

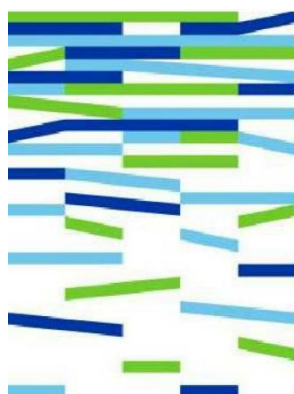


**Direction
Territoriale
Rhône Saône**

**Service Territorial Grande
Saône**

**Pôle Ingénierie
Ingénierie des Ouvrages**

**26, quai des Marans
71000 MACON**



BARRAGE DE CHARNAY

REPARATION ET RENFORCEMENT DES ANCRAGES DE LA POUTRE FLOTTANTE EN RIVE DROITE

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

Pièce 3 :

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIERES
(CCTP)**

VOIES NAVIGABLES DE FRANCE

BARRAGE DE CHARNAY

REPARATION ET RENFORCEMENT DES ANCRAGES DE LA POUTRE FLOTTANTE EN RIVE DROITE

SOMMAIRE DU C.C.T.P.

Table des matières

CHAPITRE.1.	DESCRIPTION ET CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	4
ARTICLE 1.1.	OBJET DU MARCHÉ : NATURE DES TRAVAUX	4
ARTICLE 1.2.	DESCRIPTION DU BARRAGE DE CHARNAY	6
ARTICLE 1.3.	DONNEES GENERALES.....	7
ARTICLE 1.4.	CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	10
ARTICLE 1.5.	DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	16
ARTICLE 1.6.	CONSTRAINTES PARTICULIERES	18
ARTICLE 1.7.	PLAN ASSURANCE QUALITE	23
ARTICLE 1.8.	PLAN ASSURANCE ENVIRONNEMENT	30
ARTICLE 1.9.	DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTROLE INTERNE	31
CHAPITRE.2.	SPECIFICATIONS DES MATERIAUX.....	32
ARTICLE 2.1.	PROVENANCE DES MATERIAUX	32
ARTICLE 2.2.	CIMENTS	33
ARTICLE 2.3.	GRANULATS.....	34
ARTICLE 2.4.	EAU DE GACHAGE - ADJUVANTS - PRODUITS DE CURE.....	36
ARTICLE 2.5.	BETONS HYDRAULIQUES	37
ARTICLE 2.6.	TRAITEMENT DE SURFACE.....	46
ARTICLE 2.7.	ARMATURES POUR BETON ARME	46
ARTICLE 2.8.	OUVRAGES PROVISoire, COFFRAGES, CINTRES, ECHAFAUDAGES ETAIEMENTS	47
ARTICLE 2.9.	PRODUIT DE SCELLEMENT, DE REPARATION, D'IMPERMEABILISATION ET MORTIERS SPECIAUX	48
ARTICLE 2.10.	BOULONS POUR OSSATURES METALLIQUES ET ANCRAGES	51
CHAPITRE.3.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	52
ARTICLE 3.1.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	52
ARTICLE 3.2.	INSTALLATIONS DE CHANTIER	55
ARTICLE 3.3.	PROGRAMME, CONDITIONS D'ETABLISSEMENT ET BASE DES ETUDES D'EXECUTION.....	56
ARTICLE 3.4.	PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX	65
ARTICLE 3.5.	IMPLANTATION - PIQUETAGE - RELEVÉ DES OUVRAGES EXISTANTS	65
ARTICLE 3.6.	PHASAGE DES TRAVAUX	66
ARTICLE 3.7.	OUVRAGES PROVISOIRES.....	66
ARTICLE 3.8.	COFFRAGES	67
ARTICLE 3.9.	MISE EN OEUVRE DES ARMATURES POUR BETON ARME	67
ARTICLE 3.10.	MISE EN OEUVRE DES BETONS	69
ARTICLE 3.11.	REVETEMENT DES PAROIS	70
ARTICLE 3.12.	MISE EN OEUVRE DES PRODUITS DE REPARATION, DE SCELLEMENT, DE CALAGE, DE MATAGE.....	71

ARTICLE 3.13. STRUCTURES EN BETON.....	72
ARTICLE 3.14. TERRASSEMENT	72
ANNEXE N° 1 : FABRICATION DES BETONS	75
ANNEXE N° 2 : Extrait note de calculs	81

VOIES NAVIGABLES DE FRANCE

BARRAGE DE CHARNAY

REPARATION ET RENFORCEMENT DES ANCRAGES DE LA POUTRE FLOTTANTE EN RIVE DROITE

CHAPITRE.1. DESCRIPTION ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

ARTICLE 1.1. OBJET DU MARCHE : NATURE DES TRAVAUX

Les travaux faisant l'objet du présent marché concernent la réparation et le renforcement des ancrages de la poutre flottante en rive droite.

Le barrage de Charnay a été construit par l'entreprise B.V.S. pour la partie clapets et par l'entreprise André BORIE pour le génie civil en 1975 année de sa mise en service.

L'ouvrage est composé de 3 passes non navigables équipées de vannes clapets.

Chaque passe a une largeur d'environ 35m de nu à nu des piles et culées, avec une retenue de 3.20m.

La retenue d'eau normale du barrage est de 175.26m NGF à l'amont.

Lorsque les clapets sont en position complètement ouverte, rabaisés, ils s'effacent dans la fosse du radier.

Les clapets, tout trois identiques, sont de type ventre de poisson, en structure mécanosoudée.

Chaque clapet est manœuvré par des chaines gales à ses extrémités, actionnées par des treuils électromécaniques positionnés sur les piles. La partie commande se trouve dans un bâtiment en rive gauche.

Le barrage peut être traversé de culée à culée grâce à une passerelle piétonne qui dessert également chaque pile. Il est accessible depuis la rue neuve en rive gauche et dispose d'une plateforme non revêtue qui permet aux VL de stationner à proximité.

Un accès est également possible depuis l'écluse d'Ecuelles, en rive droite par une piste carrossable.

Cet accès est submersible par temps de crues. Dans ce cas, l'accès est maintenu par la voirie/passerelle en rive gauche du barrage, via Charnay les Chalon.

➤ Accès autorisé dans le cadre des travaux.

Les ancrages objet du marché ont pour fonction d'assurer le maintien en place et en suspension d'une poutre flottante permettant la mise en place d'aiguilles en amont de clapet.

Le dispositif de poutre flottante et aiguilles assure le batardage amont de l'ouvrage pour des opérations de maintenance ou de visites.

Les travaux objet du marché sont de, procéder aux réparations du béton dégradé, réaliser une consolidation sous platine, refaire les ancrages qui ont cédé et reposer les platines.

Les travaux objet du présent marché comprennent :

- Une prestation ouverte à variante, notamment de type « cordistes », avec intervention depuis la partie supérieure des becs de piles avec la mise en place de l'ensemble des moyens humains et matériels nécessaires à l'exécution des travaux dans le respect des règles de sécurité en vigueur ainsi que toutes les sujétions d'exécution afférentes à ces interventions.

- La mise en place d'une protection pour éviter les chutes de matériaux ou coulure de coulis, béton dans la Saône.
- La purge des bétons épaufrés
- Le sciage, découpage, des zones de béton à reprendre sous platine
- La préparation de surface des bétons existants
- Les ancrages complémentaires à scellés dans le béton existants, y compris les barres d'ancrages fileté pour assurer la liaison les platines
- Le ferrailage des massifs béton sous platines
- Le coulage des massifs béton sous platine
- La remise en place des platines, y compris boulonnage
- La réparation des arrêtes de culée, épaufrées avec des scellements avec un Micro-béton ou mortier de réparation fibré adapté
- Le scellement de nouveaux ancrages (barres filetés M20) sur les platines en rive gauche
- Le repli du matériel, des structures échafaudées, flottantes.

Durant la réalisation des travaux le clapet sera laissé en position haute.

Il est précisé à l'entreprise qu'en cas de crue, l'augmentation du niveau du plan d'eau amont (175.40 m NGF), ne permettra plus d'intervenir.

Les travaux seront réalisés à proximité immédiate des clapets, dont les courants d'attrait génèrent des vitesses et des turbulences susceptibles d'impacter la pile en cours d'intervention. Ces phénomènes hydrauliques devront être intégrés dans l'organisation et les méthodes d'exécution, sans garantie de pouvoir en réduire significativement l'intensité.

Le matériel, structures échafaudées, pontons flottants, devront alors être évacués, travaux en cours sécurisés, jusqu'à reprise possible des travaux après décrue.

Il est rappelé que l'entreprise ne pourra pas prétendre à une rémunération supplémentaire pour amenés/replis quel que soit le nombre. Elle ne pourra pas non plus prétendre à une rémunération supplémentaire pour perte de rendement.

ARTICLE 1.2. DESCRIPTION DU BARRAGE DE CHARNAY

Le barrage de Charnay a été construit par l'entreprise B.V.S. pour la partie clapets et par l'entreprise André BORIE pour le génie civil en 1975 année de sa mise en service.

L'ouvrage est composé de 3 passes non navigables équipées de vannes clapets.

Chaque passe a une largeur d'environ 35m de nu à nu des piles et culées, avec une retenue de 3.20m.

La retenue d'eau normale du barrage est de 175.26m NGF à l'amont, et 172.07m NGF à l'aval.

Lorsque les clapets sont en position complètement ouverte, rabaisés, ils s'effacent dans la fosse du radier.

Les clapets, tout trois identiques, sont de type ventre de poisson, en structure mécanosoudée.

Chaque clapet est manœuvré par des chaines gales à ses extrémités, actionnées par des treuils électromécaniques positionnés sur les piles. La partie commande se trouve dans un bâtiment en rive gauche.

Le barrage peut être traversé de culée à culée grâce à une passerelle piétonne qui dessert également chaque pile. Il est accessible depuis la rue neuve en rive gauche et dispose d'une plateforme non revêtue qui permet aux VL de stationner à proximité.

Un accès est également possible depuis l'écluse d'Ecuelles, en rive droite par une piste carrossable.

Cet accès est privilégié dans le cadre des travaux.

