre en état en fin de chantier les voies d'accès endommagées par le passage de ses engins et les terrains éventuellement mis à sa disposition.

5.2. Implantations

Après les piquetages effectués en accord avec le maître d'ouvrage, l'entrepreneur procédera à ses risques et périls à l'implantation des ouvrages.

5.3. Terrassements

L'entrepreneur détermine lui-même l'emprise des fouilles. Il procède à tous les étaitements et blindages nécessaires, même joints. Il assure, si besoin est, l'assèchement des fouilles, soit par épuisement soit par construction d'ouvrages provisoires pour assurer l'évacuation des eaux.

L'emploi des engins mécaniques est autorisé.

La terre végétale et le gazon doivent être mis en dépôt en vue de leur réemploi pour aménagement des abords en fin de chantier.

Au fur et à mesure de l'avancement des fouilles, les terres reconnues propres à être employées en remblai seront conservées.

Les terres végétales seront mises en réserve pour former la surface des talus de remblai et surfaces engazonnées.

Les déblais qui ne seront pas réemployés en remblai seront transportés aux décharges publiques ou aux lieux de dépôt éventuels qui seront indiqués à l'entrepreneur par le Maître d'Œuvre.

5.4. Remblais contre les ouvrages

Il ne sera procédé aux remblais contre les ouvrages qu'avec l'accord du Maître d'Œuvre.

5.5. Objets trouvés dans les fouilles

Lorsqu'au cours des travaux, des engins explosifs de guerre sont mis à jour, l'entrepreneur fait immédiatement suspendre le travail dans le voisinage et écarter les ouvriers.

Conformément aux dispositions prévues par le C.C.A.G., il informe d'urgence le maître d'œuvre ainsi que les autorités administratives compétentes. Le travail n'est repris qu'après en avoir reçu l'autorisation par ordre de service.

6. Provenance et qualité des matériaux courants

6.1. Conformité aux normes – cas d'absence de normes

Les provenances, les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et poids, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits fabriqués devront être conformes aux normes homologuées ou réglementairement en vigueur au moment de la signature du marché.

L'entrepreneur est réputé connaître ces normes.

En cas d'absence de normes, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées, notamment par des progrès techniques, l'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre ses propres albums et catalogues ou, à défaut, ceux de ses fournisseurs.

6.2. Provenance des matériaux et produits

La provenance des matériaux et des produits entrant dans la composition des ouvrages sera soumise au maître d'œuvre. Si ces matériaux et produits font l'objet d'une procédure d'agrément administratif, seuls seront admis ceux qui bénéficient de cet agrément.

L'entrepreneur, à cet effet, indiquera l'origine et le lieu de fabrication de ces matériaux et produits.

6.3. Liants

6.3.1. Ciments

Les ciments utilisés devront répondre à la norme NFP 15 301 et leur qualité devra tenir compte des eaux stockées ou traitées dans la bache.

Les ciments normalisés devront être titulaires de la marque NF-VP dont la liste est publiée tous les deux mois par l'AFNOR.

En outre, les ciments pour béton précontraint devront figurer sur les listes établies par la COPLA (Commission Permanente des Liants Hydrauliques et des Adjuvants pour Béton).

6.3.2. Chaux

La chaux hydraulique pour mortiers de maçonnerie, crépis et enduits sera de la chaux éminemment hydraulique naturelle XHN 60 ou artificielle XHA 100 définies par les normes NF P 15 310 et NF P 15 312.

6.4. Granulats

Les granulats pour béton sont définis par la norme NF P 18 541.

6.4.1. Sables et graviers

Les sables et graviers devront être exempts de toute matière terreuse, marneuse ou crayeuse. Ils devront être rudes, bien criants à la main, ne s'y attachant pas et ne laissant pas de tâches terreuses, sinon, ils devront être lavés. Ils ne devront pas contenir de matières susceptibles d'altérer le ciment et, le cas échéant, les armatures métalliques.

Les sables et graviers provenant du concassage de roches devront être lavés, débarrassés des farines, fines ou fillers, nuisant à l'adhérence des liants.

6.4.2. Pierre cassées et cailloux

Les pierres cassées et cailloux seront choisis parmi les matériaux les plus durs. Ils devront être complètement purgés de terre. Sauf, autorisation du maître d'œuvre, ils devront être lavés.

6.5. Aciers

6.5.1. Aciers pour armatures

Les aciers pour armatures de béton sont conformes aux normes :

- NF A 35 015 ronds lisses pour béton armé - qualités
- NF A 35 016 barres à haute adhérence pour béton armé - qualités
- NF A 35 017 armatures à haute adhérence pour béton armé - prescriptions pour la forme
- NF A 35 018 armatures pour béton armé - aptitude au soudage

Les aciers à haute résistance pour constructions en béton précontraint par pré ou post-tension seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre et devront appartenir à une qualité bénéficiant d'un agrément, conformément aux dispositions réglementant en la matière les marchés de travaux publics.

Il appartiendra à l'entrepreneur de fournir toutes justifications à l'égard de la condition précédente.

Les armatures de précontrainte devront être conformes à la norme :

titre II « armatures en acier à haute résistance pour construction en béton précontraint par pré ou post-tension », et l'arrêté du 13 janvier relatif au règlement de l'agrément et du contrôle en usine des dites armatures ainsi que par les circulaires subséquentes accordant l'agrément à diverses qualités d'armatures.

La norme visée est la norme expérimentale A 35 054 (fil machine en acier non allié destiné à la fabrication des fils pour armatures de précontrainte - qualités).

Les armatures en treillis soudés et en tôles découpées et étirées seront conformes aux dispositions correspondantes du document technique unifié ainsi qu'à la norme NF A 35 052 (fil machine en acier non allié pour treillis soudé - nuances).

6.5.2. Aciers pour charpente, menuiserie et serrurerie

Les tôles, plats, barres, profils et tubes seront en acier doux, non cassant, malléable, exempt de pailles, stries, fissures, gerçures et soufflures. Les tranches des pièces cisailées à froid devront être unies sans déchirure ni éclat de métal et leurs surfaces être régulières.

Les qualités et dimensions devront être conformes aux normes pour le produit correspondant.

