



DÉPARTEMENT DU GARD

COMMUNE DE SAINT-SAUVEUR-CAMPRIEU

# Réhabilitation et confortement du pont du bonheur avec création d'un cheminement piéton

GENIE CIVIL / VOIRIE

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

Cahier des charges techniques particulières

MAITRE  
D'OUVRAGE :  
Commune de  
Saint-Sauveur-  
Camprieu

A :

LE :

SIGNATURE :

Date(s)	Nature des modifications	Dessiné	Vérfié	Ind
Nov. 2022	CREATION - PRO	GMZ	LAE	a
Mars 2023	CREATION - DCE	DLR	LAE	b

DCE 4



AL-10111

GAXIEU

760 Chemin du Mas de la Bedosse  
Pist OASIS - BP 50257  
30105 ALES CEDEX  
T. 04 66 54 30 00  
E. info@gaxieu.fr

G:\Drive partagés\AFFAIRES ALES\SAINT SAUVEUR CAMPRIEU\L-30-22-10111 Sécurisation du barrage Lac Bonheur\9-PRO-ACT\1-Plans PRO

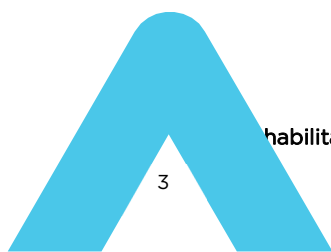
GAXIEU.FR



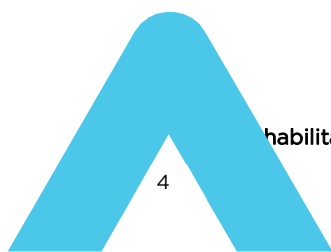
# TABLE DES MATIERES

<b>CHAPITRE I - INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES .....</b>	<b>6</b>
<b>ARTICLE 1.1. - OBJET DE L'ENTREPRISE .....</b>	<b>6</b>
<b>ARTICLE 1.2. - CONSISTANCE DES TRAVAUX.....</b>	<b>6</b>
1.2.1. Travaux compris par l'entreprise.....	6
1.2.2. Connaissance des lieux .....	7
<b>CHAPITRE II -PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX .....</b>	<b>8</b>
<b>ARTICLE 2.1. - CONFORMITE AUX NORMES - CAS D'ABSENCE DE NORMES -         AGREMENT DE CERTAINS MATERIAUX.....</b>	<b>8</b>
<b>ARTICLE 2.2 - LIANTS.....</b>	<b>8</b>
2.2.1. Conformité aux normes - cas d'absence de norme - agrément de certains matériaux .....	8
2.2.2. Chaux.....	9
<b>ARTICLE 2.3 - GRANULATS .....</b>	<b>9</b>
<b>ARTICLE 2.4 - BETON D'ORIGINE INDUSTRIELLE.....</b>	<b>9</b>
<b>ARTICLE 2.5 - ACIERS .....</b>	<b>9</b>
<b>ARTICLE 2.6 - EAU DE GACHAGE .....</b>	<b>10</b>
<b>ARTICLE 2.7 - MATERIAUX DE COMPLEMENT - PRODUITS D'ETANCHEITE ET         D'IMPERMEABILISATION DES PAROIS - ADJUVANTS ET PRODUITS DE         CIRE - DISPOSITIFS SPECIAUX.....</b>	<b>10</b>
<b>ARTICLE 2.8 - BADIGEONS POUR PAREMENT DES BETONS.....</b>	<b>11</b>
<b>ARTICLE 2.9 - MATERIAUX NON COURANTS OU NOUVEAUX.....</b>	<b>11</b>
<b>CHAPITRE III - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>12</b>
<b>ARTICLE 3.1 - DOSSIER D'EXECUTION .....</b>	<b>12</b>
<b>ARTICLE 3.2 - COORDINATION AVEC LES ENTREPRENEURS DES AUTRES         PARTIES.....</b>	<b>12</b>
<b>ARTICLE 3.3 - PROGRAMME D'EXECUTION - DELAIS .....</b>	<b>12</b>
<b>ARTICLE 3.4 - SONDAGES - ESSAIS DE SOL .....</b>	<b>13</b>
<b>ARTICLE 3.5 - ACTIONS A PRENDRE EN COMPTE .....</b>	<b>13</b>
3.5.1. Charges permanentes .....	13
3.5.2. Charges variables .....	13
<b>ARTICLE 3.6 - CALCUL DES OUVRAGES.....</b>	<b>14</b>
3.6.1. Exigences générales.....	14
3.6.2. Béton .....	15
<b>ARTICLE 3.7 - ETUDES ET CALCUL DES FONDATIONS .....</b>	<b>16</b>
3.7.1. Charges à prendre en compte .....	16
3.7.2. Renversement.....	16

<b>ARTICLE 3.8 - CONDITIONS GENERALES DE MISE EN OEUVRE.....</b>	<b>16</b>
3.8.1. Coffrages.....	17
<b>ARTICLE 3.9 - TERRASSEMENTS - FONDATIONS .....</b>	<b>18</b>
3.9.1. Piquetage.....	18
3.9.2. Fouilles et terrassements.....	18
3.9.3. Objets trouvés dans la fouille.....	19
3.9.4. Remblais.....	19
3.9.5. Fondations .....	19
<b>ARTICLE 3.10 - EXECUTION DES BETONS, BETONS ARMES ET MAÇONNERIES .....</b>	<b>20</b>
3.10.1. Fabrication des bétons .....	20
3.10.2. Coffrages et supports de coffrages.....	21
3.10.3. Armatures .....	22
3.10.4. Transport et mise en œuvre du béton .....	23
3.10.5. Fabrication des mortiers .....	25
3.10.6. Maçonneries.....	26
3.10.7. Enduits .....	26
3.10.8. Parements.....	26
<b>ARTICLE 3.12 - AMENAGEMENTS DIVERS .....</b>	<b>26</b>
3.12.1. Equipements hydrauliques de réception de l'eau.....	26
3.12.2. Equipement d'évacuation des eaux .....	26
3.12.3. Ouverture et paroi translucides.....	27
3.12.4. Protection et signalisation des usagers .....	27
3.12.5. Aménagements des abords.....	27
3.12.6. Déviation temporaire .....	27
<b>CHAPITRE IV - ESSAIS ET EPREUVES.....</b>	<b>28</b>
<b>ARTICLE 4.1 - ESSAIS DES BETONS.....</b>	<b>28</b>
4.1.1. Dispositions générales .....	28
4.1.2. Confection et transport des éprouvettes .....	28
4.1.3. Conditions techniques des essais .....	28
4.1.4. Epreuve d'étude .....	29
4.1.5. Epreuve de convenance.....	29
4.1.6. Epreuve de contrôle .....	30
4.1.7. Epreuve d'information.....	30
4.1.8. Interprétation des essais de résistance .....	31
4.1.9. Divers .....	31
<b>ARTICLE 4.2 - EPREUVE DES OUVRAGES .....</b>	<b>32</b>