- | | |
|--|-----------------------------------|
| - Dimensions utiles d'un clapet : | 35 m x |
| - Hauteur de chute : | 3,20 mètres |
| - Retenue normale Amont de la Saône : | 175,26 NGF |
| - Retenue normale Aval de la Saône : | 172,07 NGF |
| - Plus hautes eaux navigables (PK 178 RNPC MKII) : | 177,35 NGF |
| - Cote d'arase des bajoyers : | 176,50 ortho +0.27 = 176.77m NGF* |

* Côte à laquelle sont ancrées les platines

A titre d'information, la hauteur d'eau pouvant fluctuer, la hauteur du bajoyer par rapport au niveau du plan d'eau amont à la retenue normale : $176.77 - 175.27 = \sim 1.50\text{m}$

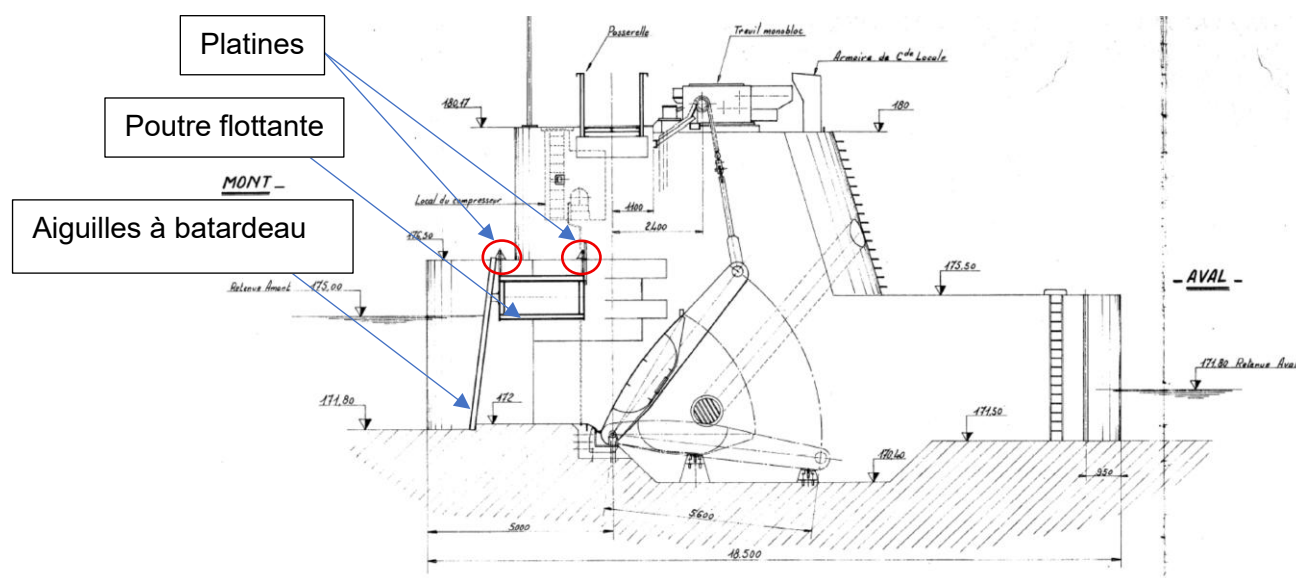


Fig. 01. Coupe type barrage de Charnay (avec batardage) – (plan avec repère orthométrique)

ARTICLE 1.3. DONNEES GENERALES

1.3.1 - Nivellement et planimétrie

Le système de repérage des plans et documents est :

- pour la planimétrie : système indépendant,
- pour l'altimétrie : système de nivellement NGF orthométrique, pour les plans d'origine et système de nivellement NGF normal (IGN 69) pour les plans de consultation annexés au présent CCTP.

Pour le barrage de Charnay, la différence entre les deux systèmes de nivellement est de 27 centimètres. NGF orthométrique + 27 centimètres = NGF normal (IGN 69).

1.3.2 - Données hydrauliques et hydrologiques

Pour des données sur l'hydrologie et l'hydraulique de la Saône, l'entrepreneur pourra se renseigner auprès du service gestionnaire : DREAL Auvergne Rhône Alpes.

Pour les données hydrauliques et hydrologiques concernant la Saône, l'entreprise pourra consulter sur Internet le site "Vigicrues".

Pour le barrage de Charnay, la station la plus proche est la station Lechâtelet (U142001001) à l'amont et les stations d'auxonne et de Gray.

Pour le barrage de Charnay, le niveau de la retenue normale de la Saône est de 175,26 NGF en amont du barrage et de 172,07 NGF en aval du barrage.

Le niveau des plus hautes eaux connues au barrage de Charnay est 180.305 NGF (crue de 1840) au PK 178

1.3.3 - Données géométriques des ouvrages

Les plans des ouvrages existants, des réseaux et des équipements existants et les plans des nouveaux ouvrages à réaliser : notamment, réparation des bétons épauprés, et réalisation de massifs d'appui sous platines dans le présent dossier sont définis dans leur principe. L'entrepreneur effectuera un relevé précis des ouvrages existants, des réseaux et des équipements existants, afin d'établir les plans d'exécution des travaux et des méthodes et du phasage des travaux, assortis de la nomenclature des différents éléments.

1.3.4 - Trafic routier - Signalisation

Les travaux sur le barrage sont réalisés hors voie de circulation publique routière et hors voie de navigation (la navigation se fait par l'écluse de Ecuelles)

L'entreprise aura à sa charge pour la réalisation des travaux, ceci conformément à la législation en vigueur et suivant les spécifications du C.C.A.P. :

- la signalisation verticale et horizontale d'approche et au droit du chantier et du site,
- les clôtures de protection ceinturant les aires des chantiers
- l'entretien, les déplacements, les modifications de la signalisation et des protections spécifiques suivant les besoins et les phasages du chantier.

1.3.5. – Navigation et exploitation de l'écluses et du barrage

Pour tout ce qui concerne l'exploitation de la Saône, de l'écluse et du barrage, l'entrepreneur prendra Contact avec les autorités compétentes :

Sébastien COLLARD
Direction Territoriale Rhône-Saône
Service Territorial Grande Saône
Responsable du Pôle Exploitation des Ouvrages
Av Pierre Nogue, Port Fluvial Nord, 71100 CHALON SUR SAONE
Tél : 03 85 97 19 40 – Port. : 06 80 93 47 07
sebastien.collard@vnf.fr

Déborah BROUILLON
Service Territorial Grande Saône
Responsable Adjointe du Pôle Exploitation des Ouvrages
Av Pierre Nogue, Port Fluvial Nord, 71100 CHALON SUR SAONE
Port. : 07.63.85.79.88
deborah.brouillon@vnf.fr

Allan MEUNIER
Chef de poste Éclusier-Barragiste.
Site Eclusier, Ecuelles-Charnay.
Rue de l'écluse, 71350 ECUELLES.
Tél : 03 85 91 53 54 – Port. : 06 77 03 31 86
allan.meunier@vnf.fr

Durant la réalisation de l'ensemble des travaux de réparation et de renforcement des ancrages de la poutre flottante en rive droite, le barrage de Charnay restera en activité.

En cas de montée des eaux, l'entreprise devra interrompre ses travaux, sécuriser les travaux en cours, déposer les échafaudages/protection, et pontons flottants. Pour les données hydrauliques et hydrologiques concernant la Saône, l'entreprise pourra consulter sur Internet le site "Vigicrues".

En période d'étiage, à la retenue normale du plan d'eau, VNF relèvera le clapet afin d'éviter les courants d'attrait. Le clapet sera ensuite verrouillé en position haute. Une surverse naturelle pourra néanmoins subsister. Dès franchissement du seuil de 200m³/s à Lechatelet, le clapet sera remis en mode automatique.

Tout matériel ou matériau tombé dans la Saône devra obligatoirement être signalé au maître d'œuvre. Le matériel ou le matériau devra obligatoirement être extrait par l'entreprise, à ses frais, en faisant intervenir des plongeurs-scaphandriers. **Ces opérations d'extraction de matériaux tombés en amont du clapet ne seront pas indemnisés et rémunérés par le maître d'ouvrage.**

Les installations de chantier de l'entreprise pourront être positionnées sur la plateforme en rive droite du barrage. **Il est rappelé que la plateforme peut être inondée en cas de crue et devra anticiper cette contrainte afin de replier préalablement ses installations.**

1.3.6. - Réseaux des concessionnaires

L'entreprise effectuera les demandes habituelles et enquêtes (D.I.C.T.) auprès des différents exploitants et concessionnaires des réseaux autre que ceux concernant la gestion et l'exploitation de l'écluse et du barrage, afin d'obtenir de la part des concessionnaires et exploitants, leurs positionnements et quand cela est possible des attestations précisant que les réseaux ont été mis hors service ou consignés.

1.3.7. - Accès à la culée rive droite du barrage.

Pour le barrage de Charnay, l'accès des véhicules, (y compris les poids lourds, et grue) * est possible depuis l'écluse de Ecuelles, via un pont et une piste carrossable en gravier jusqu'à une plateforme en gravier.

Cette plateforme est sensible aux intempéries et sa traficabilité peut être diminuée.

L'entreprise devra anticiper cette contrainte afin de replier préalablement ses installations en tenant compte de l'état du chemin d'accès.

Les échafaudages et pontons nécessaires à la réalisation des travaux sont à la charge de l'entreprise titulaire.

Le pont permet le passage d'une grue de capacité 150t.

Le poids à vide (sans contrepoids) est d'environ 60t (inférieur ou égal à 12t à l'essieu), type LTM 1150 grue mobile.

En cas d'accès par la rive droite du barrage, l'entreprise avisera le MOE. Un état contradictoire du chemin d'accès sera réalisé préalablement. A cette issue, l'entreprise se présentera à la vigie de l'écluse d'Ecuelles en prévenant préalablement le chef de poste.

ARTICLE 1.4. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux du présent marché comprennent :

- La mise en place de structure échafaudée permettant à l'entreprise de réaliser les travaux en sécurité
- La mise en place d'un ponton flottant y compris l'amarrage au niveau de la zone de travaux
- La mise en place d'une protection pour éviter les chutes de matériaux ou coulure de coulis, béton dans la Saône.
- La dépose des platines existantes en rive droite
- La purge des bétons épaufrés
- Le sciage, découpage, des zones de béton à reprendre sous platine
- La préparation de surface des bétons existants
- Les ancrages complémentaires à scellés dans le béton existants, y compris les barres d'ancrages fileté pour assurer la liaison les platines
- Le ferrailage des massifs béton sous platines
- Le coulage des massifs béton sous platine
- Le scellement de nouveaux ancrages (barres filetés M20) sur les platines en rive gauche
- La remise en place des platines, y compris boulonnage
- La réparation des arrêtes de culée, épaufrée avec des scellements et mortier de réparation fibré adapté
- Le repli du matériel, des structures échafaudées, flottantes.

Remarque : il n'est pas prévu le changement des platines, l'entreprise aura la mission et de les reposer sur les ancrages existants et nouveaux ancrages réalisés, y compris matage pour assurer un bon appui avec le béton réalisé dans le cadre du marché.

1.4.2 Photos



Platine amont, béton fissuré et épaufré à l'amont et sous platine



Platine amont - Autre vue



Platine amont - Autre vue



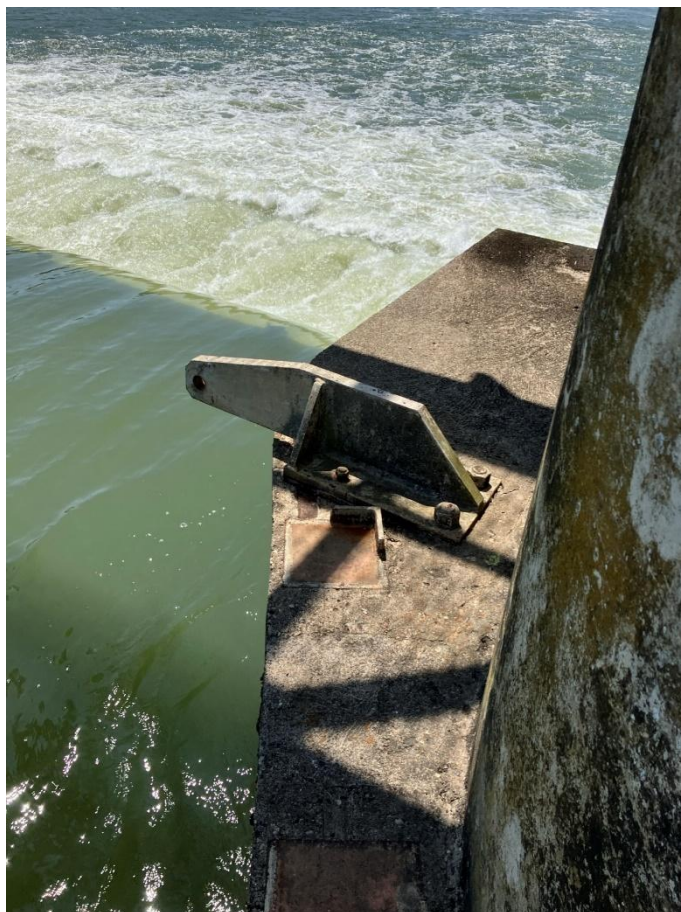
Platine amont – Allongement de l'ancrage côté eau