6.6. Vitrerie – Menuiserie - Serrurerie

Les portes extérieures et les portes intérieures séparant les locaux non techniques des locaux techniques seront en aluminium laqué ou anodisé.

Les profilés des huisseries extérieures seront à rupture de pont thermique.

Les fenêtres seront en aluminium anodisé laqué et à ouverture oscillo-battante.

Les rejingots et appuis devront être reconstitués conformément à l'annexe commune aux D.T.U. 36.1 et 37.1.

Les fenêtres en aluminium devront être conformes du DTU 37.1 et posséder un certificat de classement A.E.V. Sa qualification devra être A2E5bVa2

Les caractéristiques des verres à vitre et vitres de sécurité seront conformes aux normes :

NF P 78 301 pour les verres à vitre normaux,
NF B 32 500 pour les vitres de sécurité.

Les garnitures d'étanchéité seront conformes aux normes en vigueur.

L'entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'Ouvrage un organigramme de l'ensemble des serrures.

Les serrures seront toutes du même type.

Les pavés de verre pour parois translucides seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les grilles de ventilation seront munies de lames réglables.

Les garde-corps, échelons, échelles (sauf au contact de l'eau ou elles seront en Inox), grilles et trappes seront en aluminium.

6.7. Métaux non ferreux

Les métaux non ferreux :

- plomb pour scellements et travaux divers,
- cuivre et alliages cuivreux en feuilles, bandes et tuyaux,
- aluminium et alliages d'aluminium laminés,
- zinc en feuilles et bandes

seront choisis par l'entrepreneur en fonction de leur utilisation et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Ils seront conformes aux normes :

- pour le plomb NF A 55 401 (tables)
 NF A 55 411 (tuyaux)
- pour le cuivre et alliages Série NF A 51 et 53
- pour l'aluminium et alliages Série NF A 57
- pour le zinc NF A 55 201 et NF A 55 211 (plaques, feuilles, bandes, spécifications - essais - dimensions)

6.8. Matières plastiques

Les matières plastiques susceptibles d'être utilisées sous formes autres que des canalisations devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre sans préjudice des dispositions de l'article 3 concernant l'emploi des matériaux non courants.

Les matières plastiques en contact avec les eaux de consommation devront avoir une composition telle que ces matières soient admises au contact des denrées alimentaires selon la réglementation en vigueur et, en tant que de besoin, seront soumises aux dispositions de l'article 509 suivant.

6.9. Matériaux de complément : produits d'étanchéité de cuve, d'imperméabilisation des parois, adjuvants et produits de cure – isolation thermique – dispositifs spéciaux

Les produits d'étanchéité des cuves et d'imperméabilisation des parois incorporés au béton ou appliqués en surface, les adjuvants d'étanchéité, les accélérateurs ou retardateurs de prise, les produits de cure, les matériaux ou dispositifs d'isolation thermique, les dispositifs spéciaux éventuels devront être soumis à l'agrément du maître d'œuvre, sans préjudice des prescriptions de l'article 3 précédent.

Ces produits ne devront pas porter atteinte à la résistance de l'ouvrage ni à la conservation de ses éléments, notamment des armatures ; en particulier, l'utilisation d'adjuvants à base de chlore sera à proscrire pour les parties d'ouvrages en contact avec l'eau (cuves en particulier) et pour tout ouvrage éventuellement soumis aux embruns de la mer.

La comptabilité des produits de cure avec les adjuvants incorporés au béton, les enduits de mortier de ciment, les produits d'étanchéité, d'imperméabilisation et de revêtement et, d'une manière générale, de ces différents éléments entre eux sera garantie par l'entrepreneur qui, à cet effet, prendra toutes les garanties nécessaires.

Les revêtements des cuves et, d'une manière générale, tous les produits susvisés pour autant qu'ils soient susceptibles d'être en contact avec l'eau, ne devront pas avoir d'effet préjudiciable à la qualité de l'eau, au sens de la réglementation en vigueur.

Il appartiendra en outre à l'entrepreneur de s'assurer que les produits susvisés sont compatibles avec la composition chimique de l'eau naturelle et avec les traitements auxquels il est prévu de la soumettre et, d'autre part, d'informer le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage des caractéristiques des dits produits.

En vue d'éviter toute confusion lors de l'emploi, ces différents produits devront être contenus dans des emballages portant des marques distinctives très visibles et non détachables.

6.10. Peinture

Les travaux de peinture seront réalisés conformément aux prescriptions du D.T.U. 59-1 en particulier pour la préparation des surfaces.

Les teintes pour toutes les peintures seront déterminées en accord avec le maître d'œuvre d'après échantillonnage à exécuter sur le chantier.

Les travaux de peinture devront être exécutés sur des subjectiles parfaitement secs. L'application des enduits, peintures, etc. ne devra être effectuée :

- ni par température inférieure à 5°C,
- ni dans une atmosphère humide susceptible de donner lieu à une condensation,
- ni sur des subjectiles qui ne présenteraient pas les qualités requises pour un travail parfait.

Les essais des peintures seront effectués conformément aux normes en vigueur.

6.10.1. Etablissement de surface témoins

Avant exécution du travail, l'entrepreneur réalisera des surfaces témoins sur les divers éléments (murs, portes, etc.) en vérifiant que la nature du travail et la qualité des peintures sont bien respectées.

6.10.2. Pierre cassées et cailloux

Tous les parements intérieurs et les sous-faces des plafonds des bâtiments et des locaux techniques sont prévus peints.

Compte tenu de la qualité du support, la peinture sera réalisée à partir d'un film microporeux à base de résines acryliques pour laisser respirer les subjectiles et favoriser l'évacuation de l'humidité interne des murs.

La mise en œuvre des peintures se fera selon les prescriptions suivantes :

Préparation du support

Les maçonneries existantes en béton de bonne qualité, la préparation se fera par un brossage soigné à la brosse métallique pour éliminer toutes les parties non adhérentes (éclats, laitance de béton). Un dépoussiérage permettra d'obtenir un support parfaitement sain et stable.

Application

Agent de stabilisation

La neutralisation et la stabilisation des bétons avant mise en place du revêtement se feront par une solution concentrée de fluorosilicates métalliques appliquée à refus sur toutes les surfaces.