ARTICLE 4.3 - SUIVI DES REMBLAIS .....	32
<b>CHAPITRE V - CLAUSES PARTICULIERES .....</b>	<b>33</b>
ARTICLE 5.1 - OUVRAGES DIVERS .....	33
ARTICLE 5.2. - PANNEAU DE CHANTIER .....	33
ARTICLE 5.3. - RAPPORT DE CHANTIER.....	33
ARTICLE 5.4. - DEGAGEMENT VEGETATION.....	33
ARTICLE 5.5. - FOURNITURE DE PIERRES NEUVES .....	34
ARTICLE 5.6. - TAILLE DE PIERRES NEUVES.....	34
ARTICLE 5.7. - POSE DE PIERRES .....	34
ARTICLE 5.8. - REFICHAGE AU MORTIER SUR MOELLONS OU PIERRES VIEILLES EN PLACE.....	35
ARTICLE 5.9. - ENDUIT A PIERRES VUES.....	35
ARTICLE 5.10. - DEMONTAGE DES MURS EXISTANTS ET REMONTAGE .....	36
ARTICLE 5.11. - REJOINTOIEMENT.....	36
ARTICLE 5.12. - SPECIFICATIONS RELATIVES A LA PROVENANCE DE LA CHAUX AERIENNE .....	37
ARTICLE 5.13. - SPECIFICATIONS RELATIVES A LA PROVENANCE DE LA CHAUX HYDRAULIQUE.....	37
<b>CHAPITRE VI - PRESCRIPTIONS DIVERSES .....</b>	<b>38</b>
<b>ARTICLE 6.1. - COORDINATION DES TRAVAUX AVEC LES ENTREPRENEURS DES AUTRES LOTS.....</b>	<b>38</b>
6.1.1. Trous et scellements .....	38
6.1.2. Respect de l'exécution des hypothèses et base de calcul .....	38
6.1.3. Prescriptions particulières pour la réalisation des travaux .....	38
6.1.4. Contrôle des travaux .....	39
6.1.5. Garanties .....	40



## PREAMBULE

S'agissant de travaux touchant à une voie sur laquelle peuvent exister des câbles de haute, moyenne ou basse tension et des fourreaux et câbles de Télécommunication; l'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'il sera entièrement responsable des dégradations apportées aux réseaux et câbles précités s'il n'a pas pris, en présence du responsable concerné, les dispositions propres à éviter toute dégradation.

Dans ce but, il devra avant tout début d'exécution des travaux, et chaque fois que cela sera nécessaire en cours de travaux, avertir les gestionnaires ci-après indiqués :

- Les Services Techniques de la commune pour les câbles et ouvrages d'éclairage public,
- Les services ENEDIS pour les câbles électriques,
- Orange pour les câbles de télécommunication.

Par ailleurs, et pour le mode d'exécution des travaux, l'entrepreneur devra non seulement se conformer aux prescriptions édictées par le présent C.C.T.P., mais aussi à celles contenues dans la définition des prix du bordereau des prix.

# CHAPITRE I - INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

## ARTICLE 1.1. - OBJET DE L'ENTREPRISE

---

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) fixe dans le cadre du Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) fascicule n° 62 les conditions d'exécution des travaux de réhabilitation et confortement du pont du bonheur avec création d'un cheminement piéton sur la commune de Saint-Sauveur-Camprieu.

## ARTICLE 1.2. - CONSISTANCE DES TRAVAUX

---

### 1.2.1. Travaux compris par l'entreprise

---

L'entreprise comprend dans sa prestation toutes les fournitures, transports et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux, objet du présent cahier.

Les travaux à exécuter se composent comme suit :

- Création de la piste de déviation
- Mise en place des mesures de protection de l'environnement et du cours d'eau,
- Installation de chantier, amené et repli de matériel, remise en état du site,
- Dévégétalisation de l'ouvrage d'art et de ses abords
- Terrassement de la voirie jusqu'à la voûte par aspiratrice,
- Remplissage de la voûte en gros béton,
- Piquage et rejointoiement des joints existants de la totalité de la sous face de la voûte et des parements,
- Mise en œuvre d'une dalle béton en encorbellement, de l'étanchéité et de la couche de roulement,
- Dépose puis réalisation aux normes du système de retenu sur ouvrages d'art

## 1.2.2. Connaissance des lieux

---

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

. Pris connaissance de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux ainsi que des sites, des lieux et des terrains d'implantation des ouvrages, et de tous les éléments généraux ou locaux en relation avec l'exécution des travaux,

. Apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des travaux et s'être totalement rendu compte de leurs importances et de leurs particularités,

. Procédé à une visite détaillée du terrain et pris parfaitement connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des terrains (couches superficielles, venues d'eau, rochers, etc...), à l'exécution des travaux à pied d'œuvre, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communication et de transport, éloignement des décharges publiques ou privées, etc..).



## CHAPITRE II -PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

### ARTICLE 2.1. - CONFORMITE AUX NORMES - CAS D'ABSENCE DE NORMES - AGREMENT DE CERTAINS MATERIAUX

---

Les qualités, les caractères, les types, dimensions et poids, les modalités d'essai, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits préfabriqués, devront être conformes aux normes européennes et/ou françaises 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, l'entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre, ses propres matériaux dont il indiquera la provenance.

L'agrément du Maître d'Œuvre est également nécessaire lorsque pour des fonctions analogues, le comportement de certains matériaux même soumis aux normes peut être différent, ainsi que lorsqu'il y a lieu à recherche esthétique.

### ARTICLE 2.2 - LIANTS

---

#### 2.2.1. Conformité aux normes - cas d'absence de norme - agrément de certains matériaux

---

Les normes visées par les ciments sont :

- ciments Portland CEM I norme NF EN 197-1 23
- ciments Portland composés CEM II norme NF EN 197-1 24
- ciments de haut fourneau CEM III norme NF EN 197-1 25

- ciments à maçonner MC norme NF EN 413-1 26
- ciment prompt naturel CNP norme NF P 15-314 27
- ciment alumineux fondu CA norme NF P 15-315
- NF EN 206 1

Le critère des classes devra être suffisant pour tenir compte de l'action chimique du sol, de l'eau ou d'autres éléments, en particulier, la présence du milieu marin.

### 2.2.2. Chaux

---

La chaux hydraulique pour mortier de maçonnerie, crépis et enduits sera de la chaux éminemment hydraulique naturelle X H N 60 ou artificielle X H A 100, définies par les normes NFP 15.310 et NFP 15.312.

## ARTICLE 2.3 - GRANULATS

---

Les granulats sont visés par les normes :

- XP P 18-545
- NF EN 12620

## ARTICLE 2.4 - BETON D'ORIGINE INDUSTRIELLE

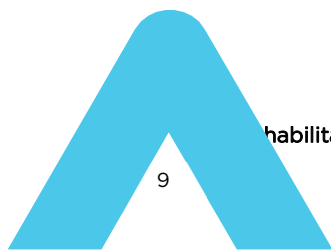
---

Se référer à l'article correspondant du fascicule 62 du C.C.T.G.

## ARTICLE 2.5 - ACIERS

---

Se référer au fascicule 62 du C.C.T.G.



Conformément au chapitre 2.2.1 de l'article 2.2 précédent, ces matériaux sont conformes aux normes.

Les aciers à haute adhérence pour béton armé et les treillis soudés seront choisis parmi les armatures agréées.

Les armatures en acier à haute résistance pour constructions en béton précontraint seront choisies parmi les armatures agréées.

**Les armatures destinées à la fixation des plinthes en pierres seront en inox 316L ou A4, rond plein Ø16mm.**

**Les armatures destinées au scellement de la liaison dalle/tympa n seront des tige inox Ø10mm. Ils seront scellés au coulis de mortier sans retrait type Clavex ou équivalent.**

## **ARTICLE 2.6 - EAU DE GACHAGE**

---

Se référer à l'article correspondant du fascicule 74 du C.C.T.G.