Platine amont – prolongation de la fissure en direction de l'aval



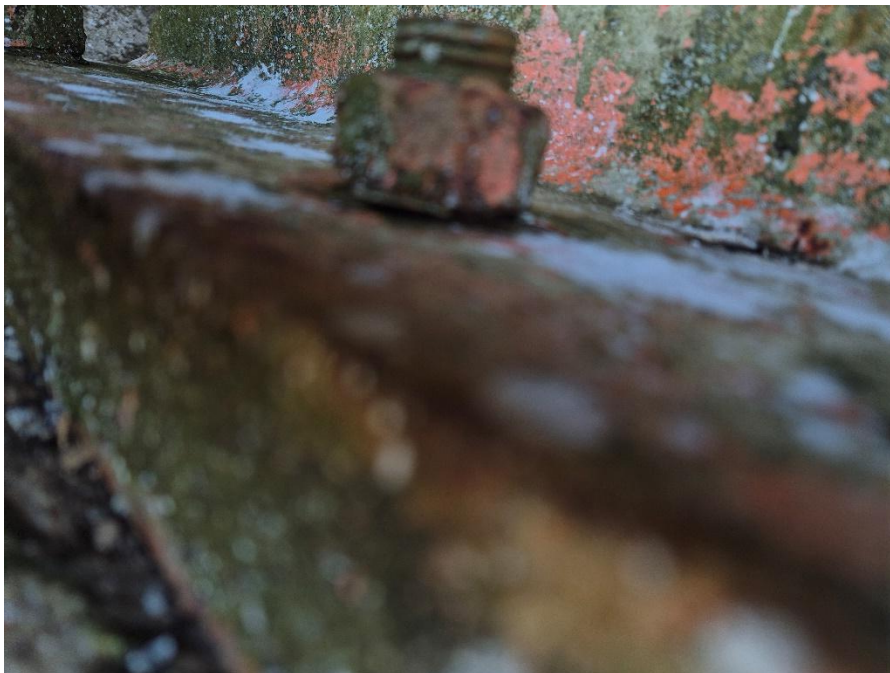
Platine amont démontée par VNF montrant les 2 ancrages côté eau qui sont allongés avec béton déstructuré



Platine aval – problème identique sur les ancrages côté eau (allongement)



Vue platine aval, depuis l'aval, en direction de l'amont



Vue platine aval rive gauche, avec jeu apparent entre la partie supérieure de la platine, et la partie inférieure de l'écrou témoignant d'une déformation de l'ancrage.

ARTICLE 1.5. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les travaux de réparation et renforcement des ancrages de la poutre flottante en rive droite du barrage de Charnay sont définis, d'une part, par les plans du présent dossier et d'autre part, par l'énumération ci-dessous, mais des adaptations concernant les implantations, les altimétries et les définitions géométriques pourront être demandées en cours de réalisation ou en phase préparatoire et en fonction des reconnaissances et des relevés topographiques et géométriques des ouvrages existants, sans que ceci ne donne lieu à une rémunération particulière ou supplémentaire de la part du maître d'ouvrage.

L'entreprise comprend toutes les fournitures et les mises en œuvre nécessaires à l'exécution des travaux et notamment :

Pour les travaux préliminaires :

- les installations et les replis de chantier,
- la signalisation et la protection du chantier, les obstacles,
- la maintenance de la viabilité des voies d'accès y compris le nettoyage des voies publiques empruntées pendant la durée des travaux,
- l'exploitation en sécurité des accès du chantier,
- les protections, accès et clôtures le long du chantier pour la réalisation des travaux,
- l'aménagement et la réalisation des aires de stockage des matériaux et des installations de chantier et leur entretien,
- l'aménagement et la réalisation des pistes d'accès et des plates formes de travail et leur entretien,
- la fourniture, la mise en œuvre, l'exploitation et le repli des échafaudages, des nacelles, pontons flottants
- les opérations topographiques et géométrique pour la réalisation des plans d'exécution,
- les études de méthode et d'exécution des ouvrages provisoires et définitifs, notamment les notes de calculs pour la création des nouveaux massifs béton et ancrages.
- le relevé des ouvrages existants pour les études d'exécution,
- les ouvrages provisoires,
- la reconnaissance des réseaux,
- les protections contre les pollutions, étanchement, nacelles, échafaudages, pistes et plates formes de travail, ponton flottant.

Dans le cadre de l'appel d'offre, les entreprises devront avoir visité le site et avoir pris connaissance des contraintes associées.

Pour la réalisation des ouvrages

Massifs sous ancrage

- la dépose des platines (**les platines auront été déposées, elles seront simplement maintenue en place par 1 seul écrou**)
- la réalisation du sciage et du meulage de béton pour sa découpe
- la démolition du béton, compris évacuation des matériaux de démolition dans une décharge de l'entreprise compris droit de décharge,
- la préparation de la surface de reprise
- la réalisation d'ancrages pour se connecter au béton existant de la pile
- la fourniture et la réalisation de coffrages,
- la fourniture et la mise en œuvre d'armatures pour béton armé, y compris treillis anti-fissuration
- la fourniture et mise en œuvre des ancrages (côté eau) 2 unités par platine, y compris protection contre la corrosion
- la fourniture et la mise en œuvre de micro-béton MC 35/45 fibré XF4, y compris arête chanfreinée
- la repose des platines
- la fourniture mise en place des écrous protégé contre la corrosion y compris serrage

Réparation épaufrures

- la démolition du béton, compris évacuation des matériaux de démolition dans une décharge de l'entreprise compris droit de décharge,
- la préparation de la surface de reprise
- la réalisation d'ancrages pour se connecter au béton existant de la pile (sur zone où l'épaisseur est importante et le produit de réparation non applicable sans acier.
- la fourniture et la réalisation de coffrages,
- la fourniture et la mise en œuvre de micro-béton MC 35/45 fibré XF4, y compris arête chanfreinée ou mortier de réparation fibré adapté type R4

Scellement de nouvelles tiges filetées (4 tiges à changer)

- la dépose des platines (**les platines auront été déposées, elles seront simplement maintenues en place par 1 seul écrou**)
- le carottage au droit du scellement existant
- la fourniture mise en place des boulons protégé contre la corrosion y compris serrage
- le scellement avec un mortier de scellement à retrait compensé
- la repose des platines

ARTICLE 1.6. CONTRAINTES PARTICULIERES

1.6.1 - Emplacement mis à la disposition de l'entrepreneur

L'entreprise contactera le maître d'œuvre pour définir les emplacements mis à sa disposition sur le site du barrage. L'entrepreneur fera son affaire des autorisations d'occupation des emplacements utilisables pour les installations de chantier, les accès, les pistes de chantier et les plates formes de chantier autres que ceux mis à sa disposition et supportera les indemnités éventuelles à verser pour l'utilisation des différents emplacements de chantier, accès, pistes et plates formes de chantier autres que ceux mis à sa disposition. Toutes les dépenses d'occupations temporaires, d'aménagement de terrains et d'accès, d'entretien et de pose de clôtures sont à la charge de l'entreprise.

L'entreprise pourra prendre contact avec :

Cyril NEGRIÉ

Direction Territoriale Rhône-Saône

Service Territorial Grande Saône

Chargé d'affaire ingénierie des ouvrages

Av Pierre Nugue, Port Fluvial Nord, 71100 CHALON SUR SAONE

Port. : 06 82 02 04 39

cyril.negrie@vnf.fr

L'entrepreneur ne pourrait prétendre à aucune indemnité de la part du maître d'ouvrage, si ses installations de chantier venaient à être inondées, endommagées ou démenagées à la suite des crues de la Saône

1.6.2 - Conditions d'accès au site :

Pour tout ce qui concerne les sujétions liées aux circulations routières, piétonnières, l'entrepreneur prendra contact avec les autorités compétentes gestionnaires de ces voies :

Cyril NEGRIÉ

Direction Territoriale Rhône-Saône

Service Territorial Grande Saône

Chargé d'affaire ingénierie des ouvrages

Av Pierre Nugue, Port Fluvial Nord, 71100 CHALON SUR SAONE

Port. : 06 82 02 04 39

cyril.negrie@vnf.fr

Allan MEUNIER

Chef de poste Éclusier-Barragiste.

Site Eclusier, Ecuelles-Charnay.

Rue de l'écluse, 71350 ECUELLES.

Tél : 03 85 91 53 54 – Port. : 06 77 03 31 86

allan.meunier@vnf.fr

L'entrepreneur doit faire son affaire de l'aménagement et de l'entretien des aires et accès, ainsi que des pistes et plates formes de chantier nécessaires à la circulation et au stationnement de ses engins et matériels, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des emprises du chantier.

Les itinéraires possibles d'approvisionnement du chantier sont les suivants :

- accès par l'écluse d'Ecuelles, depuis le chemin carrossable (inondable en cas de crue)

Pour ce qui concerne l'usage des voies publiques, l'article 34 du C.C.A.G. sera appliqué.

Préalablement à cet usage, ainsi qu'après les travaux, un état des lieux sera effectué en présence de l'entrepreneur, du maître d'œuvre et de la collectivité responsable.

Si ces dispositions ne sont pas respectées, la remise en état en cas de dégradation pendant les travaux sera intégralement prise en charge par l'entreprise. L'entrepreneur supportera l'intégralité des dépenses relatives aux réparations des dégradations de toutes natures causées, par les transports effectués à l'occasion des travaux, à toutes voies privées ou publiques.

L'entrepreneur prendra toutes précautions pour éviter les chutes et les entraînements de matériaux. Il sera d'autre part, tenu de procéder immédiatement à tous les nettoyages et balayages nécessaires pour maintenir la circulation dans les meilleures conditions. Les dépenses correspondant à ces opérations d'entretien sont à la charge de l'entrepreneur.

1.6.3 - Limitation des nuisances :

Pendant le déroulement des travaux, l'entrepreneur devra tenir compte des sujétions énumérées ci-dessous et liées à l'environnement :

- Zone d'habitation proche du chantier : sans objet
- Zones boisées : sans objet
- Nappe phréatique et la Saône : l'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour éviter une pollution de la nappe phréatique et de la Saône par coulure de béton, de coulis, d'huiles, de produits pétroliers, etc.

Afin d'éviter toute pollution, aucun dépôt d'hydrocarbure ne sera installé sans que soit mis en place un écran étanche ou un bac de rétention évitant toute infiltration ou tout écoulement. Dans tous les cas, cette installation sera subordonnée à l'autorisation des services compétents.

Afin de limiter les pollutions :

- les échafaudages, les pontons, les nacelles et les plates formes de travail pour la réalisation des réparations de l'ouvrage seront étanches (platelage jointif, mise en œuvre de bâche et polyane verticalement et horizontalement).
- Aucun matériau issu de démolition, de dépose, de nettoyage et de terrassement et ne devra tomber ou être abandonné sur le site ou dans les eaux de la Saône. Tout matériau, matériel ou produit tombé dans les eaux de la Saône, à l'amont du clapet sera obligatoirement extrait ou récupéré par l'entreprise.
- les produits issus des travaux seront récupérés et évacués.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre pourra, à tout moment, effectuer ou faire effectuer par un organisme de son choix, des prélèvements et analyses des eaux et des sols. En cas de manquement de l'entreprise à ces mesures de protection, des pénalités seront appliquées suivant les dispositions du C.C.A.P. En cas de pollution des cours d'eau par le chantier ou par manquement des dispositions de protection, l'entreprise sera tenue d'assurer la remise en état du cours d'eau et le réempoissonnement du cours d'eau.