Cet agent germicide, fongicide, bactéricide et insecticide puissant réagit sur la chaux libre et les solubles pour les transformer en produits insolubles, neutres et stables aux agents agressifs.

Peinture à base de résine acrylique

Afin d'assurer une bonne tenue dans le temps, l'application comportera 2 couches d'une peinture à base de résines acryliques en émulsion aqueuse. L'épaisseur théorique de chaque couche sera de 60 microns.

L'application se fera obligatoirement au moyen d'un pistolet AIRLESS avec des phases de séchage de 3 heures entre couches et une mise en passes croisées.

La dernière couche satinée sera composée de deux teintes :

- une première teinte plus foncée jusqu'à une hauteur de 1,5 m,
- une deuxième teinte plus claire jusqu'au plafond.

Dans tous les cas, les teintes seront soumises à l'agrément du maître d'ouvrage.

. Peinture des sols

Pour répondre aux contraintes de passage, d'ambiance et de contact aux produits divers, le revêtement du sol sera en peinture mono-composante à base d'un prépolymère polyuréthane.

Sa mise en œuvre se fera selon les prescriptions suivantes :

Préparation des surfaces béton

Après nettoyage et brossage métallique des sols et un dépoussiérage pour obtenir un support parfaitement saint et stable, une neutralisation des fonds sera nécessaire par une solution concentrée de fluorosilicates métalliques avant la mise en place des revêtements de protection.

Application

L'application sur les sols se fera au rouleau, la couche primaire sera de 250 g/m² de nuance incolore après une phase de séchage de 5 heures.

La couche suivante sera de 250 g/m². L'ensemble des 2 couches atteindra l'épaisseur théorique de 200 microns.

6.11. Charpente métallique et charpente en bois

Voir C.C.T.G.

Les bois de charpente et de menuiseries seront traités au xylophène, xylamon ou produit équivalent. Les parements vus en bois seront peints à la peinture glycérophtalique, au Bondex ou équivalent.

7. Bétons et mortiers

7.1. Fabrication des bétons

7.1.1. Composition des bétons

La composition des bétons sera précisée à la suite d'études et d'essais faits aux frais de l'entrepreneur, par l'entrepreneur lui-même s'il en a les moyens, par un laboratoire spécialisé dans le cas contraire.

Cette étude sera présentée au maître d'ouvrage pour accord au plus tard un mois avant toute opération de mise en oeuvre, accompagnée des procès-verbaux des essais de résistance à la compression et à la traction (cette dernière mesurée par flexion) à 7 et 28 jours. Les résistances caractéristiques à la compression et à la traction à 28 jours devront être supérieures ou égales aux résistances minimales ressortant du tableau précédent.

Les proportions des divers constituants des bétons seront déterminées en poids.

Tous les bétons des radiers, murs, toitures et, d'une manière générale, de tous les ouvrages dont un parement au moins sera en contact permanent ou temporaire avec l'eau ou sujet à des condensations (sous-face de toiture des ouvrages hydrauliques), ou avec des terres humides doivent être rendus imperméables dans la masse par l'addition d'hydrofuges agréés par le maître d'ouvrage et par le soin apporté à la recherche d'une granulométrie très fermée.

Les dispositions ci-dessus ne s'appliquent pas au béton n°2 dont le squelette pourra être constitué de matériaux tout venant 0/25.

Toutes les parties de béton en contact avec les terres seront enduites de produits bitumeux.

7.1.2. Fabrication des bétons

L'entrepreneur devra aviser le maître d'ouvrage au moins 24 heures à l'avance de la date et de la durée des opérations de coulage.

Les bétons devant être armés seront obligatoirement fabriqués dans une centrale à dosage pondéral. L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'ouvrage la nature et les caractéristiques du matériel qu'il se propose d'utiliser. La capacité de la centrale devra être au minimum de 0,500 m³ gâchés.

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'ouvrage les procédés qu'il compte utiliser sur le chantier pour que soient respectés les dosages théoriques proposés et notamment le dosage en eau, compte tenu de la quantité d'eau retenue par les granulats.

Pour cette dernière vérification, des essais seront effectués sur des échantillons de béton frais prélevés à la sortie des malaxeurs. La durée moyenne de malaxage sera déterminée après essais sur le chantier en fonction du matériel utilisé.

L'emploi de bétons prêts à l'emploi pourra être admis sous réserve de l'agrément préalable de l'usine de fabrication par le maître d'ouvrage. Ils seront contrôlés suivant les règles données par l'instruction technique du 15 janvier 1979 et son annexe n°1, diffusées par la circulaire n°79-23 du 9 mars 1979 du ministère de l'environnement et du cadre de Vie.

Les bétons seront serrés dans les coffrages par pervibration dans la masse, les dispositifs utilisés étant soumis préalablement à l'agrément du maître d'ouvrage. La fréquence de vibration sera en principe supérieure à 6 000 Hz. La puissance unitaire des appareils sera suffisante pour que la masse de béton frais sollicitée puisse subir une vibration homogène. La vibration sera maintenue jusqu'à l'apparition du reflux de la laitance en surface.

Tous les parements en béton devant rester bruts de décoffrage seront coulés sans discontinuité. Dans le cas où cette méthode ne serait pas applicable, le coulage sera effectué par levées horizontales selon un plan concerté et soumis préalablement à l'agrément du maître d'ouvrage.

En outre, l'entrepreneur devra disposer sur les bétons des paillasons humidifiés en cas d'insolation ou de vent fort.

Pendant la prise, les bétons seront protégés contre l'évaporation par épandage d'un enduit temporaire imperméable dont la nature sera soumise à l'agrément du maître d'ouvrage.

Les délais de décoffrage doivent être compatibles avec les résultats des essais, pour chaque partie d'ouvrage intéressée.

L'accord donné par le maître d'ouvrage à ce sujet ne diminuera en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

7.1.3. Essais et contrôles des matériaux et de leur mise en oeuvre

Tous les essais définis au présent CCTP au CCAP et au CCTG seront réalisés conformément aux modes opératoires ou normes du laboratoire Central des Ponts & Chaussées.