## **ARTICLE 2.7 - MATERIAUX DE COMPLEMENT - PRODUITS D'ETANCHEITE ET D'IMPERMEABILISATION DES PAROIS - ADJUVANTS ET PRODUITS DE CIRE - DISPOSITIFS SPECIAUX**

---

Les produits d'étanchéité 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 du chapitre 2.2.1. de l'article 2.2 précédent.

L'utilisation de tous les adjuvants ne peut être autorisée que moyennant le respect des règles établies par l'organisme qualifié et des spécifications du fascicule 74 du C.C.T.G et être de qualité alimentaire.

Ces produits ne devront pas porter atteinte à la résistance de l'ouvrage ni à la conservation de ses éléments, notamment des armatures.

Il appartient également 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 caractères des dits produits.

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

Les adjuvants proposés à l'agrément du Maître d'Œuvre doivent être choisis parmi ceux agréés par la Commission Permanente des liants hydrauliques et des adjuvants du béton (C.O.P.L.A.), l'emploi des adjuvants accélérateurs de prise ou des durcissements à base de chlorures est interdit. L'entrepreneur devra soumettre au Maître d'Œuvre le choix des matériaux d'isolation thermique et indiquer la valeur de leur coefficient d'isolation ainsi que leurs sujétions d'emploi. Dans tous les cas, le coefficient surfacique de l'isolant devra être inférieur à 0,5 W/m<sup>2</sup>°C (Ks : 0,5 W/m<sup>2</sup>°C).

## ARTICLE 2.8 - BADIGEONS POUR PAREMENT DES BETONS

---

Le badigeon pour parements cachés de béton en contact avec les terres sera soit du goudron désacidifié, soit du bitume à chaud, soit une émulsion non acide de bitume.

## ARTICLE 2.9 - MATERIAUX NON COURANTS OU NOUVEAUX

---

Les matériaux non courants ou nouveaux peuvent être admis sous réserve des prescriptions suivantes :

Lorsque l'entrepreneur désire utiliser des matériaux pour lesquels le présent cahier ne donne pas, soit par lui-même, soit par les autres documents officiels auxquels il renvoie, de prescriptions d'emploi, l'entrepreneur devra solliciter l'autorisation préalable du Maître d'Oeuvre et soumettre ces matériaux à son agrément.

# CHAPITRE III - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

## ARTICLE 3.1 - DOSSIER D'EXECUTION

---

L'entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'Oeuvre avant tout commencement de travaux, le dossier d'exécution comportant :

- les notes de calcul,
- les plans d'exécution des travaux,
- la notice sécurité-coordination-méthodologie.

L'entrepreneur remettra aussi le planning détaillé des travaux et le plan d'installation de chantier.

Il devra se conformer aux dispositions de l'article 29 du C.C.A.G. concernant les études d'exécution. Il fera sur place tous les relevés nécessaires et demeure responsable de toute erreur de mesure. Il devra, le cas échéant, vérifier ou compléter les calculs de stabilité et de résistance. S'il reconnaît une erreur dans les documents de base fournis par le Maître d'Ouvrage, il doit le signaler immédiatement par écrit au Maître d'Oeuvre.

## ARTICLE 3.2 - COORDINATION AVEC LES ENTREPRENEURS DES AUTRES PARTIES

---

Sans objet

## ARTICLE 3.3 - PROGRAMME D'EXECUTION - DELAIS

---

L'entrepreneur devra soumettre au Maître d'Oeuvre un programme d'exécution détaillé tenant compte des délais prévus au marché et des contraintes d'exploitation..

Les délais concernant la présentation des dossiers d'exécution sont ceux indiqués aux articles 3.1. et 3.2. précédents, et sont compris dans le délai d'exécution des travaux précisés à l'acte d'engagement de l'entrepreneur et qui prend origine à la date de notification du marché à l'entrepreneur.

## ARTICLE 3.4 - SONDAGES - ESSAIS DE SOL

---

Il devra indiquer pour le calcul des ouvrages, la résistance du sol qu'il a pris en considération, compte tenu du taux de travail maximum.

## ARTICLE 3.5 - ACTIONS A PRENDRE EN COMPTE

---

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

### 3.5.1. Charges permanentes

---

Les charges permanentes constituées par le poids propre des ouvrages, y compris leurs équipements et les remblais.

### 3.5.2. Charges variables

---

. Les sous-pressions éventuelles susceptibles de s'appliquer aux radiers et semelles ainsi que la pression des terres et des eaux sur les parois des ouvrages,

. Les charges de circulation des véhicules et des piétons.

Dans le cas d'une réparation d'ouvrage existant, les charges prise en compte pour la réparation de l'ouvrage sont les même qu'à l'existant.

## ARTICLE 3.6 - CALCUL DES OUVRAGES

---

### 3.6.1. Exigences générales

---

Les charges à prendre en compte pour le calcul des fondations sont les charges maximales verticales, horizontales ou inclinées, apportées par la construction.

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

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

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

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

## 3.6.2. Béton

---

### 3.6.2.1. Règles

Les règles applicables au projet sont les règles EUROCODE 2 et MICR 73 du CETRA

Les calculs seront effectués en fissuration préjudiciable en suivant les règles ci-dessus.

### 3.6.2.2. Dispositions à adopter

#### a) Epaisseur des parois :

L'épaisseur minimale des parois coffrées en place est définie sur les plans d'exécution. La paroi en plus du rôle mécanique doit être étanche par elle-même.

Les trous laissés par les tiges de vérins seront injectés en utilisant les mortiers et les procédés d'injection des gaines pour béton précontraint.

#### b) Distances minimales des armatures entre elles et aux parois des coffrages :

Les distances minimales des armatures entre elles et aux parois des coffrages sont fixées ci-après pour les ouvrages définitifs courants de qualité normale bétonnés en place et s'entendent déduction éventuellement faite de l'épaisseur qui pourrait être détruite par tout traitement de la surface entraînant enlèvement de matière (bouchardage, lavage ou brossage précoce en vue de rendre les gravillons apparents en parement, etc...).

La distance libre entre toute génératrice extérieure d'une armature quelconque et la paroi de coffrage la plus voisine doit être au moins égale à 3 cm pour les parements directement exposés aux intempéries ou susceptibles de l'être, aux condensations ou, eu égard à la destination des ouvrages, au contact de l'eau.



## ARTICLE 3.7 - ETUDES ET CALCUL DES FONDATIONS

---

Les fondations seront calculées et réalisées conformément aux dispositions du DTU 13.1. titré "Fondations superficielles".

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

### 3.7.1. Charges à prendre en compte

---

Les charges à prendre en compte pour calculer la contrainte sur le sol comprennent :

- . Le poids propre des ouvrages,
- . Les charges d'utilisation (matériel),
- . Les surcharges d'exploitation.

### 3.7.2. Renversement

---

Les ouvrages de soutènement, ils devront être calculés pour résister au renversement.

## ARTICLE 3.8 - CONDITIONS GENERALES DE MISE EN OEUVRE

---

La mise en oeuvre des matériaux et notamment leurs préparations (coffrages, armatures, mise en place des bétons et revêtements) et de tous les ouvrages accessoires, devra être effectuée suivant les règles de l'art et les prescriptions techniques des fabricants, et éventuellement les dispositions du C.C.T.P.