Il sera interdit de laver du matériel ou des outils dans les eaux de la Saône. Il sera interdit de laver des vêtements, des gants et de se laver corporellement (mains, ...) dans les eaux de la Saône.

1.6.4. – Conditions hydrauliques

L'entrepreneur devra se tenir informé de l'hydraulicité de la rivière la Saône. En cas de montée prévisible des eaux (crues), le chantier devra pouvoir être fermé et évacué. Les installations de chantier, échafaudages, passerelles, nacelles devront aussi être replié et évacué.

Les frais en découlant resteront à la charge de l'entreprise. Il est précisé que l'entrepreneur aura à subir, sans rémunération particulière de la part du maître d'ouvrage, tous les frais éventuellement occasionnés à son chantier par les crues et notamment les immobilisations, le nettoyage des éléments et travaux déjà réalisés, les évacuations et réinstallations de chantier et de matériel, quel que soit le nombre de crue.

Pour la mise au point et la conduite des travaux, l'entrepreneur devra tenir compte des conditions locales particulières telles que :

- fluctuation des lignes d'eau liée au débit variable de la Saône et à l'exploitation à des fins hydroélectriques ou autres (éclusées),
- mise en vitesse locale des eaux, courants "tourbillonnaires", remous

L'entreprise devra prendre toutes dispositions utiles pour que la montée des eaux n'entraîne aucun dommage pour le chantier, autre qu'une interruption des travaux correspondant à la durée de la crue.

Les prix unitaires et forfaitaires proposés par l'entrepreneur au bordereau de prix tiendront compte de toutes les sujétions d'exécution et des risques liés aux conditions hydrauliques, aux éclusées, aux crues et conditions locales particulières.

Il ne pourra émettre aucune réclamation à propos des dommages susceptibles d'être causés par la montée des eaux, tant aux travaux déjà réalisés qu'aux matériels, matériaux, installations de chantier et reprise des travaux. Tous les frais y compris d'immobilisation que pourrait entraîner les crues sont de ce fait à la charge de l'entreprise.

Toutefois, il sera tenu compte pour le calcul des délais des jours où, pour une tâche donnée, une impossibilité de réalisation sera due au niveau des eaux. Ces jours seront alors décomptés à condition que l'entreprise ait fait constater cette impossibilité par le maître d'œuvre et que la tâche considérée se trouve sur le chemin critique d'enchaînement des travaux.

Les travaux seraient prévus à partir de juin jusqu'à septembre (selon le niveau des eaux) en période d'étiage, le clapet sera en position haute avec un délais de prévenance et en accord avec le service d'exploitation et de la gestion hydraulique.

1.6.5. - Interdiction et prescriptions diverses :

L'entrepreneur prendra à ses frais toutes les mesures et les précautions utiles afin que :

- les engins utilisés ne puissent heurter les ouvrages,
- les engins stationnant ou évoluant éventuellement sous l'ouvrage (passerelle), en cours de travaux, ne soient pas susceptibles d'entrer en contact avec celui-ci,
- les flèches des engins de manutention et les matériaux soulevés ne pénètrent en aucun cas au-dessus de zone en activité pour le personnel de VNF.

1.6.6. – Evacuation des matériaux

Aucun matériau et matériel de construction, de dépose et de démolition, des pistes ou des fouilles ne devra subsister après le repliement du chantier. Le centre de valorisation des déchets et la décharge définitive seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'entreprise mettra en place un schéma d'organisation et suivi de l'évacuation des déchets (S.O.S.E.D).

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

- * les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer,
- * les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets,
- * les moyens de contrôle de suivi de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux.

Dans l'ensemble du C.C.T.P., toute référence à une évacuation ou à une mise en décharge ou une évacuation dans un centre de valorisation des déchets devra être considérée comme un renvoi vers les dispositions détaillées présentées dans le S.O.S.E.D.

Les déchets, les remblais, les matériaux de démolition ou de dépose seront obligatoirement valorisés.

Lorsqu'ils ne sont pas valorisables, ils seront évacués dans une décharge de l'entreprise compris droit de décharge.

1.6.7. - Contraintes liées au Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé

(LOI 93-14-18 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

L'entrepreneur prendra en compte, sans rémunération particulière, de la part du maître d'ouvrage, toutes les dispositions particulières liées aux travaux spécifiques et aux contraintes liées au Plan Général de Coordination en Matière de Sécurité et de Protection de la Santé (P.G.C.S.P.S) si il est annexé au présent marché ou à la Notice de Sécurité si elle est annexée au présent marché et au Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (P.P.S.P.S), conformément à la législation en vigueur.

Le personnel portera les équipements réglementaires, notamment des gilets de sauvetage.

VNF n'interviendra pas pendant les travaux, il n'y a pas de coactivité.

Si une intervention devait avoir lieu en concomitance avec les travaux de réparation, un protocole serait défini pour s'assurer de l'absence de coactivité.

1.6.8. - Phasage des travaux

L'entreprise établira un phasage des travaux et des différentes opérations de pose et de dépose afin d'appréhender l'enchaînement de ses différentes interventions, des contraintes liées au site et à la situation de travaux en amont d'un clapet de barrage.

1.6.9. – Connaissance des lieux et des conditions de travail

L'entrepreneur reconnaît s'être assuré de la nature et de la situation des travaux, des conditions physiques propres à l'emplacement des travaux, des conditions hydrauliques de la Saône, des ouvrages et de leur exploitation en général, ainsi que toutes les autres circonstances susceptibles d'avoir une incidence sur les conditions d'exécution des travaux et de leur prix.

Il est précisé à l'entreprise que les variations des plans d'eau dus aux crues, aux exploitations hydro électriques, aux éclusés et les corps flottants et embâcles résultant des crues peuvent avoir pour conséquence des pertes de rendement et de baisse de cadence d'exécution des travaux. Ces baisses de rendement et baisse de cadence sont réputées incluses dans tous les prix du bordereau de prix. De plus, elles ne peuvent pas être opposées au maître d'œuvre afin d'obtenir des allongements de délais en dehors de ce qui est prévu au C.C.A.P.

1.6.10. - Qualité de l'aspect des parements

- Parements en béton

Les prescriptions relatives aux surfaces coffrées, aux parements et aux traitements de surface à effectuer après bétonnage sont celles du chapitre 6 du fascicule 65.

Sont considérés comme surface de 1ère catégorie toutes les surfaces vues (cf. l'article 61 du fascicule 65 du C.G.T.G.).

Tous les parements seront traités en parements simples, fins et ouvragés tels qu'ils sont définis à l'article 62 du fascicule 65 du C.G.T.G. La texture est définie par la nature des parois de coffrage.

Seront traités :

En parement simple :

Massifs sous platines et réparation épaufrures béton.

En parement soigné fin :

Sans objet.

En parement ouvragé :

Sans objet.

ARTICLE 1.7. PLAN ASSURANCE QUALITE

1.7.1 - Généralités :

Le plan d'assurance qualité (PAQ) soumis au visa du maître d'œuvre comporte un "contrôle externe" à la chaîne de production. Il est établi pour l'ensemble des travaux à réaliser.

1.7.2 - Composition du Plan d'Assurance de la Qualité :

** Généralités*

Le P.A.Q est constitué de :

- un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier (S.O.P.A.Q : Schéma d'Organisation du Plan Assurance Qualité),
- un ou plusieurs documents particuliers à une procédure d'exécution, désignés en abrégé par "procédures d'exécution".

Le présent article définit le contenu minimal du document général du PAQ et les éléments communs aux procédures d'exécution.

Il est complété par les articles du fascicule 65 et du présent C.C.T.P qui traitent des documents que l'entrepreneur doit soumettre au maître d'œuvre et aux contrôles qu'il doit exécuter. En particulier, le P.A.Q doit comprendre toutes les propositions que l'entrepreneur doit faire après la signature du marché, en dehors des études d'exécution, du programme d'exécution des travaux et du projet des installations de chantier, ainsi que des annexes à ces documents.

1.7.3 - Organisation générale :

Le document d'organisation générale traite les points ci-après :

- affectation des tâches, moyens en personnel ; responsable des sous-traitants.

- organisation du contrôle interne :

Le document rappelle les principes et présente les conditions d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne, ces conditions étant en relation avec les indications concernant les personnes désignées pour exécuter ou coordonner les tâches correspondantes. Il précise les moyens qui y sont consacrés.

Il définit la liste des procédures d'exécution et leur échéancier d'établissement lors de la 1^{ère} semaine de la période de préparation. Il établit en outre la liste des tâches pour lesquelles il est prévu d'effectuer des épreuves de convenances. Il précise, enfin, les conditions d'authentification des documents et dessins visés par le maître d'œuvre pour exécution, afin de les distinguer des versions provisoires qui ont pu être distribuées.

- organisation du contrôle externe :

Le document rappelle les principes et présente les conditions d'organisation et de fonctionnement du contrôle externe, ces conditions étant en relation avec les indications concernant les personnes désignées pour exécuter ou coordonner les tâches correspondantes.

Il précise les moyens qui y sont consacrés. Il définit la liste des procédures d'exécution et leur échéancier d'établissement. Il établit en outre la liste des tâches pour lesquelles, il est prévu de mettre en place le contrôle externe.

1.7.4 - Procédures d'exécution :

** Contenu*

Les procédures d'exécution sont établies conformément aux prescriptions des chapitres ci-après, et définissent notamment :

- la partie des travaux faisant l'objet de la procédure considérée,
- les moyens matériels spécifiques utilisés,
- les choix de l'entreprise en matière de matériaux, produits et composants (qualité, certification, origine, marque et modèle exact lorsqu'il y a lieu).
- les points sensibles de l'exécution (un point sensible est un point d'exécution qui doit particulièrement retenir l'attention en vue d'une bonne réalisation), par référence aux phases d'exécution des travaux, avec s'il y a lieu une description des modes opératoires et les consignes d'exécution,
- le cas échéant, les interactions avec d'autres procédures et les conditions préalables à remplir pour l'exécution ultérieure de certaines tâches,
- les modalités du contrôle interne ou externe.

** Contrôle interne*

La partie du document traitant du contrôle interne explicite :

- pour les matériaux, produits et composants utilisés, soumis à une procédure officielle de certification de conformité (les procédures officielles de certification recouvrent notamment la marque NF, l'homologation, l'agrément et le certificat QUALIFIB), les conditions d'identification sur le chantier des lots livrés (l'identification consiste à comparer d'une part le marquage prévu par le règlement de certification ou la décision accordant le bénéfice du certificat).
- en l'absence de procédure officielle de certification, ou lorsque, par dérogation, le produit livré ne bénéficie pas de la certification, les modalités d'exécution du contrôle de conformité des lots en indiquant les opérations qui incombent aux fournisseurs ou sous-traitants.

- les conditions d'exécution et d'interprétation des épreuves de convenance, lorsque celles-ci sont prescrites à l'origine ou s'avèrent nécessaires en cours d'exécution,
- le modèle des documents, dits de suivi d'exécution, à recueillir ou à établir au titre du contrôle interne, ainsi que les conditions de leur transmission au Maître d'Oeuvre ou de tenue à disposition.