Le maître d'ouvrage, ou son représentant, se réserve la possibilité de faire effectuer tous les essais complémentaires qu'il jugera utiles par un laboratoire agréé.

Le prélèvement des matériaux se fera alors en présence du représentant de l'entrepreneur et la fourniture sera à sa charge. L'ensemble des sujétions afférentes à ces essais, notamment la gêne, les ralentissements de cadences et pertes de productivité induites par ce prélèvement sont à la charge de l'entreprise.

Sont à la charge et aux frais de l'entrepreneur, dans le cadre du contrôle interne du plan d'assurance de la qualité :

- ✓ tous les essais d'approvisionnement : il est tenu de soumettre, avant approvisionnement du chantier, les caractéristiques de tous matériaux, produits et composants de construction,
- ✓ les essais d'étude et de convenance des bétons et les contrôles relatifs au bétonnage.

7.1.4. Ciments

a) Contrôles de régularité de la fourniture et essais

Il sera effectué systématiquement un prélèvement conservatoire par livraison, c'est-à-dire par camion de ciment de même spécification avec au moins un prélèvement par 20 t ou fraction de 20 t de ciment.

Par ailleurs, le maître d'ouvrage désignera, en cours de chantier, les parties d'ouvrages pour lesquelles seront effectués les essais définis ci-dessous. Dans le cas où le lot de ciment serait refusé, le lot de remplacement fera l'objet d'essais.

Pour chaque partie d'ouvrage choisie, le maître d'ouvrage désignera les prélèvements à analyser à raison d'un sur deux avec un minimum de trois prélèvements et un maximum de six. Les prélèvements pour analyses seront conservés par le laboratoire qui procédera aux analyses, les autres prélèvements seront conservés par le maître d'ouvrage.

Les essais effectués sur les prélèvements à analyser seront les suivants :

- reconnaissance rapide selon le mode opératoire du L.C.P.C.;
- finesse Blaine,
- résistance à 28 jours.

Pour chaque partie d'ouvrage, les résultats d'un même essai obtenus sur les prélèvements analysés seront interprétés comme si tous les essais avaient été effectués sur un même prélèvement.

Tout résultat non satisfaisant obtenu comme indiqué ci-dessus entraîne l'exécution sur tous les prélèvements de l'ouvrage, des essais suivants :

- expansion à froid : 3 essais,
- expansion à chaud : 3 essais
- spécifications chimiques imposées par les normes applicables au liant considéré : 3 essais pour chaque spécification,
- rupture par compression : 6 essais.

Dans le cas de résultats défavorables, il sera procédé à des contre-épreuves dans les conditions du 2.2.5. de la norme NPF 15 301. Pendant ces contre-épreuves, le maître d'ouvrage pourra faire bloquer le stock ou le silo concerné jusqu'à la conclusion de celles-ci.

Les résultats de ces essais devront être communiqués au maître d'ouvrage dans les 72 heures qui suivent les prélèvements et, en tout état de cause, avant l'emploi des ciments (excepté les essais de résistance).

b) Conséquence d'une ou de plusieurs insuffisances des caractéristiques des ciments.

Si les défauts susceptibles d'être imputés à la qualité des ciments livrés sont constatés dans les six mois après le prélèvement, sur une quelconque partie d'un ouvrage ou sur les éprouvettes de béton de cet ouvrage, le maître d'ouvrage peut faire effectuer sur les prélèvements conservatoires correspondants des essais de vérification de la conformité aux normes des ciments livrés, dans les conditions des 2.3.2. et 2.2.5. de la norme NFP 15 300.

Lorsque les épreuves et contre-épreuves sur les ciments donnent les résultats défavorables, le maître d'ouvrage se réserve le droit d'appliquer dans ce cas, soit l'article 39 du CCAG sur les vices de construction si les défauts constatés le nécessitent, soit une réfaction de prix si les défauts constatés ne mettent pas en cause de façon notable la stabilité de l'ouvrage.

Le maître d'ouvrage pourra aussi ordonner, aux frais de l'entrepreneur, des essais non destructifs tels que l'auscultation dynamique sur les parties bétonnées avec un ciment douteux et entamer toute action dans le but de sauvegarder les caractéristiques de la partie d'ouvrage.

c) Conséquence d'une ou de plusieurs insuffisances des caractéristiques des ciments.

Les prescriptions du fascicule 65 du CCTG sont complétées comme suit :

- le contrôle de la régularité de l'approvisionnement sera pris en charge par le maître d'ouvrage, la fourniture des matériaux restant à la charge de l'entrepreneur,
- les prélèvements sont effectués en présence du maître d'ouvrage ou de son représentant (tous les essais de réception seront exécutés par un des laboratoires agréé par le maître d'œuvre). La fourniture des matériaux reste à la charge de l'entrepreneur.

Les essais suivants seront réalisés :

- sur le sable pour mortiers et bétons : mesure de l'équivalent de sable et contrôle de granularité du sable pour bétons de qualité.
- sur les granulats moyens et gros pour bétons : mesure de la proportion en poids de granulats passant au tamis de module 34 (tamis de 2 mm) et contrôle de granularité.

En cas de résultat négatif d'un essai effectué en application des paragraphes ci-dessus, le maître d'ouvrage fera procéder, aux frais de l'entrepreneur, à 2 contre-essais. Si le résultat de l'un de ces contre-essais n'est pas satisfaisant, les matériaux correspondants seront rejetés ; dans le cas contraire, ils seront acceptés.

7.1.5. Etudes et contrôles des bétons

L'entrepreneur a la responsabilité de procéder à ses frais aux épreuves d'études, de convenance et d'information. Ces épreuves, notamment celles d'études et de convenance, devront être effectuées en temps utile afin de respecter le délai contractuel, quels que soient les résultats des dites épreuves.

Les épreuves de contrôle des bétons font partie des contrôles internes dus par l'entreprise dans le cadre de l'assurance qualité.

Les épreuves d'études, de convenance, de contrôle et d'information à effectuer sur les bétons seront réalisées conformément aux prescriptions des articles 24.43 à 24.46 et de l'annexe T 24-4 du fascicule 65 du CCTG.