L'exécution des travaux de maçonnerie répondra notamment aux prescriptions du Chapitre II « Mode d'exécution des travaux » du fascicule 64 des CCTG de travaux.

L'exécution des travaux d'étanchéité des ouvrages répondra aux prescriptions du fascicule 67 du CCTG de travaux « Etanchéité des ponts routes support en béton de ciment » applicables aux ponts rails selon l'article 1<sup>er</sup> dudit fascicule.

L'exécution des travaux de traitement de surface répondra aux prescriptions du fascicule 56 du CCTG de travaux « Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion »

### 3.8.1. Coffrages

---

Les limites de tolérance d'implantation des coffrages des différents appuis sont les suivantes, en tout point :

- . cinq (5) centimètres en valeur absolue mesurée par rapport au piquetage général,
- . deux (2) centimètres en valeur relative mesurée entre 2 points quelconques des coffrages des différentes parties d'un même appui,
- . quatre (4) centimètres en valeur relative mesurée entre 2 points quelconques des coffrages des différents appuis.

Tous les coffrages devront être nivelés en tout point avec une tolérance de plus ou moins un centimètre (+ ou - 1 cm).

Les largeurs ou épaisseurs entre coffrages des différentes parties de l'ouvrage ne devront présenter en aucun point, d'insuffisance supérieure à trois (3) millimètres.

## ARTICLE 3.9 - TERRASSEMENTS - FONDATIONS

---

### 3.9.1. Piquetage

---

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

Des piquets numérotés seront rattachés en plan et en altitude à des repères fixes, communs aux différents ouvrages du projet.

L'entrepreneur fournira à ses frais, les ouvriers ainsi que les piquets, cordeaux et outils nécessaires à l'opération de piquetage. Il sera tenu de veiller à la conservation des piquets et de remplacer ceux qui viendraient à disparaître pour une cause quelconque.

### 3.9.2. Fouilles et terrassements

---

L'entrepreneur déterminera lui-même l'emprise des fouilles. Il procédera à tous les étalements et blindages nécessaires, même jointifs. Il assurera, si besoin est, l'assèchement des fouilles, soit par épuisement, soit par construction d'ouvrages provisoires pour assurer l'évacuation des eaux.

Lorsque des maçonneries, une barre ou un pointement rocheux localisés sont rencontrés dans les fouilles, ils devront être arasés à 0,20 m au moins au-dessous de la fouille et remplacés sur cette épaisseur par du sable, de manière à uniformiser la répartition des charges.

En cas de gel entre l'ouverture des fouilles et le bétonnage des fondations, le terrain devra être décapé préalablement à l'exécution de celles-ci.

Le drainage sous les fondations ou autour de celles-ci doit être réalisé tant que de besoin.

Sauf indications contraires, les déblais peuvent être soit, mis en dépôt en vue de leur réemploi aux abords de l'ouvrage soit, évacués à la décharge publique.

Les fouilles situées en dessus de voûte et à proximité direct de la structure de l'ouvrage d'art seront réalisées à l'aide d'aspiratrice-excavatrice de façon à ne pas endommager la structure.

### 3.9.3. Objets trouvés dans la fouille

---

Lorsqu'au cours des travaux, des objets ou vestiges pouvant avoir un caractère artistique, historique ou archéologique, ou bien encore des débris humains, seront découverts, il y a lieu d'opérer selon les dispositions de l'article 33 du C.C.A.G.

Lorsqu'au cours des travaux, des engins explosifs sont mis à jour, il y a lieu d'opérer selon les dispositions de l'article 32 du C.C.A.G. et, de faire immédiatement suspendre le travail et d'écarter les ouvriers.

### 3.9.4. Remblais

---

Aucun remblai ne devra être exécuté sans l'accord du Maître d'Oeuvre. Les terres extraites des fouilles de fondations ne pourront être utilisées au remblai des fouilles après exécution des fondations, jusqu'au niveau défini par le projet et éventuellement compactées par couches de 0,20 m qu'après autorisation du Maître d'Oeuvre.

L'excédent sera régalé sur le terrain entourant les ouvrages, ou bien, ainsi que les terres impropres au réemploi, évacué à la décharge.

### 3.9.5. Fondations

---

Pour les solutions libres, l'entrepreneur soumettra les dispositions relatives au mode de fondation envisagé. Dans le cas de fondations superficielles, avant tout coulage de béton, le fond de forme devra être compacté aux engins mécaniques.

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

# ARTICLE 3.10 - EXECUTION DES BETONS, BETONS ARMES ET MAÇONNERIES

## 3.10.1. Fabrication des bétons

### 3.10.1.1. Dosage

Le dosage du béton et le poids du liant mélangés à une quantité de granulats déterminée selon leur composition granulométrique, ainsi qu'il est indiqué ci-après, nécessaire pour préparer un mètre cube de béton en œuvre.

Le dosage du béton sera déterminé, compte-tenu de sa composition granulométrique, selon la résistance et la compacité nécessaire pour l'usage auquel il est destiné (Article 2.2 du présent C.C.T.P.).

### 3.10.1.2. Tableau synoptique

	Classes d'exposition				Corrosion induite par carbonatation				Corrosion induite par les chlorures				Attaque				Environne					
	Aucun risque	Corrosion induite par carbonatation			Eau de mer				Chlorures autres que l'eau de mer				Attaque				Environne					
	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3 <sup>(a)</sup>	XF1 <sup>(b)</sup>	XF2 <sup>(b)</sup>	XF3 <sup>(b)(c)</sup>	XF4 <sup>(b)</sup>	XA1	XA2	XA3				
Rapport E <sub>m</sub> /liant éq maximal <sup>(d)</sup>	—	0,65	Valeurs numériques identiques à XC1 <sup>(f)</sup>	Valeurs numériques identiques à XF1 <sup>(f)</sup>	Valeurs numériques identiques à XF1 <sup>(f)</sup>	Valeurs numériques identiques à XS2 <sup>(f)</sup>	0,55	0,50	Valeurs numériques identiques à XF1 <sup>(f)</sup>	0,55	0,50	0,60	0,55	0,55	0,45	0,55	0,50	0,45				
Classe de résistance minimale	—	C20/25					C30/37	C35/45		C30/37	C35/45	C30/37	C35/45	C30/37	C35/45	C25/30	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C40/50
Teneur mini en liant eq (kg/m <sup>3</sup> ) <sup>(e)</sup>	150	260					330	350		330	350	330	350	330	350	280 <sup>(g)</sup>	300	315	340	330	350	385
Teneur minimale en air (%)	—	—					—	—		—	—	—	—	—	—	4 <sup>(i)</sup>	4 <sup>(i)</sup>	4 <sup>(i)</sup>	—	—	—	
Cendres volantes	0,30	0,30					0,15	0,15		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,30	0,30	0,30	0,15 <sup>(j)</sup>	0,30 <sup>(k)</sup>	0,30 <sup>(k)</sup>	0,00
Fumées de silice	0,10	0,10					0,10	0,10		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Laitier moulu	0,30	0,30					0,15	0,15		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,30	0,30	0,30	0,15	0,30	0,30	0,00
Addition calcaire	0,25	0,25					0,05	0,05		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,25	0,05	0,00	0,00	0,00
Addition siliceuse	0,20	0,20					0,15	0,15		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,20	0,20	0,05	0,00	0,00	0,00
Nature du ciment	—	—					PM <sup>(l)</sup>	PM <sup>(l)</sup>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m <sup>(n)</sup>	m <sup>(n)</sup>	m <sup>(n)</sup>

Pour les parcs de stationnement de véhicules, sauf spécification contraire, ne sont concernées que les parties supérieures des dalles et rampes exposées directement aux sels et ne comportant pas de revêtement pouvant assurer la protection du béton.