Le contenu de cette partie du P.A.Q. satisfait aux prescriptions des autres articles du présent C.C.T.P et du fascicule 65 du C.C.T.G.

** Contrôle externe*

La partie du document traitant du contrôle externe explicite :

- les conditions d'exécution et d'interprétation des contrôles, que ceux-ci soient prescrits à l'origine ou s'avèrent nécessaires en cours d'exécution,
- le modèle des documents, dits de suivi d'exécution, à recueillir ou à établir au titre du contrôle externe ainsi que les conditions de leur transmission au Maître d'Oeuvre ou de tenue à disposition.

Le contenu de cette partie du PAQ satisfait aux prescriptions des autres articles du présent C.C.T.P et du fascicule 65 du C.C.T.G.

1.7.5 - Phases d'établissement et d'application du P.A.Q. :

Les documents constituant et appliquant le P.A.Q sont établis en plusieurs étapes :

- avant la signature du marché :

- . Mise au point du cadre du P.A.Q. (S.O.P.A.Q : Schéma d'Organisation du Plan Assurance Qualité)

- pendant la période de préparation des travaux :

- . Mise au point du document d'organisation générale
- . Etablissement du planning d'exécution
- . Etablissement des procédures d'exécution correspondant aux premières phases de travaux.

- en cours de travaux, mais avant toute phase d'exécution et conformément aux délais prescrits par le marché :

- . Etablissement des autres procédures d'exécution.
- . Préparation des documents de suivi d'exécution.

- pendant l'exécution :

- . Renseignement et tenue à disposition sur le chantier des documents de suivi.

- à l'achèvement des travaux :

- . Regroupement et remise au maître d'œuvre de l'ensemble des documents du P.A.Q et des documents de suivi d'exécution (ces documents n'entrent pas dans le champ d'application de l'article 40 du C.C.A.G), ces documents sont fournis en un seul exemplaire facilement reproductible.

1.7.6 - Contrôle extérieur :

Le contrôle extérieur au producteur effectué par le maître d'œuvre portera particulièrement sur :

- 1 - le contrôle des bétons
- 2 - le contrôle des produits de scellement et de ragréage

Ces contrôles ne dispensent pas l'entrepreneur de son contrôle interne ou de son contrôle externe.
L'entrepreneur sera informé des résultats du contrôle extérieur.

Au cours de l'exécution des ouvrages, le maître d'œuvre procédera à des contrôles préalablement définis pour lesquels la poursuite des opérations par l'entreprise est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé.

Ces points de contrôles sont appelés "Points d'Arrêt" ; ils sont associés à des délais de préavis, délais au delà desquels l'entreprise peut poursuivre l'exécution en absence de manifestation du maître d'œuvre.

Pour les points d'arrêt liés à l'acceptation par le maître d'œuvre des résultats d'essais de convenance, d'éléments témoins ou d'épreuves d'études..., les délais de préavis sont de 24 heures.

Pour les points d'arrêt d'exécution récapitulés ci-après, sauf proposition particulière de l'entreprise acceptée par le maître d'œuvre ou son représentant, les délais de préavis sont les suivants (ou sont réputés être) de 96 heures, après la remise de la demande au contrôle extérieur :

Liste des points d'arrêt :

- Relevé précis des ancrages et de la pile
- Mise en place du dispositif d'accès et de travail
- Implantation des nouveaux massifs
- Choix des produits de scellement des ancrages
- Choix des composants : microbéton fibré, mortier de réparation fibré, produit de scellement à retrait compensé
- Réception des ancrages après scellement
- Vérification avant bétonnage des armatures
- Autorisation de bétonnage

1.7.7 - Procédures d'exécution

1.7.7.1. - Procédures d'exécution

Les procédures d'exécution sont établies par nature de travaux. Les procédures d'exécution exigées sont les suivantes :

- Accès aux emplacements des travaux, échafaudages, plates formes, nacelles, passerelles de travail, ponton
- Signalisation, clôtures et obstacles provisoires,
- Découpe des bétons : sciage et meulage,
- Démolition de béton,
- Réalisation des ancrages
- Fourniture et mise en œuvre des bétons, mortier de réparation
- Fourniture et réalisation des coffrages,
- Fourniture et réalisation des armatures,
- Opération de soudages (si nécessaire)
- Coulage du béton
- Reprise des épaufrures hors platines

1.7.7.2 - Documents annexés aux procédures d'exécution

Les documents annexés aux procédures d'exécution comprennent en outre les documents suivants :

- le projet des ouvrages provisoires, des pistes de chantier, des plates formes de travail, des échafaudages, des passerelles, des nacelles, des matériel fluviaux (si nécessaire) et des protections contre les pollutions,
- le projet des méthodes et phasages d'exécution.

1.7.7.3 - Assurance de la qualité pour les implantations et les relevés topographiques

Le P.A.Q précise les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques des structures, le relevé topographique et géométrique des ouvrages existants.

1.7.7.4. - Assurance de la qualité pour les ouvrages provisoires et les matériels de manutention (Article 52.2 du fascicule 65 du CCTG)

a) Généralités

Le projet des ouvrages provisoires doit fournir le phasage détaillé et précis de la réalisation des pistes de chantier, des échafaudages, des plates formes de travail, des passerelles, des nacelles, des palées, des cintres et des protections contre les pollutions. Il doit également définir les conditions d'accès aux emplacements de travail.

Les ouvrages provisoires sont dimensionnés en prenant en compte tout le poids des structures à manutentionner.

b) Dessins des ouvrages provisoires
(Article 53.2 du fascicule 65 du CCTG)

Outre les spécifications de l'Article 53.2 du fascicule 65 les dessins et procédures définissent :

- les caractéristiques des moyens de manutention, de transport et de stockages utilisés,
- les types et modules normalisés de tous les profils à utiliser, les épaisseurs de tubes et non pas seulement leurs diamètres extérieurs,
- les manœuvres par lesquelles commencent le chargement et le démontage des ouvrages provisoires,
- l'emplacement de grues,
- les zones de circulation du personnel et les réservations pour la fixation de tous les dispositifs de sécurité.

c) règles de calcul

La justification des échafaudages et autres dispositifs porteurs sera conduite suivant les prescriptions du fascicule 65 et du fascicule 66 du CCTG.

1.7.7.5. - Assurance de la qualité pour les structures métalliques

Le P.A.Q. définit les procédures d'exécution et de contrôle spécifique concernant les opérations de réalisation des structures métalliques.

Le P.A.Q. traite les points suivants :

- la définition du lot en relation avec les approvisionnements d'acier (avec les certificats de conformité de la qualité des aciers),
- la consistance de l'examen visuel,
- les essais (visuel, ressuage ou magnétoscopie, pesée, épaisseur de la galvanisation, etc ...),
- les fiches de suivi du contrôle interne et externe,
- le traitement des non-conformités,
- les fixations : boulonnage et soudage.

1.7.7.6. - Assurance de la qualité des protections anticorrosion des structures, métalliques

Le P.A.Q. définira les contrôles et modalités concernant la réalisation des protections anti-corrosion, suivant les dispositions des fascicules 56 et 66 du C.C.T.G. La protection anti-corrosion ne concerne que les ancrages, pas les platines.

1.7.7.7 - Assurance de la qualité pour les éléments préfabriqués et de composants
(Article 95 du fascicule 65 du CCTG)

Le P.A.Q. définit l'usine de fabrication des composants (boulonnage, caillebotis, marches ...). L'usine doit être agréée. Le P.A.Q. définit les techniques et les contraintes de mise en œuvre.

1.7.7.8 - Assurance de la qualité pour les bétons de structure
(Articles 85, 86 et 810 du fascicule 65 du CCTG)

a) Nature et qualité des différents constituants

Le P.A.Q. définit la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments. Pour les granulats (Norme P 18-101) il indique :

- leur provenance
- leurs caractéristiques :
 - . Granularité (norme P 18-301)
 - . Propreté (norme P 18-595)
 - . Poids spécifique
 - . Résistance au choc et à l'usure (Los Angeles, norme P 18-573)
 - . Friabilité des sables (norme P 18-576)

Le P.A.Q. définit la nature, le dosage et la provenance des adjuvants

b) mise en œuvre :

Le P.A.Q. définit les méthodes et techniques de mise en œuvre des bétons et béton projeté.

1.7.7.9 - Assurance de la qualité pour les armatures de béton armé
(Article 74 du fascicule 65 du CCTG)

Le P.A.Q. définit aussi les caractéristiques et la provenance des armatures et des dispositifs de raccordement des armatures de béton armé (manchons et coupleurs).

1.7.7.10. - Assurance de la qualité pour le parement des coffrages
(Article 65 du fascicule 65 du C.C.T.G.)

Le P.A.Q. définit la nature des parois de coffrage ; le calepinage des joints et reprises de bétonnage et les systèmes de stabilisation compris notes de calculs.

1.7.7.11. - Assurance de la qualité des terrassements, des déposes, des démolitions
(Fascicule 02 du C.C.T.G.)

Le P.A.Q. définit pour les terrassements, les déposes et les démolitions :

- les moyens et matériels de terrassement, de dépose et de démolition
- les types, origines et contrôles des approvisionnements de matériaux de remblais
- les contrôles de mise en œuvre des matériaux de remblais.
- les moyens de contrôle et de suivi des terrassements

1.7.7.12. - Assurance de la qualité pour la réalisation des scellements, ragréage et matage

Le P.A.Q. définit :

* pour les produits des scellements, des ragréages et de matage :

- la provenance des produits, leurs caractéristiques, les dosages

* pour l'exécution :

- les techniques et conditions de fabrication et de mise en œuvre
- les techniques d'injection et de réparation
- les contrôles : type, nombre et espacement

ARTICLE 1.8. PLAN ASSURANCE ENVIRONNEMENT

1.8.1. - Généralités :

Dans le cadre de la réalisation des travaux de réparations et de confortement, l'entreprise établira un Plan Assurance Environnement (P.A.E.) qui sera soumis au visa du maître d'œuvre. Il est établi pour l'ensemble des travaux à réaliser.

1.8.2. – Composition du Plan d'Assurance Environnement :

Le P.A.E. est constitué de :

- * un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier concernant la préservation de l'environnement,
- * un document ou plusieurs documents particuliers à une phase du chantier ou à une procédure d'exécution concernant les moyens et précautions mis en œuvre pour la préservation de l'environnement.

1.8.3. – Organisation générale :

Le document d'Organisation Générale définit :

- * le nom du responsable qui sera chargé de mettre en œuvre le P.A.E. pour l'ensemble du chantier,
- * les noms du ou des responsables au sein des entreprises cotraitantes ou sous-traitantes chargées, dans chaque entreprise, d'appliquer et mettre en œuvre le P.A.E.,
- * les noms du ou des responsables au sein des entreprises cotraitantes ou sous-traitantes chargées, dans chaque entreprise, d'appliquer et mettre en œuvre le P.A.E.,
- * les moyens mis en œuvre pour informer les personnels et les prestataires de service concernant l'application du P.A.E

1.8.4. – Documents particuliers :

Les documents particuliers recensent et identifient les nuisances à l'environnement pour chaque phase de chantier ou procédure d'exécution.

Ils définissent, pour chaque nuisance recensée et identifiée :

- * les mesures de protection correspondantes vis-à-vis de l'environnement
- * les matériels et adaptations nécessaires
- * les opérations nécessaires
- * les procédures d'alerte et d'intervention

Ces nuisances à l'environnement concernent :

- * le bruit
- * la qualité de l'air
- * les risques de pollution des sols
- * les risques de pollution de la nappe phréatique
- * la gestion des déchets de chantier
- * la préservation de la flore
- * la préservation de la faune
- * l'entrave à l'écoulement de l'eau
- * l'aspect paysager
- * les moyens mis en œuvre pour organiser et appliquer le P.A.E.