L'entrepreneur devra effectuer les épreuves d'études et de convenance des bétons au moins 30 jours avant la fabrication du béton utilisé sur le chantier et les soumettre au maître d'ouvrage pour acceptation de la composition et de la méthode de fabrication proposée par l'entreprise. Ces propositions seront accompagnées d'un mémoire détaillé basé sur des essais de laboratoire. Les proportions des divers constituants seront données en poids.

A la suite des épreuves d'études et de convenance, l'utilisation d'un béton résultera de l'acceptation par le maître d'ouvrage des caractéristiques du béton proposé.

L'épreuve de contrôle comprendra des essais de résistance à la compression à 7 et à 28 jours et sera effectuée sur les bétons n° 2 et 3.

Le maître d'ouvrage pourra procéder, s'il le juge nécessaire, à des épreuves d'information afin de déterminer le module d'élasticité du béton, les résistances à la traction à 3 et à 7 jours, ces épreuves étant à la charge de l'entrepreneur.

A la suite d'épreuves de contrôle, si les résultats sont jugés insuffisants par le maître d'ouvrage, celui-ci peut faire procéder à des investigations complémentaires, aux frais de l'entrepreneur, la décision finale du maître d'ouvrage pouvant être soit l'acceptation du lot accompagnée de travaux confortatifs, soit l'application d'une vérification sur le prix en application de l'article 41-7 du CCAG., soit le refus de cet élément, ce qui entraîne sa démolition.

RAPPEL

En outre, l'attention est attirée sur le fait que les résistances moyennes du béton doivent être supérieures aux valeurs caractéristiques requises d'environ 15 à 30 %, les différences étant d'autant plus grandes que le chantier est moins bien contrôlé et le béton moins régulier.

7.1.6. Opérations préliminaires avant le bétonnage

L'accord du représentant du maître d'ouvrage devra être donné avant le début de tout bétonnage.

Tout bétonnage sera interdit quand il apparaîtra que les conditions empêchent une mise en place ou une prise correcte, que la préparation de la surface du béton déjà en place n'est pas terminée ou pour toute autre raison du même ordre.

Aucun béton ne sera coulé avant que les coffrages, la position des éléments à enrober et la préparation de toutes les surfaces intéressées n'aient été acceptés par le représentant du maître d'ouvrage. Toute surface de coffrage ou d'élément enrobé qui aurait été recouverte de mortier sec ou de laitance pendant une coulée antérieure, devra être soigneusement nettoyée avant le bétonnage.

Toutes les surfaces de reprises seront propres, très rugueuses, humides et libres de tout élément friable ou lubrifiant, de manière à réaliser la meilleure liaison possible.

Si le nettoyage et le traitement de la surface d'arrêt des levées précédentes ont été exécutés de manière satisfaisante, on se contentera en général de faire un nouveau nettoyage à l'eau sous pression et de conserver cette surface humide.

Toutes les autres surfaces et les reprises horizontales non traitées seront rendues très rugueuses soit par un repiquage au marteau, soit par jet de sable humide, de manière à éliminer tout béton de mauvaise qualité et toute laitance, poussières, détritiques et autres matières indésirables.

Si cela est nécessaire, par exemple quand le bétonnage aura été interrompu pendant un certain temps ou que la surface aura été salie (argile, huile, etc.), le traitement ci-dessus pourra être exigé même pour des surfaces préalablement traitées.

Les arêtes et les angles des levées précédentes seront soigneusement arrondis par repiquage.

7.2. Coffrages - échafaudages

Les coffrages devront répondre à l'article 32 du fascicule 65 du CCTG et seront conformes au DTU 23-1. Ils devront être parfaitement étanches et non déformables sous l'effet du poids du béton ou de la vibration. Ils seront conçus de façon à s'opposer le moins possible aux déformations du béton sous l'effet du fluage ciment, les parements seront l'objet du coffrage fin (contreplaqué).

L'entrepreneur proposera au visa du maître d'ouvrage les plans et calculs relatifs aux échafaudages supportant les coffrages des planchers.

Les parements sur coffrages ordinaires devant être enduits seront repiqués.

Les parements sur coffrage fin seront égrenés après décoffrage. Les enduits de ragréage seront formellement interdits sur les surfaces obtenues par coulage sur coffrage fin.

La recherche d'une bonne granulométrie et l'addition d'hydrofuges ne seront pas suffisants pour assurer l'étanchéité des bétons des réservoirs. L'entrepreneur devra également appliquer les directives suivantes :

- les voiles et murs verticaux devant être coffrés sur les 2 faces seront traités, selon les phases suivantes :
 - levée complète du coffrage d'une face entière, raidisseurs et platelage,
 - levée complète des armatures,
 - coffrage de la 2^{ème} face par levée complète des raidisseurs et par levées partielles successives du platelage.

Cette disposition sera naturellement assortie de l'obligation de coffrer le platelage et de couler le mur ou le voile en continu depuis sa base jusqu'à son sommet.

- Les opérations de coulage seront précédées d'un enlèvement intégral de tous les débris accumulés dans le fond de coffrages. Le soufflage à l'air comprimé et l'arrosage à haute pression utilisés seuls seront considérés comme insuffisants et devront être précédés ou suivis d'un ramassage main d'homme ou par aspirateur industriel. L'opération sera facilitée par la hauteur modique de la première levée de coffrage.

Les trous de tiges de coffrage prévus sont du type de manchettes étanches en acier. Il est nécessaire qu'il n'y ait pas de reprise de bétonnage sur la hauteur de la paroi. Il est rappelé à l'entrepreneur que le décoffrage doit être fait en fonction des conditions climatiques. Tout décoffrage prématuré risque de créer des microfissures notamment à partir des trous de tiges de coffrage.

Les traces d'eau éventuelles constatées par le maître d'ouvrage dans les plans de reprise de coulage donneront lieu à l'entière charge de l'entrepreneur, à la démolition des zones incriminées et à leur recoulage dans le cas de murs accessibles sur les 2 faces. Dans le cas des murs périphériques, la démolition sera suivie d'une campagne d'injection jusqu'à aveuglement total de la fuite constatée par l'assèchement de la paroi ; après quoi, sera recoulé le volume démoli.