En France, les classes d'exposition XF1, XF2, XF3 et XF4 sont indiquées dans la carte donnant les zones de gel. Pour les classes XF3 et XF4, les granulats doivent être non gélifs au sens de NF EN 12620.

Pour les classes XF3 et XF4, l'attention du prescripteur du béton est attirée sur le fait que dans le cas d'ouvrages importants, sensibles ou particulièrement exposés, il est souhaitable d'avoir recours à des essais complémentaires (pour l'environnement XF3 : XP P 18-424 ou XP P 18-425, ASTM C457-98, ... et de plus, pour l'environnement XF4, XP P 18-420) afin de s'assurer de l'adéquation du béton aux performances attendues.

Exigence applicable à la charge telle que définie en 3.1.20.

Ces valeurs sont définies pour D<sub>max</sub> = 20mm. La quantité de liant équivalent à ajouter (+) ou à déduire (-) en pourcentage de la valeur indiquée, en fonction de la dimension nominale supérieure du plus gros granulat, exprimée en millimètre est D ≤ 12,5 : +10 % ; D-14 : +7,5 % ; D16 : +5 % ; D-22,4 : -2,5 % ; D-25 : -5 % ; D ≥ 31,5 : -10 %.

En France, les Bétons soumis à des environnements correspondant aux classes d'exposition XC2, XC3, XC4, XS1 et XD1 sont assimilés à des bétons correspondant aux classes d'expositions suivantes : XC2 = XC1, XC3 = XF1, XC4 = XF1, XS1 = XS2 et XD1 = XF1.

Ces valeurs pour XC4 sont valables pour un enrobage de 30 mm en attendant les prescriptions de l'Eurocode 2. Dans le cas d'enrobage inférieur, le prescripteur devra préciser la valeur du ratio eau efficace / liant équivalent à Pour le béton précontraint, la valeur est portée à 300 kg/m<sup>3</sup>.

Le respect de cette valeur nécessite l'utilisation d'un agent entraîneur d'air. Il est possible de déroger à la teneur minimale pour les bétons à haute performance en appliquant les recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel.

Pour l'environnement XF4, l'utilisation de cendres volantes peut induire des difficultés à entraîner de l'air dans le béton. Il est recommandé de n'utiliser dans ce cas que des cendres de catégorie A selon NF EN 450-1 et de renforcer le contrôle de la quantité d'air entraînée.

Cette valeur limite est fixée à 0,15 lorsque la classe d'agressivité résulte de la présence de sulfates (voir tableau 2).

La composition de l'addition (teneur en sulfures, en sulfates, etc.) doit être telle que le liant respecte les exigences de NF P 15-317.

Pour les bétons soumis à l'eau de mer, utiliser un ciment PM. En cas d'utilisation de sels de déverglaçage dont la teneur en sulfate soluble est supérieure ou égale à 3 %, utiliser un ciment PM ou un ciment ES.

Pour le choix de ciment et des additions, se référer à P 18-011/ Lorsque la classe d'agressivité résulte de la présence de sulfates, pour la classe XA1, utiliser un ciment PM et la composition du liant doit être telle qu'il respecte les exigences de NF P-15-317 et pour les XA2 et XA3, utiliser un ciment ES et la composition du liant doit être telle qu'il respecte les exigences de XP P 15-319.

## 3.10.2. Coffrages et supports de coffrages

### 3.10.2.1. Déformation

Les coffrages et leurs supports devront pouvoir résister sans tassements ni déformations nuisibles, aux charges et efforts de toute nature qu'ils sont exposés à subir pendant l'exécution des travaux et notamment aux efforts engendrés par le serrage du béton.

En particulier, la résistance du sol devra être vérifiée avant leur établissement.

Les coffrages et leurs supports devront être contreventés pour éviter flambement et déversement.

### 3.10.2.2. Etanchéité

Les éléments constituant les parois de coffrages seront jointifs : il ne devra se produire aucune perte de laitance de ciment à la mise en œuvre par vibration du béton.

Lorsqu'il s'agit de coffrages en bois, ceux-ci seront en outre arrosés avant coulage du béton pour éviter la dessiccation trop rapide de ce dernier en parement et pour resserrer les joints pendant les périodes sèches et chaudes, afin d'éviter la perte de laitance.

### 3.10.2.3. Aspect des parements

Les coffrages des parements devront être réalisés en fonction de l'aspect recherché.

Lorsque les coffrages sont traités avant coulage du béton pour éviter qu'il adhère, il conviendra de n'utiliser que des produits agréés par le Maître d'Œuvre ne laissant pas de traces et compatibles avec un éventuel revêtement ultérieur (peinture, enduit, parement en pierre).

Lorsque les coffrages comporteront un dispositif pour leur propre fixation à l'intérieur du béton, ce dispositif sera conçu de telle sorte qu'après décoffrage, aucun élément de fixation n'apparaisse en surface.

Sur la hauteur de la dalle béton de 25cm d'épaisseur, de part et d'autre de l'ouvrage, une plinthe en pierre de pays fera office de planelle et servira au coffrage du béton. Elles seront fixées au béton lors de sa prise à l'aide d'armatures en inox 316L ou A4, rond plein Ø16mm scellées chimiquement aux plinthes avant coulage du béton.

#### 3.10.2.4. Trous

Les trous à ménager pour scellements ou autres motifs seront réservés par des coffrages, gaines étanches disposées radialement, ou taquets appropriés, agencés de manière à ce que les scellements puissent être exécutés sans que le béton soit endommagé, ni qu'il subsiste de traces de la fixation des coffrages ; l'emploi de la perceuse sera soumis à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre.

#### 3.10.2.5. Décoffrage

Le décoffrage du béton sera effectué avec précaution, sans choc et par effort purement statique. Les divers éléments seront décoffrés dans un ordre tel qu'il n'en résulte aucune sollicitation dangereuse pour l'ouvrage.

Les délais de décoffrage tiendront compte du liant employé (par exemple ciment en haute teneur en laitier), des ralentissements de durcissement du béton dus aux abaissements de température, de l'exposition au vent et éventuellement des adjuvants employés.

### 3.10.3. Armatures

---

#### 3.10.3.1. Façonnage

Le cintrage devra se faire mécaniquement et jamais à chaud.

Pour les aciers à haute adhérence, le cintrage des barres devra être effectué à une vitesse limitée et à une température supérieure à 5°C, avec emploi d'un mandrin du diamètre défini par la fiche d'identification de l'acier.

### 3.10.3.2. Mise en place et fixation

Au moment de leur mise en place, les armatures devront être propres, sans rouille, non adhérentes, ni traces de terre, de peinture, de graisse, ou de toute autre matière nuisible.

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 autres matières, devront être rigides et stables aussi bien avant que pendant et après la mise en œuvre du béton.

### 3.10.3.3. Jonction des armatures

La jonction par soudure de 2 éléments d'armatures se faisant suite ou se croisant n'est autorisée que si les aciers sont soudables. Les armatures qui se superposent ne devront pas être solidarisiées par ligature, mais respecter les règles définies par les règlements en vigueur EUROCODE 2, suivant la méthode de calcul utilisée.