1.8.5. – Matériel et moyens :

Le P.A.E définit les moyens et matériels disponibles, sur site, afin de résorber ou limiter toutes pollutions.

1.8.6. – Diffusion des informations et du P.A.E :

Le P.A.E. devra être diffusé et commenté à chaque personne intervenant sur le chantier pour la réalisation des travaux.

Chaque personne intervenant sur le chantier devra signer un document émis par l'entreprise, le document précisant que la personne signataire a été informée, nominativement, des contraintes du P.A.E, qu'elle s'engage à respecter ces contraintes et qu'en cas de non-respect de celles-ci, elle sera définitivement exclue du chantier.

ARTICLE 1.9. DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTROLE INTERNE

La liste des documents de suivi est définie au P.A.Q. pour chaque procédure.

Lors de l'exécution, l'entrepreneur adresse au maître d'œuvre les documents de suivi au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle interne.

CHAPITRE.2. SPECIFICATIONS DES MATERIAUX

ARTICLE 2.1. PROVENANCE DES MATERIAUX

Les provenances de matériaux, produits et composants, doivent être soumises à l'agrément du maître d'œuvre au cours de la période de préparation. Les prescriptions du fascicule 66, du fascicule 56, du fascicule 65, du fascicule 2 et du fascicule 68 du C.C.T.G sont applicables, y compris en ce qui concerne les fournitures non visées par le présent fascicule. Le P.A.Q rappelle ou définit les catégories nuances ou provenance des différents matériaux, produits ou composants.

Les matériaux, matériels, machines, composants, appareils et outillages employés pour l'exécution des travaux seront conformes aux prescriptions des normes françaises (N.F.).

L'attestation de conformité à la norme et aux prescriptions complémentaires de qualité est fournie par l'utilisation de la marque N.F. ou d'une marque équivalente, en tout état de cause, il appartient au soumissionnaire d'apporter au maître d'ouvrage la preuve de la conformité de ses produits aux exigences spécifiées.

Toutefois des conformités à des normes étrangères en vigueur dans les états membres de la C.E.E. équivalentes à des normes françaises homologuées pourront être admises. Il appartient alors au soumissionnaire de justifier l'équivalence par production d'un document attestant ladite équivalence entre les instituts nationaux de normalisation ou des autorités administratives compétentes.

Tous les prélèvements pour essais seront exécutés par l'entreprise en présence des agents du maître d'œuvre ou de son représentant.

Les frais de contrôle et des essais seront à la charge du titulaire du présent marché, lequel fournira également la main d'œuvre et le matériel nécessaires aux prélèvements et aux essais.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de compléter ou remplacer les contrôles prévus au C.C.T.P. et au P.A.Q. Ces essais seront rémunérés aux conditions suivantes :

- s'ils sont effectués par l'entrepreneur, ils seront rémunérés en dépenses contrôlées,
- s'ils sont effectués par un tiers, ils seront rémunérés par le maître d'ouvrage,
- s'ils démontrent une non-conformité avec les dispositions du présent C.C.T.P, ils seront à la charge de l'entrepreneur.

ARTICLE 2.2. CIMENTS

(Article 82.1 du fascicule 65 du CCTG, normes NF P 15319 et NF EN 197-1)

2.2.1. - Nature et qualité des ciments

Les ciments utilisés devront être munis du marquage CE, ils devront être admis à l'usage de la marque NF – Liants hydrauliques et satisfaire aux normes en vigueur (NF EN 197-1, NF P 15 317 et XP P 15 319). On utilisera :

- pour les bétons de structure : ciments Portland artificiels : CEM I Classe 52,5 qualité prise mer, ES ou à défaut qualité prise mer.
- pour les bétons de propreté : ciments Portland composé CEM IIB Classe 32,5

Tous les ciments utilisés sur le chantier seront proposés à l'agrément du maître d'œuvre au moment de l'étude de composition des bétons.

Pour chacune des spécifications ci-dessus, l'agrément ne sera accordé qu'à un ciment, défini par son origine (usine productrice), sa dénomination, sa composition et ses caractéristiques. A l'appui de ses propositions d'agrément, l'entrepreneur devra fournir au maître d'œuvre en même temps que le dossier, des études de composition des bétons et, pour toutes les catégories de ciment utilisées sur le chantier, les résultats statistiques mensuels et annuels des essais effectués dans le cadre de l'auto contrôle par la société ou les sociétés cimentières retenues, et portant sur la période de 12 mois précédant la date de signature du marché.

Le PAQ rappelle la catégorie, la classe, la sous classe et la provenance des ciments en fonction des parties d'ouvrage, des qualités de parement et des spécialités liées à l'exécution des travaux (temps froid, décintrage, ...). Il définit les procédures et dispositions de mise en œuvre pour s'assurer du respect des consignes définies dans les dispositions générales et des consignes imposées ci-dessous.

Enfin le PAQ dans les dispositions du contrôle interne, indiquera les dispositions prises (type et fréquence d'essais) pour apporter la preuve que les ciments proposés sont conformes aux spécifications demandées. A cet effet, le titulaire du marché devra se faire communiquer les résultats de l'auto contrôle effectué par la cimenterie sur le ciment livré et mettre ces résultats à la disposition du maître d'œuvre.

a) Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d'hydratation LCH

Les ciments de la classe de résistance à court terme R sont proscrits.

b) Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE

La teneur maximale en ciment est limitée à 385 kg/m³

c) Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

Contrôle interne

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs et si la justification de la formule se fait par référence au chapitre 5 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali réaction" du LCPC de Juin 1994, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalin réactif des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2.

Ces essais ont pour objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie. Ils sont effectués au début du chantier, au cours des épreuves d'étude ou avant des épreuves de convenance en cas d'utilisation d'un béton disposant de références.

Contrôle externe

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire effectuer des prélèvements pour réaliser des mesures de taux d'alcalins.

2.2.2. - Contrôle de réception des ciments

L'entrepreneur doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment :

- de 25 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenue des bétons
- de 5 kg pour chaque partie d'ouvrage

Les prélèvements sont effectués soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur.

Contrôle intérieur :

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, l'entrepreneur fournit au maître d'œuvre les relevés statistiques du fabricant de ciment comprenant : moyenne, écart type et coefficient de variation. En complément à l'article 85.1.B du fascicule 65 du CCTG, le fournisseur présente, à l'appui de ses résultats d'auto contrôle, un engagement sur le respect de la valeur minimale retenue C min.

Contrôle extérieur :

Sur chaque prélèvement désigné par le maître d'œuvre, l'entrepreneur réalisera les essais suivants :

- identification rapide
- temps de prise
- expansion à chaud
- flexion – compression à 7 et 28 jours
- chaleur d'hydratation (uniquement pour les ciments à faible chaleur d'hydratation initiale (CP)).

ARTICLE 2.3. GRANULATS

(Article 82.2 du fascicule 65 du CCTG, normes NF EN 12620, XP P 18-545, FD P 18-542)

Par dérogation à l'article 82.2 du fascicule 65 du CCTG, les granulats doivent vérifier les spécifications suivantes :

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620 et XP P 18-545. Ils sont admis à la marque NF Granulats ou font l'objet d'une procédure de contrôle reconnue équivalente (type et fréquence de contrôles).

Les granulats récupérés sur l'installation de production à partir des eaux de lavage ou de béton frais sont interdits pour les bétons dont la classe de résistance en compression est supérieure ou égale à C 35/45.

Le principe général consiste à retenir l'utilisation des granulats suivants :

Classe de résistance du béton	Inférieure à C 35/45	Supérieure ou égale à C 35/45
Code des granulats	Code B	Code A

Les granulats doivent impérativement être approvisionnés à la centrale sur un stockage primaire.

Des stocks sont constitués sur une aire bétonnée présentant une pente assurant l'évacuation des eaux d'essorage.

Le volume de ces stocks et l'organisation des manutentions doivent être tels, qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effectif soit de 3 jours pour le sable et de 2 jours pour les gravillons.

L'entrepreneur doit prévenir immédiatement le maître d'œuvre des modifications qui peuvent survenir dans la production des granulats.

a) Dispositions particulières pour la qualité des parements EQP

Pour les bétons apparents ou devant subir une mise en peinture à l'état brut de décoffrage, la présence de pyrite ou de tout autre sulfure métallique sous forme de grains de dimension supérieure à 2 mm est interdite.

b) Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali silice" RAG

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali réaction, conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-464.

c) Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G/G+S

Les caractéristiques des granulats doivent respecter les spécifications suivantes définies dans les "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" éditées par le LCPC en Décembre 2003 :

Caractéristiques	Spécifications	
	Béton G	Béton G + S
Sable : friabilité * P 18-576	FS $\leq$ 40 *	
Sable : propreté PS/ sur la fraction 0/2 mm limitée à 10 % de fines * NF EN 933-8	alluvionnaires et concassées PS $\geq$ 70 * quelle que soit la valeur de VB	
Sable : passant à 0,08 mm **	$\leq$ 10 % e = 3	
Sable : module de finesse ***	Ls $\leq$ 2,8 e = 0,6	
Gravillons : sensibilité au gel – absorption d'eau NF EN 1097-5 et -6	Pour chaque classe granulaire Ab $\leq$ 1 %	
Gravillons : diamètre maxi	$\leq$ 40 mm	$\leq$ 31,5 mm

* Chaque sable utilisé seul ou comme composant d'un mélange doit satisfaire aux valeurs spécifiées pour la propreté et, dans le cas de sables dont le D maximum est supérieur à 1 mm, aux valeurs spécifiées pour la friabilité.

** Le passant à 0,08 mm comprend d'éventuelles additions utilisées comme correcteur de la granularité des sables.

Les sables comportant une teneur, en fines, supérieure à 10 %, dans les mêmes conditions que ci-dessus, peuvent engendrer un mauvais comportement au gel. Leur emploi peut toutefois être envisagé à condition de vérifier dans l'épreuve d'étude que les spécifications exigées dans les recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel sont respectées.

*** La limite supérieure du module de finesse L_s et l'étendue e s'appliquent au sable n'ayant pas fait l'objet d'un mélange et au sable reconstitué par le producteur de granulats.

Pour le sable recomposé sur la centrale à béton, le module de finesse correspond au centième de la moyenne pondérée des refus cumulés des sables constituant le mélange, exprimés en pourcentage. Les refus correspondent aux tamis entrant dans la définition du module de finesse. La pondération est effectuée suivant les proportions relatives des sables entrant dans le mélange.

L'exigence concernant l'étendue du module de finesse est satisfaite lorsque l'étendue de chaque composant du sable recomposé est conforme à la valeur indiquée dans les recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel.

**** Seul le critère absorption d'eau défini dans la norme NF EN 12620, Ab, est retenu pour qualifier la résistance au gel des gravillons. Chaque classe granulaire doit satisfaire à une valeur d'absorption d'eau $Ab \leq 1 \%$.

À défaut, il est possible d'utiliser des gravillons caractérisés par une valeur de $Ab > 1\%$, à condition que ceux-ci soient résistants au gel et classés dans la catégorie F1 définie dans la norme NF EN 12620.

Dans ce cas, la résistance au gel est déterminée suivant la norme NF EN 1367-1-Essais pour déterminer les propriétés thermiques et l'altérabilité des granulats. Partie 1 : Détermination de la résistance au gel-dégel.