Avant leur mise en place, les parements des coffrages devront être nettoyés et traités avec une huile de démoulage.

7.3. Armatures

7.3.1. Façonnage

- ✓ les armatures seront façonnées et coupées conformément aux dessins.
- ✓ le cintrage devra se faire mécaniquement et jamais à chaud pour obtenir les rayons de courbure prévus dont les valeurs seront toujours précisées par les dessins.

- ✓ pour les aciers mi durs, les ronds crénelés et les aciers écrouis, le cintrage des barres devra toujours être effectué avec emploi d’un mandrin de diamètre approprié, défini dans le tableau ci-dessous, à vitesse limitée et à une température supérieure à 5°C.

	∅ nominal de barres (mm)	6	8	10	12	14	16	20	25	32	40
diamètre minimaux	étriers et cadres	30	40	60	80		pas de cintrage				
des mandrins de	ancrages	60	80	100	120	140	160	200	250		
cintrage (mm)	coudes			140	170	200	250	320	400		

7.3.2. Mise en place et fixation

Au moment de leur mise en place, les armatures devront être propres, sans rouille non adhérente, ni traces de terre, de peinture, de graisse ou de toute autre matière nuisible. Elles devront être placées conformément aux indications des dessins d’exécution. Elles seront arrimées, rendues solidaires et maintenues de manière à ne subir aucun déplacement pendant le bétonnage.

Les supports d’armatures, qu’ils soient en acier, en mortier ou autre matière, devront être rigides et stables aussi bien avant que pendant la mise en œuvre du béton.

7.3.3. Jonction des armatures

Les longueurs de scellement et de recouvrement indiquées sur les plans devront être strictement respectées. La jonction par soudure de 2 éléments d’armatures se faisant suite ou se croisant ne sera autorisée que si les caractères mécaniques de l’acier utilisé ne sont pas diminués par la soudure.

7.4. Transport et mise en œuvre du béton

Le Maître d’Oeuvre sera prévenu en temps utile des dates de bétonnage afin de lui permettre de contrôler la conformité des coffrages, la mise en place des armatures et du béton.

Le béton devra être transporté dans des conditions qui ne donneront lieu ni à la ségrégation des éléments, ni à un commencement de prise avant la mise en oeuvre. Toutes précautions devront être prises pour éviter, en cours de transport et de mise en oeuvre, une évaporation excessive ainsi que l’intrusion de matières étrangères.

Le béton sera mis en oeuvre aussitôt que possible après sa fabrication.

Le béton qui aurait commencé à faire prise, ou présenterait le phénomène de fausse prise, devra être évacué en décharge.

Il sera interdit de rajouter de l’eau.

La hauteur de déversement du béton ne doit pas dépasser 1 m pour éviter la ségrégation et assurer le remplissage régulier des coffrages.

A chaque nouveau bétonnage (démarrage ou reprise), si du béton frais doit être mis en contact avec du béton ayant fait prise, la surface de l'ancien béton devra être repiquée, nettoyée à vif pour y faire saillir les graviers et longuement et abondamment mouillée.

La première couche de béton en contact avec la surface de reprise, d'épaisseur limitée à 10 cm, devra être constituée d'un béton privé des agrégats de plus gros diamètre.

Pour certaines portions d'ouvrage et en fonction de certaines techniques, le maître d'œuvre pourra prescrire la coulée en continu.

Quelles que soient leurs fonctions dans l'ouvrage, l'ensemble des bétons armés et précontraints seront obligatoirement vibrés ou pervibrés.

A partir d'une température de plus de 5°C à la fin du travail, l'entrepreneur devra prendre les précautions utiles en cas de refroidissement consistant en une protection thermique des bétons coulés.

En dessous de 0°C, sauf dispositions spéciales prises par l'entrepreneur et agréées par le maître d'œuvre pour mettre en oeuvre les bétons par basse température (chauffage des agrégats, chauffage ou isolation des coffrages), toute coulée de béton devra être interrompue.

Toutes les parties qui auraient été endommagées par la gelée devront être démolies.

En cas de doute, le maître d'œuvre fera procéder, aux frais de l'entrepreneur, à des mesures non destructives de résistance.

Il appartiendra à l'entrepreneur de s'assurer de la comptabilité des produits de cure avec les revêtements d'étanchéité à mettre en oeuvre ultérieurement.

L'arrosage intermittent des surfaces directement exposées au soleil sera interdit.

7.5. Mise en œuvre du béton précontraint

Le transport et la mise en œuvre du béton destiné à être employé sous forme de béton précontraint devront s'effectuer selon les prescriptions de l'article précédent.

7.5.1. Injection

Lorsque les armatures seront mises en place dans des gaines, que celles-ci soient disposées préalablement ou simultanément, leur protection sera assurée par un coulis de ciment injecté de manière à remplir entièrement les espaces vides.

L'injection devra être pratiquée selon les méthodes indiquées par les recommandations.

Des événements, pour l'évacuation de l'air lors des opérations d'injection, devront être ménagés aux changements de sections des gaines ainsi qu'aux points haut et bas de celles-ci.

7.5.2. Caractéristiques du coulis d'injection

Le coulis à base de ciment et de sable fin devra présenter un rapport eau/ciment aussi faible que le permet sa mise en œuvre.

La résistance à la compression à 28 jours du coulis durci, mesurée à une température de 20°C dans une humidité relative d'environ 70 % ne devra pas être inférieure à 3 000 N/cm². Le ciment sera du ciment PORTLAND, sans accélérateur de prise ni autre additif.

7.5.3. Préparation du coulis d'injection

Les matériaux entrant dans la préparation du coulis d'injection devront être mesurés en poids. Le coulis devra être préparé au moyen d'un appareil mélangeur susceptible de produire un coulis d'injection de consistance homogène et, si possible, colloïdale et exempt de grumeaux. Le mélange à la main sera interdit.

Le temps de mélange dépendra du type d'appareil et ensuite le coulis devra être maintenu en mouvement afin de rester homogène.

7.5.4. Opération d'injection du coulis

L'injection devra être effectuée dans les plus courts délais possibles, après mise en tension des armatures. Si, pour des raisons de construction, elle doit être différée, la protection des armatures devra être assurée par un moyen ou par un produit n'empêchant pas leur adhérence ultérieure au coulis d'injection.