### 3.10.4. 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 est interdit de rajouter de l'eau.

La hauteur de déversement du béton ne devra pas dépasser 1,50 m pour éviter la ségrégation et assurer le remplissage régulier des coffrages.

Le déversement devra consister à faire progresser une même masse de béton en l'alimentant régulièrement, et non à déverser plusieurs tas qui se rejoindraient.

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 sera repiquée, nettoyée à vif pour y faire saillir les graviers et, longuement et abondamment mouillée.

Ce mouillage devra être effectué sans toutefois constituer des poches d'eau à la surface du béton.

L'emploi de barbotine de ciment sur la surface de reprise est interdit.

Pour certaines portions d'ouvrages et en fonction de certaines techniques, le Maître d'Oeuvre pourra prescrire la coulée en continu.

Au cas où une reprise de bétonnage non prévue au programme serait nécessaire, l'entrepreneur devra y apporter tous ses soins et signaler sans délai au Maître d'Oeuvre cet incident de chantier.

La première couche de béton en contact avec la surface de reprise, d'épaisseur limitée à 10 cm, devra être constituée d'un béton enrichi en ciment et en granulats fins.

L'utilisation de produits retardateurs de prise est interdite.

Quelles que soient leurs fonctions dans l'ouvrage, l'ensemble des bétons armés précontraints sera obligatoirement vibré ou pervibré.

La puissance des vibrateurs et pervibrateurs devra être adaptée à l'épaisseur des ouvrages (distance entre coffrages), à l'épaisseur des couches de béton et à la dimension des granulats.

Il est rappelé que les pervibrateurs doivent être retirés lentement du béton de façon à ce que leur empreinte puisse se remplir.

Lorsqu'en fin de travail, la température devient égale ou inférieure à 5°C, l'entrepreneur devra prendre les précautions utiles pour assurer une protection thermique des bétons coulés.

En dessous de 0°C, toute coulée de béton devra être impérativement interrompue.

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

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

### 3.10.5. Fabrication des mortiers

---

#### 3.10.5.1. Dosage

Le dosage du liant et sa classe seront déterminés selon la résistance nécessaire pour l'usage auquel il est destiné.

#### 3.10.5.2. Fabrication des mortiers

Quelle que soit la destination des mortiers, ceux-ci devront être fabriqués mécaniquement et être conformes à la norme NF en 206-1.

L'eau de gâchage devra être propre, exempt d'argile, de vase, de débris végétaux, et conforme à la norme, comme indiqué à l'article 3.10.1.C.

La consistance du mortier est fonction de son utilisation. Il devra être employé frais. Tout mortier qui serait desséché ou aurait commencé à faire prise devra être rejeté et ne devra pas être mélangé avec du mortier frais.

Le rabattage est interdit.

En ce qui concerne les effets des basses températures, et l'utilisation éventuelle d'adjuvants et de produits de cure, il y a lieu de se référer aux prescriptions correspondantes de l'article 3.10.4.

### 3.10.6. Maçonneries

---

Les maçonneries seront exécutées conformément au fascicule n°64 du C.C.T.G.

### 3.10.7. Enduits

---

Les enduits seront exécutés conformément aux fascicules du C.C.T.G. et au D.T.U. 26.1.

### 3.10.8. Parements

---

Sans objet

## ARTICLE 3.12 - AMENAGEMENTS DIVERS

---

### 3.12.1. Equipements hydrauliques de réception de l'eau

---

Les fossés en pierre de pays devront avoir un écoulement satisfaisant pour être réceptionnés. Le profil du fil d'eau du fossé devra être régulier.

### 3.12.2. Equipement d'évacuation des eaux

---

Sans objet.

### 3.12.3. Ouverture et paroi translucides

---

Sans objet.

### 3.12.4. Protection et signalisation des usagers

---

Un chasse roue en béton armé est prévu pour séparer physiquement le cheminement doux de la voie de circulation. Il sera coulé en place et solidaire de la dalle à l'aide d'armatures (voir plan).

Des réservations sont à prévoir dans le chasse-roue pour la mise en place temporaire de jalons de signalisation lors d'épisodes neigeux.

### 3.12.5. Aménagements des abords

---

#### 3.12.5.1. Remise en état des lieux

Après achèvement de l'ouvrage, l'entrepreneur enlèvera à ses frais les déblais en excédent non susceptibles d'être régalés ou employés, les décombres, gravats, procédera au nettoyage du chantier et des abords ; et en bref, fait partout place nette.

#### 3.12.5.2. Talus, gazonnements, plantations

Sans objet.

#### 3.12.5.3. Nettoyage avant mise en service

Sans objet.

#### 3.12.5.4. Désinfection des ouvrages

Sans objet.

### 3.12.6. Déviation temporaire

---

Durant la réalisation des travaux, le pont sera fermé à la circulation.

Pour assurer la continuité du flux des usagers, il est prévu la mise en place d'une déviation notamment par l'entretien d'un chemin existant sur 900m environ (voir plan de situation).

Les travaux sur le chemin de déviation concernent le débroussaillage et l'élagage des végétaux, le réglage compactage sur une largeur de 3m, la création de 3 zones de croisement poids-lourds, l'apport de GNT 0/20 pour reprofilage éventuel.

Ce chemin sera entretenu pendant la durée des travaux.

## CHAPITRE IV - ESSAIS ET EPREUVES

### ARTICLE 4.1 - ESSAIS DES BETONS

---

Les dispositions de l'article 56 du fascicule 74 du C.C.T.G. s'appliquent aux bétons et sont complétées comme suit :

#### 4.1.1. Dispositions générales

---

L'entrepreneur a la responsabilité de procéder aux épreuves d'étude et aux épreuves de convenance, en temps utile pour respecter ses obligations contractuelles relatives aux déblais d'exécution, quels que soient les résultats des dites épreuves.

#### 4.1.2. Confection et transport des éprouvettes

---

L'emploi des moules en matière plastique, de caractéristiques préalablement agréées par le Maître d'Oeuvre, est autorisé pour la confection des cylindres de compression.

Le transport des éprouvettes de convenance, de contrôle sera effectué par les soins de l'entrepreneur.

#### 4.1.3. Conditions techniques des essais

---

Les éprouvettes prismatiques pour essais de traction par flexion circulaire auront une section de cent (100) centimètres carrés et cinquante (50) de longueur.

La composition des bétons applicables à chacune des épreuves ci-dessous, doit être telle que sa résistance nominale à la compression à 28 jours soit au moins égale à 30 MPa (300 bars) et sa résistance à la traction au même âge au moins égale à 2,5 MPa (pour un béton à base de ciment de classe 45).

#### 4.1.4. Epreuve d'étude

---

Les bétons pour radier, parois, couverture, seront soumis à l'épreuve d'étude dans le cadre de l'étude de la composition des bétons.

Le Maître d'Oeuvre pourra autoriser l'entrepreneur à utiliser à ses risques et périls, comme épreuve d'étude, les résultats d'essais relatifs à des chantiers antérieurs, selon la consistance de ces résultats et sous condition que les matériaux utilisés soient de nature, désignation et provenance rigoureusement identiques à tous égards et que les dosages soient conservés.