ARTICLE 2.4. EAU DE GACHAGE - ADJUVANTS - PRODUITS DE CURE

2.4.1. - Eau de gâchage :(article 82.3 du fascicule 65 du CCTG, norme NF EN 1008)

L'eau de gâchage devra satisfaire aux prescriptions de la norme NF EN 1008. En l'absence d'étude appropriée, l'eau de récupération de l'industrie du béton ne peut pas être employée. Une étude particulière est notamment nécessaire dans les cas suivants : béton architectural, béton précontraint, béton contenant de l'air entraîné, béton en environnement agressif.

En tout état de cause, seule l'eau décantée ayant atteint une masse volumique inférieure à 1.02 et déshuilée pourra être utilisée. L'eau provenant d'un réseau public d'eau potable est réputée conforme à la norme.

2.4.2. - Adjuvants :(article 82.4 du fascicule 65 du CCTG : NF-EN 934-2 à 934-6)

L'incorporation en usine de tout adjuvant dans les liants est interdite.

Pour les bétons, l'emploi d'adjuvants (figurant sur une liste ministérielle d'agrément) pourra être autorisé. Ils seront proposés par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre. Toutefois, cet agrément ne sera accordé qu'au terme de l'épreuve de convenance.

On appliquera de plus les stipulations de l'article 82.4 du fascicule 65.

Toute livraison d'adjuvants sur le chantier donnera lieu à la présentation d'un certificat d'origine indiquant la date limite au-delà de laquelle ces produits devront être mis au rebut.

L'emploi d'adjuvants hormis ceux entrant normalement dans la constitution des mortiers de réparation sera soumis aux règles ci-après :

- utilisation d'adjuvants entraîneur d'air et plastifiant imposés pour les bétons des équipements du tablier
- fiches d'identification remises au maître d'œuvre (certificat d'origine comportant notamment les conditions de conservation et de stockage, la date d'utilisation, etc...)
- agrément du maître d'œuvre sur la base d'une étude présentée par l'entrepreneur.

2.4.3. - Produits de cure :(article 84.6 du fascicule 65 du CCTG –NFP 18-370 & 18-371)

Les produits de cure éventuels devront figurer sur la liste ministérielle d'agrément. Ils seront proposés par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre au moment de l'étude de composition des bétons et suivant les stipulations de l'article 84-6 du fascicule 65.

Ils seront appliqués aux bétons témoins de l'épreuve de convenance. Du résultat de celle-ci dépendra la décision d'agrément.

Une cure par application d'un produit de protection temporaire imperméable pourra être autorisée à la place d'une cure par humidification, sous réserve de résultats probants d'une épreuve de convenance (réalisation d'un essai) relative à l'élimination du film.

L'emploi de produits de cure sera soumis aux règles ci-après :

- fiches d'identification remises au maître d'œuvre (certificat d'origine comportant notamment les conditions de conservation et de stockage, la date limite d'utilisation, etc ...)
- agrément du maître d'œuvre sur la base d'une étude présentée par l'entrepreneur
- principe d'action : humidification ou enduit temporairement imperméable
- condition d'auto-oxydation et de préparation de surface avant ordonnancement des tâches successives.

2.4.4. - Compatibilité des différents constituants :

Les stipulations sont conformes à celles de l'article 82.7 du fascicule 65 du C.C.T.G.

ARTICLE 2.5. BETONS HYDRAULIQUES

(Articles 81 à 83 du fascicule 65 du CCTG, norme NF EN 206-/CN)

2.5.1 – Définition des bétons

Les bétons mis en œuvre doivent faire preuve non seulement de la résistance mécanique nécessaire, mais encore ils devront assurer une protection efficace des armatures et conduire à une teinte homogène des parements.

A cette fin, on recherchera par le choix de la composition, des méthodes de fabrication et des moyens de mise en œuvre, des bétons compacts, homogènes et imperméables. Les procédés de construction seront choisis de façon à éviter la fissuration au jeune âge et à limiter le nombre des reprises de bétonnage.

Les désignations utilisées pour le mortier et les bétons dans la suite du présent C.C.T.P. sont :

MC Micro-Béton
C Béton

Les spécifications des constituants des bétons font l'objet des articles précédents du présent CCTP :

Article 2.2 : Ciments

Article 2.3 : Granulats

Article 2.4 : Eau de gâchage - adjuvants - produits de cure

Les bétons utilisés seront conformes à la norme NF EN 206/CN et seront de type BPS (Bétons à Propriétés Spécifiées).

Ils devront satisfaire aux "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali réaction" du LPC de Juin 1994 pour un niveau de prévention B, ainsi qu'aux exigences des "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" du LPC de Décembre 2003.

Compte tenu de la disparité des types d'éprouvettes utilisées en Europe, la classe de résistance d'un béton s'exprime avec deux valeurs (ex. C 30/37), la première correspondant à des résultats en compression obtenus en écrasant des éprouvettes cylindriques, l'autre des éprouvettes cubiques. Dans le cadre de ce marché, la détermination des résistances sera appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes aux normes NF EN 12 390-1 et NF EN 12 390-3.

Les désignations, les classes d'exposition, la classe de chlorures, la classe de résistance, le dosage en liant, les destinations au sens de la norme NF EN 206/CN et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau ci-après :

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition et de chlorures	Classe de résistance	Dmax en mm (2)	Teneur minimale enciment	Nature du ciment	Consistance	Rapport (Eeff./liant) maxi (8)	Caractéristiques complémentaires
Massifs sous platines	XD4, XD3 XF4	C 35/45 fibré	20	385 kg/m ³	CEMI 52,5 PM ou PM.ES	S3	0,50	RAG G+S
Réparation épaufrures	XD4, XD3 XF4	MC 35/45 fibré ou mortier de réparation	10	385 kg/m ³	CEMI 52,5 PM ou PM.ES	S3	0,50	RAG G+S

La réparation des épaufrures pourra également être réalisée avec un mortier de réparation fibre R4, le produit devra être adapté en termes d'épaisseur pour assurer la pérennité de la réparation.

Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents.

Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

- caractéristique complémentaire "G"

Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel.

- caractéristique complémentaire "G+S"

Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel en présence de sels de déverglaçage.

- caractéristique complémentaire "RAG"

Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali réaction.

- caractéristique complémentaire "LRE"

Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières relatives à la limitation des retraits.

- caractéristique complémentaire "LCH"

Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières relatives à la limitation de la chaleur d'hydratation.

- caractéristique complémentaire "EQP"

Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières pour la qualité des parements. Les bétons G et G + S devront être formulés en utilisant un entraîneur d'air. La quantité d'air occlus mesurée dans le béton frais à l'aéromètre devra être supérieure ou égale à 4%.

(8) En complément des dispositions du tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206/CN, l'exigence relative au rapport E_{eff}/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.

Consistance des bétons

Pour tous les bétons, la classe de consistance telle qu'elle est définie dans la norme NF EN 206-1 sera proposée par l'entreprise après connaissance des moyens de manutention et de mise en œuvre et après épreuves d'étude et de convenance des bétons.

Elle sera déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12 350-2 pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12 350-5 pour la classe de consistance S5.

La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués ou extrudés.

2.5.2 – Etude des bétons, convenances et contrôles

Les essais relatifs aux épreuves (études, convenances, contrôles) doivent être réalisés sur chacun des bétons de classe de résistance supérieure à C 25/30 prévus au marché. La notion de famille définie dans la norme NF EN 206/CN n'est pas retenue pour ce qui concerne les études, convenances et contrôles.

Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en termes de valeurs réelles. Dans le cadre de ce marché, la détermination des résistances sera appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes aux normes NF EN 12 390-1 et NF EN 12 390-3.

2.5.2.1. Etude des bétons (article 85.1 du fascicule 65)

L'entrepreneur joindra dans le dossier d'étude des bétons, toutes les justifications pour satisfaire au niveau fixé pour la prévention des désordres dus à l'alcali réaction et au gel – dégel. Il est rappelé que l'épreuve d'étude est entièrement à la charge de l'entrepreneur. Elle sera effectuée avant la fin de la période de préparation, et en temps utile, pour ne pas retarder le démarrage des premiers travaux de bétonnage.

L'entreprise est dispensée de réaliser une épreuve d'étude des bétons à ses risques et périls si elle peut présenter des essais relatifs à des fabrications antérieures identiques aux bétons à mettre en œuvre et sous condition que les matériaux utilisés soient de nature, de désignation et de provenance rigoureusement identiques et que les dosages soient conservés.

2.5.2.2. Epreuve de convenance des bétons (article 85.3 du fascicule 65 du CCTG)

L'épreuve de convenance est à la charge de l'entrepreneur qui a, en outre, la responsabilité de la mener en temps utile afin de respecter ses obligations contractuelles en matière de délais d'exécution.

Pour les bétons disposant de références probantes, les épreuves de convenance impliquent la fourniture d'une gâchée. Pour chaque béton désigné au marché ne disposant pas de références probantes par dérogation à l'article 85.3 les épreuves de convenance impliquent la fourniture par l'entrepreneur de trois gâchées répondant à la formule nominale pour effectuer un contrôle de conformité aux spécifications.

Pour effectuer le contrôle du maintien en rhéologie, ces trois gâchées peuvent être mélangées dans le camion malaxeur.

Les prélèvements et l'exécution des essais se font dans les conditions de l'article 86.1.1 (contrôle) du fascicule 65, leur interprétation se fait selon l'article 85.1.B.

Des convenances simplifiées permettront des adaptations saisonnières de composition. L'épreuve de convenance doit permettre en outre de vérifier l'obtention des caractéristiques exigées, à savoir :

- la consistance du béton frais
- la teneur en air du béton frais (pour les classes XF3 et XF4)
- une rhéologie du béton adaptée au temps de transport et de mise en œuvre
- la masse volumique
- la résistance à la compression à 7 et 28 jours

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali silice" RAG

L'épreuve de convenance intègre également, au besoin, les essais nécessaires pour garantir le niveau de prévention imposé pour la prévention des désordres dus à l'alcali réaction. A cet effet, si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'épreuve de convenance intègre la réalisation des essais visés définis par le FD P 18461. La réalisation de ces essais est à la charge de l'entrepreneur.

Dispositions particulières liées aux hydrobétons

L'épreuve de convenance fait l'objet d'une annexe au présent C.C.T.P. si des hydrobétons sont mis en œuvre dans le présent marché.

Sans objet

Dispositions particulières relatives à la durabilité vis à vis du gel et des sels (G et G+S)

Les caractéristiques exigées sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications	
	Béton G	Béton G + S
Rapport $\frac{E}{C}$ (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	$\leq 0,50$	$\leq 0,45$
Résistance caractéristique en composition f_{c28} sur cylindre	≥ 35 MPa	≥ 45 MPa
Facteur d'espacement $\bar{L}$ norme ASTM C 457 * Ecaillage norme XP P 18-420	$\leq 250 \mu\text{m}$ -	$\leq 200 \mu\text{m}$ $\leq 600 \text{ g/m}^2$
Gel interne norme P 18-424 et P 18-425		
Allongement relatif Rapport des carrés des fréquences de résonance	$\leq 400 \mu\text{m/m}$ ≥ 75	$\leq 400 \mu\text{m/m}$ ≥ 75

(la fréquence de résonance est mesurée suivant la norme P 18-414).

* L'évaluation du facteur d'espacement nécessite de respecter avec une très grande rigueur le mode opératoire de la norme : prélèvement des échantillons, nombre d'échantillons, qualité du polissage, etc.