Le procédé d'injection devra permettre d'obtenir un remplissage total de la gaine ou du canal et un enrobage complet des armatures.

Pour s'en assurer, il est recommandé de comparer le vide volumétrique à remplir par le coulis d'injection à la quantité de coulis réellement injectée.

La pompe d'injection devra être munie d'un dispositif de sécurité évitant la suppression. Les canaux en gaines devront faire l'objet d'un nettoyage par insufflation d'air comprimé et, avant injection du coulis dans les canaux non gainés, on humidifiera le béton sauf par temps froid. Après cette opération de mouillage, l'eau en excès devra être chassée.

L'opération d'injection devra être faite lentement, sans à coup de manière à éviter la ségrégation du coulis, et poursuivre jusqu'à ce que la consistance du coulis qui s'échappe par les ouvertures d'introduction des armatures ou câbles ou les événements ait la même consistance que le coulis injecté.

Il devra être procédé à des injections complémentaires pour combler les vides éventuels.

Après injection, les orifices et les événements devront être hermétiquement obturés.

Par temps froid ou si la température risque de s'abaisser au-dessous de 2°C dans les 48 heures qui suivent l'injection, une protection devra être assurée pour éviter les effets du gel.

7.6. Chapes

7.6.1. Chapes ordinaires

Les chapes recouvrant les bétons de sols, planchers, paliers, couvertures, etc., leurs supports ayant été préalablement nettoyés et lavés, seront constituées d'une couche de mortier de 2 centimètres d'épaisseur moyenne comprimé et lissé à plusieurs reprises pour éviter les gerçures.

Par temps sec, la chape est recouverte et arrosée. S'il y a lieu, le bouchardage sera effectué au début de la prise.

7.6.2. Chapes incorporées

Les chapes incorporées seront exécutées au moment même du bétonnage du support par vibration ou tout autre moyen assurant une compacité faisant refluer la laitance qui sera surfacée à l'aide d'une règle ou taloche. L'aspect de surface des chapes et l'incorporation de produits adjuvants durcisseurs de surface, anti-poussière, colorants, etc. seront éventuellement définis par le CCTP.

Après prise de séchage, les chapes ordinaires et incorporées ne devront présenter que des flashes, dépressions, etc. restant dans les limites des tolérances fixées par le Document Technique unifié ou la norme en vigueur.

7.7. Enduits étanches au ciment

Les enduits étanches au ciment devront être effectués par couches successives, aussitôt après le bétonnage et décoffrage et première mise en eau si possible, et l'on maintiendra la cuve constamment humide, ou mieux pleine, afin de réduire au maximum les retraits.

Les enduits ne devront être appliqués que sur des surfaces extrêmement propres. La deuxième couche devra être bien serrée, la couche de finition étant très soigneusement surfacée, de préférence avec un feutre ou tissus similaires.

En cas de force majeure, notamment si l'on ne peut procéder au remplissage de la cuve, on attendra plusieurs mois que le béton du gros oeuvre ait pris la presque totalité de son retrait. On mettra alors en eau pour déceler les emplacements des fissures qui seront traitées en conséquence. On appliquera ensuite l'enduit en couches successives comme prescrit ci-dessus. La cuve sera enfin mise en eau.

7.8. Parements

Les parements devront rester bruts de décoffrage.

Il sera procédé de nettoyage des surfaces, à l'enlèvement des balèbres et aux ragréments nécessaires.

7.9. Étanchéité

L'étanchéité des ouvrages pourra être assurée à l'intérieur des cuves, par des enduits.

Le revêtement d'étanchéité pourra être adhérent aux résines.

La mise en oeuvre de ce revêtement devra être effectuée conformément aux directives du fournisseur.

L'exécution devra être effectuée conformément aux règles de l'art et aux normes en vigueur pour le produit utilisé.

Le dispositif d'étanchéité sera relevé contre les murs limitant la surface à recouvrir, de manière à former solin sur 0,15 m au moins de hauteur.

En particulier, les passages de canalisations seront ménagés dans les parois par la pose de gaines étanches.

Etanchéité des couvertures et autres parois

Les dispositions de l'alinéa précédent s'appliquent ici, à l'exception de celles qui concernent la qualité des produits susceptibles d'être en contact avec l'eau d'alimentation.

Les matériaux d'étanchéité utilisés seront des produits de type multicouche.

8. Prescriptions diverses

8.1. Coordination des travaux avec les entrepreneurs sous-traitants

8.1.1. Pose d'éléments d'appareillage d'équipement hydraulique

L'entrepreneur devra procéder à la pose, à travers les parois en béton armé, des gaines étanches ou des manchons ou viroles pour passage des canalisations.

Les gaines étanches, les manchons ou viroles à double bride seront noyés dans la paroi au moment même du bétonnage ou posés dans un orifice en attente d'un diamètre largement excédentaire en vue de permettre une reprise assurant l'homogénéité de la paroi.

Il en sera de même pour les soupapes de vidange et bondes de fond.

Le percement des parois étanches sera interdit.

8.1.2. Trous de scellements

Les trous de scellements pour pose de canalisations diverses, dispositifs de signalisation et de télécommandes seront ménagés par l'entrepreneur conformément aux dessins d'exécution qui lui seront remis. Après mise en place des canalisations diverses par les entrepreneurs chargés des lots dont elles dépendent, l'entrepreneur procédera aux scellements nécessaires.

8.2. Etablissement des canalisations en tranchée / prescriptions diverses – canalisations sous pression

Avant leur mise en place qui sera faite avec toutes les précautions nécessaires, les tuyaux et pièces seront visités à l'intérieur et débarrassés de tous corps étrangers qui auraient pu être introduits.

Le montage des tuyaux, pièces de raccord et appareils de robinetterie sera fait avec les plus grandes précautions ; les tuyaux devront être placés exactement dans le prolongement les uns des autres et calés dans cette position. Ils reposeront sur un lit de pose en sable ou gravier 4/6 quel que soit le terrain

Il est en outre précisé que :

* des niches suffisantes seront appliquées au droit de chaque joint pour assurer une excellente exécution de ce dernier et permettre au tuyau de reposer sur tout son corps.