Le nombre minimal par catégorie d'ouvrage des éprouvettes de compression soumises à l'essai sera le suivant :

- . Essai de résistance à la compression à sept (7) jours : Huit (8) cylindres,
- . Essai de résistance à la compression à vingt-huit (28) jours : Vingt (20) cylindres.

Dans le cas où les résultats de l'épreuve d'étude d'un béton ne satisferaient pas aux conditions du règlement, l'entrepreneur devra présenter un nouveau béton d'étude qui sera soumis aux mêmes essais.

#### 4.1.5. Epreuve de convenance

---

Les bétons pour radier, parois et couverture seront soumis à l'épreuve de convenance.

Il sera exécuté sur le chantier, avant démarrage des travaux, un béton témoin.

Le nombre minimal des éprouvettes soumises à essai sera égal à celui prévu pour l'épreuve d'étude, par catégorie d'ouvrage.

Le Maître d'oeuvre pourra autoriser l'entrepreneur à démarrer la fabrication effective du béton si les résistances à la traction et à la compression à sept (7) jours sont au moins égales aux quatre-vingt centième (80/100) des résistances exigées à 28 jours. Si les résistances à vingt-huit jours (28) ne sont pas au moins égales à celles requises, il appartiendra à l'entrepreneur de présenter un nouveau béton-témoin après avoir apporté à ses installations les améliorations nécessaires.

#### 4.1.6. Epreuve de contrôle

---

Les bétons pour radiers, parois et couverture seront soumis à l'épreuve de contrôle qui comprendra des essais de résistance à la compression à sept (7) jours et à vingt-huit (28) jours ; de résistance à la traction par flexion circulaire également à sept (7) jours et vingt-huit (28) jours et des mesures de la consistance du béton frais.

Le nombre minimal des éprouvettes à prélever et le rythme minimal de prélèvement seront les suivants :

. Essai de résistance à la compression et à la traction à 7 jours : 3 cylindres et 3 prismes par période continue de 12 heures au plus de bétonnage, avec un minimum de 12 cylindres et 12 prismes par partie d'ouvrage,

. Essai de résistance à la compression et à la traction à 28 jours : 3 cylindres et 3 prismes par période continue de 12 heures au plus de bétonnage avec un minimum de 12 cylindres et 12 prismes par partie d'ouvrage.

Par partie d'ouvrage, il faut entendre : parois, radiers, couverture. La consistance du béton frais est en moyenne 1 par heure de bétonnage.

#### 4.1.7. Epreuve d'information

---

Les bétons pour radiers, parois, couverture, seront soumis à l'épreuve d'information. Il sera prélevé au minimum 3 cylindres et 3 prismes par partie d'ouvrage pour chacun des essais suivants :

- . Essais à 3 jours,
- . Essais à 90 jours,
- . Essais à 1 an, en cas de variante en béton précontraint.

#### 4.1.8. Interprétation des essais de résistance

---

Par convention, les résultats d'essais de résistance seront pris égaux :

- . aux 85/100èmes de la moyenne arithmétique des mesures effectuées, lorsque le nombre de ces mesures sera inférieur à 12,
- . à la moyenne arithmétique des mesures diminuée des 8/10èmes de leur écart quadratique moyen, lorsque le nombre de ces mesures sera égal ou supérieur à 12. Toutefois, le résultat sera plafonné au 9/10ème de la moyenne arithmétique.

Dans le cas où l'une des résistances à la traction ou à la compression et, a fortiori les deux, obtenues par une épreuve de contrôle à 7 jours, serait inférieure au 9/10ème de la valeur déduite de l'épreuve de convenue, l'entrepreneur devra arrêter le bétonnage et ne pourra le reprendre qu'après autorisation du Maître d'Oeuvre.

#### 4.1.9. Divers

---

Tous les essais prévus ci-dessus (essai d'étude, de convenue, de contrôle et d'information) seront effectués aux frais de l'entrepreneur par un laboratoire agréé par le Maître d'Oeuvre et inclus dans les prix unitaires figurant sur la proposition de l'entrepreneur.

En cas de variante en béton précontraint, l'entrepreneur devra avoir sur le chantier, à sa charge, les moyens nécessaires à l'exécution des opérations suivantes :

- . analyse granulométrique des granulats,
- . détermination de l'équivalent en sable par la méthode résiduelle,
- . mesure de la teneur en eau des sables,
- . mesure de consistance.

Dans le cas où les résultats des essais de béton prévus ci-dessus n'auraient pas été satisfaisants ou n'auraient pas été fournis, le Maître d'Oeuvre pourra exiger qu'il soit procédé à une auscultation dynamique de l'ouvrage ou à des essais de chargement, aux frais de l'entrepreneur.



Pendant toute la phase d'exécution des travaux et à tout moment qu'il jugera nécessaire, le Maître d'Oeuvre pourra faire procéder, par le CEMAGREF, à des contrôles et essais quels qu'ils soient. Les frais de ces interventions seront à la charge du Maître d'Ouvrage.

## ARTICLE 4.2 - EPREUVE DES OUVRAGES

L'entrepreneur sera tenu de procéder ou, de faire procéder à ses frais, par des spécialistes et en présence du Maître d'œuvre ou de son représentant, aux prélèvements, études de laboratoire, essais sur chantier ou en usine, tel qu'il résulte :

- des textes en vigueur à la date d'exécution.

L'entrepreneur fournira le personnel, le matériel et les matériaux nécessaires aux essais et épreuves.

Les études de laboratoire, essais et épreuves, seront renouvelés aux frais de l'entrepreneur tant que leurs résultats ne s'avèreront pas concluants.

## ARTICLE 4.3 - SUIVI DES REMBLAIS

Un bureau spécialisé effectuera à la charge de l'entreprise le contrôle de la qualité des matériaux d'apport.

Il procédera également au suivi du tassement et au contrôle scissométrique du sous-sol.

# CHAPITRE V - CLAUSES PARTICULIERES

## ARTICLE 5.1 - OUVRAGES DIVERS

Les ouvrages divers non décrits mais indispensables à l'exécution des travaux selon les règles de l'art, Normes et DTU, devront être prévus et réalisés à partir des spécifications régissant les ouvrages essentiels. Ils seront implicitement compris dans les propositions d'entreprises.

## ARTICLE 5.2. - PANNEAU DE CHANTIER

L'entreprise adjudicataire est chargée de l'exécution du panneau de chantier, de sa pose et cela dans les huit jours suivant l'ouverture du chantier notifiée par ordre de service.

## ARTICLE 5.3. - RAPPORT DE CHANTIER

L'entreprise remettra au Maître d'ouvrage un rapport photos couleur, format A4, légendé, en 3 exemplaires présentant l'édifice avant, pendant et après travaux.

## ARTICLE 5.4. - DEGAGEMENT VEGETATION

L'entreprise effectuera toutes coupes, élagages et arrachages nécessaires à l'élimination de la végétation située aux abords immédiats des parties concernées par les travaux. L'export des branches, arbustes... sera inclus dans les prestations.

## ARTICLE 5.5. - FOURNITURE DE PIERRES NEUVES

Fourniture de pierres neuves non gélives, issues de carrière, exemptes de défauts (fils, poils, moyens, bousins, fissures...) compris toutes manutentions et transport jusqu'au lieu de stockage.

Débites spéciaux comprenant toutes les tailles des lits des joints ainsi que tous les sciages perdus pour respecter le calepinage et l'appareil de l'édifice dans sa forme et ses particularités. Les façons de stries sur les lits et joints pour adhérence au mortier de pose sont inclus ainsi que l'enlèvement des déchets et gravois.