* Le fond de la tranchée sera dressé suivant les pentes du profil long et, de même que celui des niches, sera purgé de pierres avant mise en place des lits de pose. Il sera absolument rectiligne entre deux changements de pente consécutifs.

* Dans tous les cas, les lits de pose, quelle que soit leur nature, s'élèveront de chaque côté de la canalisation, jusqu'au demi-tuyau et seront damés à refus afin d'assurer un appui parfait des tuyaux ainsi que des reins et des flancs.

* Au-dessus des lits de pose et jusqu'à trente centimètres au-dessus des conduites, on n'effectuera le remblai qu'avec de la terre meuble et fine (par couches de vingt centimètres d'épaisseur maximum, bien pilonnées et, s'il y a lieu arrosées, bien purgées, de pierres et de débris végétaux).

En tout état de cause, l'exécution des tranchées et la pose de canalisation devront respectées les fascicules 70 ou 71.

8.3. Journal de chantier

L'entrepreneur est tenu d'ouvrir, dès le démarrage du chantier, un journal de chantier sur lequel seront consignés tous les renseignements concernant la marche du chantier et, en particulier :

- la nature et le nombre des engins en fonctionnement et en panne,
- l'effectif du personnel y compris le personnel d'encadrement,
- la nature et la cause des arrêts de chantier,
- toutes les prescriptions imposées au cours du chantier par le maître d'ouvrage.

Ce journal sera en permanence à la disposition du maître d'ouvrage et devra être visé au moins une fois par semaine par le maître d'œuvre.

8.4. Direction des travaux

L'entrepreneur sera tenu de maintenir en permanence sur le chantier pendant l'exécution des travaux un agent compétent dans les techniques de toutes natures employées pour l'exécution du présent marché et chargé de le représenter pour :

- recevoir notification des ordres de service et des instructions écrites ou verbales du maître d'ouvrage et en assurer l'exécution,
- accepter les attachements en quantité,
- éventuellement, accepter les décomptes mensuels et les décomptes définitifs des ouvrages.

L'entrepreneur remettra au maître d'œuvre une copie conforme des pouvoirs donnés en son nom à la personne ou aux personnes qu'il aura désignée (s) pour le représenter.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de récuser tous les agents de l'entrepreneur, employés sur le chantier dont la qualification serait reconnue insuffisante, étant précisé que l'exercice de ce droit ne pourra en aucun cas autoriser l'entrepreneur ou les agents récusés à réclamer une quelconque indemnité.

9. Prescription diverses complémentaires

9.1. Enlèvement du matériel et des matériaux sans emploi

L'entrepreneur procédera, dans les conditions prévues à l'article 37 du CCAG, au dégagement, au nettoyage et à la remise en état des emplacements mis à sa disposition par le maître d'ouvrage dans un délai d'un mois à compter de la date de réception.

9.2. Sujétions résultant de l'exploitation du domaine public des services publics

L'entrepreneur supportera la charge des dommages provoqués par son personnel ou ses engins sur les propriétés voisines des emprises. Il sera responsable des dégâts qui pourraient être occasionnés par ses engins aux ouvrages d'art quels qu'ils soient.

9.3. Sujétions résultant de l'exécution simultanée de travaux étrangers à l'entreprise – relations entre les divers entrepreneurs travaillant sur le même chantier

L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation en raison de la gêne que pourrait lui causer la présence aux abords ou dans l'emprise de ses chantiers, de chantiers organisés pour des travaux autres que ceux faisant l'objet du présent marché. Il lui appartiendra d'entreprendre à ses frais toutes les démarches utiles pour obtenir une entente avec les entreprises intéressées en vue de faciliter ses propres travaux.

9.4. Signalisations des chantiers

La signalisation des chantiers incombe à l'entrepreneur. Elle sera utilisée sous le contrôle de la Direction Départementale de l'Équipement par l'entrepreneur. Ce dernier aura à sa charge la fourniture et la mise en place des panneaux et dispositifs de signalisation. La signalisation du chantier devra être conforme aux documents suivants :

* à l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière :

- livre I signalisation des routes définie par l'arrêté du 24 novembre 1967 et l'ensemble des textes qui l'ont modifié
- livre II signalisation des autoroutes

L'entrepreneur sera tenu d'adapter cette signalisation dès que la situation du chantier se révélera différente de celle prévue à l'origine.

Dispositifs de signalisation mis à disposition de l'entrepreneur : aucun

La signalisation au droit des travaux sera réalisée par l'entreprise.

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre les moyens en personnel, véhicules et matériels de signalisation qu'il compte utiliser.

Avant le début des travaux et pendant tout le cours de ceux-ci, l'entrepreneur devra faire connaître nominativement au maître d'œuvre le responsable de l'exploitation et de la signalisation du ou des chantiers, responsable qui devra pouvoir être contacté de jour comme de nuit.

Pour chaque chantier et pour chacun des éléments de signalisation, l'entrepreneur sera tenu d'avoir en permanence en réserve des piquets K10.

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

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

Les véhicules et engins du chantier progressant lentement ou stationnant fréquemment sur la chaussée devront être pourvus de feux spéciaux prévus à l'article 122 paragraphe c : matériels mobiles - alinéa 2 : feux spéciaux de l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière - livre I 8ème partie : signalisation temporaire du 15 juillet 1974.

En cas de visibilité réduite, un ou plusieurs agents munis d'un fanion K1 avertiront les usagers de la présence à proximité d'obstacles fixes ou mobiles sur la chaussée ou ses dépendances.

9.5. Conditions générales

Pour tout ce qui n'est pas contraire aux prescriptions du présent CCTP, l'entrepreneur sera soumis :

- 1) aux CCTG
- 2) au CCAG applicable aux marchés de travaux passés au nom des collectivités locales.

À Bernesq, le

Monsieur le Président
Agissant au nom et pour le compte du
SPEPNOB

ANNEXE

- Annexe 1 : Plan d'équipement de la station de surpression
- Annexe 2 : Rapport d'étude géotechnique
- Annexe 3 : Permis de Construire