## ARTICLE 5.6. - TAILLE DE PIERRES NEUVES

Taille des pierres de pays comprenant : la taille des pierres de pays, des façons diverses. Aspect des parements à prévoir en harmonisation parfaite avec l'existant.

Taille manuelle à l'exclusion du chemin de fer, des outils à percussion électropneumatiques, de la boucharde, du ponçage au disque.

## ARTICLE 5.7. - POSE DE PIERRES

Pose comprenant :

- toutes les manutentions des pierres depuis le lieu de stockage provisoire sur le chantier jusqu'au lieu d'emploi,
- toutes les précautions pour éviter, lors des manutentions et de la pose, d'endommager les pierres,
- l'humidification des lits et joints avant pose,
- pour les pierres posées par incrustement, les tailles nécessaires au parfait ajustement de la partie enlevée avec celle incrustée, ainsi que les garnissages nécessaires, la dépose de la pierre comptée d'autre part pour sa valeur,

- le mortier de pose dont la composition et les propriétés physiques du mortier doivent être aussi proches que possible de celles du mortier d'origine :

- . mortier de ciment dosé à 400 kg de CEM II/B-S 32,5 par mètre cube de sable de granulométrie 0/2,
- . mortier bâtard dosé à 250 kg de CEM II/B-S 32,5 et 150 kg de chaux XHA 100 ou XHN par mètre cube de sable de granulométrie 0/2.

Pose soit :

- Par fichage, par coulage du joint au godet, à bain soufflant de mortier.
- Le jointolement avec humidification avant mise en place du mortier.

## ARTICLE 5.8. - REFICHAGE AU MORTIER SUR MOELLONS OU PIERRES VIEILLES EN PLACE

---

Prestations à réaliser avec le plus grand soin quant au garnissage, à la nature du mortier, son dosage, sa teinte, sa granulométrie comprenant :

- la purge des joints de manière à ne pas dégrader les arêtes des pierres,
- le refichage exécuté avec humidification préalable,
- les manutentions de gravois en résultant aux décharges,
- les essais pour convenance.

L'opération a pour objet de rétablir la cohésion de la maçonnerie de moellons ou du parement en pierre de taille. Des calages à l'aide d'éclats calcaires seront systématiquement réalisés en cas de cavités importantes. Le refichage sera exécuté en profondeur, le mortier ne devant pas être affleurant.

## ARTICLE 5.9. - ENDUIT A PIERRES VUES

---

Teinte identique à l'existante au choix du maître d'ouvrage

## ARTICLE 5.10. - DEMONTAGE DES MURS EXISTANTS ET REMONTAGE

---

Traditionnel

## ARTICLE 5.11. - REJOINTOIEMENT

---

Prestations à réaliser avec le plus grand soin quant au garnissage, à la nature du mortier, son dosage, sa teinte, sa granulométrie et comprenant :

- le dégarnissage des joints réalisé de manière à ne pas dégrader les arêtes de pierres (exécution à l'outil manuel)
- le regarnissage exécuté avec humidification préalable,
- les manutentions de gravois en résultant aux décharges,
- les essais,
- la patine d'harmonisation.

## ARTICLE 5.12. - SPECIFICATIONS RELATIVES A LA PROVENANCE DE LA CHAUX AERIENNE

---

L'entreprise de maçonnerie est invitée à se conformer rigoureusement pour les mortiers d'épiderme à la spécification imposant la chaux aérienne (anciennement chaux grasse). L'usage de la chaux éteinte livrée à l'état de poudre à réhydrater n'est pas admis. Seule est admise :

- la chaux aérienne pure éteinte sur chantier à partir de chaux vive en respectant un délai minimum de 1 mois avant emploi,
- la chaux aérienne livrée sur chantier en sac étanche, à l'état pâteux, non séchée, non réhydratée (type Monra ou similaire).

## ARTICLE 5.13. - SPECIFICATIONS RELATIVES A LA PROVENANCE DE LA CHAUX HYDRAULIQUE

---

Les refichages, coulis, injection, se feront exclusivement à partir de chaux hydraulique, compris fourniture du liant, frais de location de matériels nécessaires, forage de trous, calfeutrement, garnissage, précautions diverses et main d'oeuvre.

# CHAPITRE VI - PRESCRIPTIONS DIVERSES

## ARTICLE 6.1. - COORDINATION DES TRAVAUX AVEC LES ENTREPRENEURS DES AUTRES LOTS

---

### 6.1.1. Trous et scellements

---

Les trous de scellements pour pose de canalisations et tout autre ouvrage auront été aménagés par l'entrepreneur, comme indiqué au Chapitre 3.10.2. de l'article 3.10 ci-dessus, conformément aux dessins d'exécution qui lui auront été remis en application de l'article 3.1 ci-dessus. Après mise en place des canalisations et ouvrages divers par les entrepreneurs chargés des lots dont ils dépendent, l'entrepreneur procédera aux scellements nécessaires.

### 6.1.2. Respect de l'exécution des hypothèses et base de calcul

---

Tout changement des hypothèses et bases de calcul par rapport à celles du présent C.C.T.P. fera l'objet d'un avenant au marché préalablement à l'exécution.

### 6.1.3. Prescriptions particulières pour la réalisation des travaux

---

Les ouvrages et travaux devront satisfaire aux règlements suivants :

- Documents techniques unifiés (D.T.U.) édités par le C.S.T.B. :

- . D.T.U. Fondations,
- . D.T.U. Maçonnerie.

- Règles de calcul :

. EUROCODE 2

- Guide d'agrément technique européen ETAG 027 d'avril 2013

- Fascicule n° 2 du C.C.T.G. : « Terrassements Généraux »

- Fascicule n° 56 du C.C.T.G. : « Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion »

- Fascicule n° 62 du C.C.T.G. : « Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de Génie Civil »

- Fascicule n° 64 du C.C.T.G. : « Travaux de Maçonnerie d'ouvrages de Génie Civil »

- Fascicule n° 67 du C.C.T.G. : « Etanchéité des ponts routes – Support en béton de ciment »

- Fascicule n° 68 du C.C.T.G. : « Exécution des travaux de fondation des ouvrages de Génie Civil »

#### 6.1.4. Contrôle des travaux

Les notes de calcul, plans d'exécution du présent cahier, seront obligatoirement contrôlées par le Contrôleur Technique de l'opération.

L'entrepreneur s'engage à réaliser les travaux conformément aux remarques formulées par le Bureau de Contrôle avec l'accord du Maître d'Oeuvre.

Un exemplaire de l'étude de résistance des matériaux sera remis au Maître d'Oeuvre.



La vérification des documents sera effectuée selon les règles actuellement en vigueur (EUROCODE 2, neige et vent, D.T.U., Cahier des Charges de l'I.T.B.T.P., etc...)

## 6.1.5. Garanties

---

### Génie Civil et Maçonnerie

Les constructions bénéficieront des garanties décennales pour les ouvrages de Génie Civil, Maçonnerie, Confortement telles qu'elles sont définies par les articles 1792 et 2270 du Code Civil, modifiées par le décret n°67.1166 du 22 Décembre 1967, portant application de la loi 67.3 du 3 Janvier 1967, modifiée par la loi n°67.547 du 7 Juillet 1967 et derniers documents officiels parus à ce jour.

Lu et Approuvé

L'entreprise :