Cette opération doit être réalisée par un personnel qualifié et par un organisme certifié COFRAC.

2.5.2.3. Contrôle des bétons (article 86 du fascicule 65 du CCTG)

L'épreuve de contrôle est effectuée dans le cadre du contrôle intérieur.

Ce contrôle ne relève pas des spécifications de la norme NF EN 206/CN qui s'applique aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication.

Le contrôle extérieur exercé par le maître d'œuvre aura pour objectif de valider le contrôle intérieur. Il vise notamment à vérifier la traçabilité et les "performances" de la chaîne de traitement des éprouvettes de béton ainsi que la validité des résultats obtenus (contrôles de conformité croisés par exemple).

Les rapports d'essais relatifs aux résultats du contrôle de conformité doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-après :

LOT	NOMBRE DE PRELEVEMENTS
Structures en béton : C 35/45 massifs sous platines	1 prélèvement par phase de bétonnage (Suivant les indications du maître d'œuvre)

Les charges correspondantes sont choisies au hasard. Un prélèvement supplémentaire pourra être effectué sur toute autre gâchée ou charge à la demande du maître d'œuvre.

Pour tous types de béton, un prélèvement comprend :

- une mesure de l'affaissement au cône d'Abrams
- une mesure de la teneur en air du béton frais (classe XF3 et XF4)
- la confection de 3 éprouvettes pour des essais à 28 jours, le résultat applicable au prélèvement étant la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur ces 3 éprouvettes.

Au besoin et selon les dispositions constructives envisagées par l'entreprise, des éprouvettes d'information seront réalisées (opérations de remblaiement, de décintrement ou de décoffrage au jeune âge, etc...).

La confection des éprouvettes et l'écrasement sont à la charge de l'entreprise. Ces épreuves devront être réalisées par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre et indépendant du fournisseur du béton.

Il est rappelé que les éprouvettes de béton sont conservées sur chantier conformément à la norme NF EN 12390-2. Elles sont ainsi conservées, après confection, à une température comprise entre 18° C et 22° C pendant un délai compris entre 23 et 25 heures dans leur moule.

Les dispositions pour obtenir ces conditions de conservation sont à la charge de l'entrepreneur qui doit les préciser dans son PAQ. Le respect de la fourchette des températures rappelées ci-dessus est obligatoirement contrôlé avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

La fourniture du béton pour éprouvettes est à la charge de l'entrepreneur.

Critère de conformité de la résistance à la compression à 28 jours

Les résultats de résistance doivent être interprétés selon les tableaux de l'article 86.1.2.B du fascicule 65 et avec $n \geq 3$ en occultant les colonnes "fc 28 < 30 MPa" et selon les seuls deux cas suivants :

Premier cas : le béton est soit un béton entrant dans la fabrication d'éléments préfabriqués bénéficiant d'une certification reconnue, soit un béton provenant d'une usine de béton prêt à l'emploi bénéficiant du droit d'usage de la marque NF-BPE.

Deuxième cas : il s'agit du cas général des bétons fabriqués sur chantier, lorsque les clauses d'assurance de la qualité stipulées par le marché sont respectées et que les résultats de l'épreuve de convenance ont été probants.

Autres propriétés spécifiées

Sur chaque lot de béton sont vérifiées les propriétés spécifiées par le prescripteur et relatives :

- au béton frais, telles que le dosage en ciment, le rapport eau/ciment et la teneur en air,
- au béton durci, telles que la résistance à la traction par fendage et la masse volumique

La conformité est évaluée par rapport à l'une des caractéristiques suivantes :

- valeurs limites spécifiées
- limites de classes spécifiées
- valeurs cibles

Pour la vérification de ces critères de conformité, on adopte les dispositions prévues dans la norme NF EN 206-1 en tenant compte des tolérances et des écarts maximaux admissibles repris dans les tableaux ci-dessous. La vérification est faite pour chaque prélèvement.

	Evaluation de conformité : valeur limite spécifiée	Ecart maximum associé	Nombre de résultats admissibles entre la valeur spécifiée et la valeur limite
Dosage en ciment	minimale	- 10 kg/m ³	Cf. tableau de la norme NF EN 206/CN
E/C	maximale	+ 0.02	
Teneur en air	inférieure	- 0.5%	
	supérieure (= inférieure + 4%)	+ 1%	
	Evaluation de conformité	Ecart maximum associé	
Consistance	Valeur cible	Tolérances indiquées dans le tableau 11 de la norme NF EN 206-1 respectées pour chaque résultat individuel	

2.5.3 – Ajout de fibres

Des fibres polypropylène seront ajoutées au béton afin de limiter les effets du retrait et de fissuration au jeune âge, avec objectifs de :

- Diminuer le ressuage et la ségrégation.
- Réduire les épaufrures.
- Améliorer la résistance aux chocs, à l'abrasion.

Dosage compris entre 2 et 6 kg/m³ suivant les recommandations du fournisseur.

2.5.4 – Fabrication, transport et manutention des bétons

Le béton est soit fabriqué par l'entrepreneur dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit préfabriqué en usine. Il doit respecter la norme NF EN 206-1.

Dans tous les cas, l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre qui s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées dans le document fourni en annexe N° 1.

Fabrication des bétons : "spécifications complémentaires en matière d'équipement et de son utilisation".

Le temps minimal de malaxage du béton est fixé à 55 secondes.

a) Fabrication des bétons

Dans son offre, l'entrepreneur devra indiquer le mode de fabrication des bétons qu'il choisit parmi les deux possibilités suivantes :

Centrale de chantier :

L'utilisation d'une centrale de chantier est autorisée si elle respecte la norme NF EN 206/CN.

Centrale de béton prêt à l'emploi (BPE) ou préfabrication en usine :

Il est exigé que la centrale de béton prêt à l'emploi ou l'unité de préfabrication en usine bénéficie du droit d'usage de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle) ou que, dans le cas contraire, le béton soit certifié pour le chantier (procédure particulière). Les responsables de cette centrale s'engageront, par écrit, à l'affecter exclusivement et intégralement aux chantiers des ouvrages concernés pendant la durée complète de toutes les phases de bétonnage. Au cas où plusieurs centrales se trouveraient dans ce cas, l'ouvrage devra être alimenté par une seule et même centrale.

* L'entrepreneur devra obtenir des responsables de la centrale l'autorisation pour le maître d'œuvre ou son délégué d'effectuer tous les essais, épreuves et contrôles, tant sur les liants, granulats et autres matériaux en approvisionnement, que sur la fabrication des bétons

* L'entrepreneur devra également communiquer au maître d'œuvre toutes les données techniques du contrat de fourniture : capacité d'approvisionnement garantie pour chaque phase du chantier, cadences et plages horaires de fabrication, priorités éventuelles de service accordées à l'entreprise pour certaines phases critiques, etc...

L'entrepreneur devra proposer au maître d'œuvre une centrale de secours qui devra pouvoir fournir des bétons de composition identique à ceux de la centrale principale (poids, nature et origine des constituants des bétons) et satisfaire aux conditions de transport des bétons définies au paragraphe ci-après.

b) Transport des bétons

Les bétonnières portées sont des cuves agitatrices et non des camions malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée. Les exigences concernant les rapports maxi "Eau efficace/Liant équivalent" doivent être respectées pour chaque gâchée. Une copie lisible des bons de pesée doit être jointe au bon de livraison et fournie au maître d'œuvre.

Les prescriptions de l'article 83.3 du fascicule 65 sont complétées par ce qui suit :

* L'entrepreneur devra établir une liaison par téléphone ou par tout autre moyen agréé par le maître d'œuvre entre les ateliers de fabrication du béton et les chantiers de bétonnage.

* Le délai maximal compris entre la fabrication du béton et sa mise en place dans les coffrages, à définir selon la température maximale extérieure, et les moyens de déchargement du béton depuis les camions jusque dans les enceintes en palplanches seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Ce délai ne sera en aucun cas supérieur à 1 h 30.

Cet agrément sera subordonné au résultat positif d'une EPREUVE DE CONVENANCE supplémentaire portant sur le béton transporté. Cette épreuve sera entièrement à la charge de l'entrepreneur.

* Pour le transport à la pompe, le mémoire d'étude devra indiquer le type de pompe qui sera utilisé et ses caractéristiques.

L'épreuve supplémentaire de convenance visée ci-dessus devra intégrer le transport à la pompe. À cette occasion, l'entrepreneur déterminera la relation existante entre la pression de pompage et la plasticité du béton. La pression correspondant à la plasticité optimale de chaque béton sera affichée sur la pompe.

Une liaison rapide, par téléphone ou par radio, devra être assurée entre le chantier de bétonnage, la pompe à béton et le lieu de fabrication des bétons.

ARTICLE 2.6. TRAITEMENT DE SURFACE

Les non-conformités et imperfections des structures en béton, résultant des travaux de l'entreprise seront traitées suivant l'énumération ci-dessous en fonction des réparations à réaliser.

2.6.1. - Peintures à béton

Pour l'application de l'article 65.5 du fascicule 65 du C.C.T.G (réparation d'imperfections ou de non-conformités), le traitement de surface suivant le ragréage d'un parement fin ou ouvragé sera réalisé à l'aide d'un système de peinture comprenant :

Première couche :

Une couche d'impression très fluide pigmentée ou non pigmentée (vernis) époxy à deux composants.

Deuxième couche :

Couche intermédiaire pigmentée et chargée époxy à deux composants.

Troisième couche :

Couche de finition à liant polyuréthane à durcisseur polyisocyanate aliphatique non jaunissant à deux composants.

2.6.2. - Ragréages

Les ragréages et les produits de ragréage seront réalisés et proposés suivant les prescriptions de l'article 65.5 du fascicule 65 du C.C.T.G. En particulier sur les parements, le ragréage simple est interdit.

2.6.3. - Colles et résines

Les colles et résines destinées au collage des pièces de béton, aux bétons et mortiers de résines et aux reprises et ragréages devront être soumises à l'acceptation du maître d'œuvre et être choisies sur la liste des produits ayant fait l'objet des essais complets (identification et efficacité) .

Ces produits devront satisfaire, en fonction de leur destination, les critères figurant dans le guide L.C.P.C. - SETRA pour le choix de l'application des produits de réparation des ouvrages en béton. L'entreprise devra fournir au maître d'œuvre la fiche technique de chaque produit et le procès-verbal des essais mentionnés.

2.6.4. - Fissures

Les fissures ouvertes seront traitées conformément pour le choix et la mise en œuvre des produits au guide L.C.P.C. - SETRA.

ARTICLE 2.7. ARMATURES POUR BETON ARME

(Fascicule 4 Titre I et Titre II du C.C.T.G – articles 71 et 72 du fascicule 65 du C.C.T.G)

Les armatures utilisées seront conformes aux normes en vigueur et seront admises à l'usage de la marque NF-AFCAB.

Si l'entrepreneur a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci devra bénéficier d'un certificat AFCAB précisant les catégories d'armatures concernées (sur plan, sur catalogues, spéciales ...) et les travaux effectués (dressage, coupe, façonnage, assemblage ...).

Dans le cas où il n'existerait pas d'usine certifiée, l'usine de façonnage sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre sur les critères du Règlement de la Certification et du Contrôle des Armatures Industrielles pour le béton de l'AFCAB.

Dans ces deux cas, un double de la partie technique de la commande de l'entrepreneur au producteur d'armatures industrielles devra être remise au maître d'œuvre le jour même.

2.7.1. - Ronds lisses (NF A 35.015)

Les ronds lisses seront exclusivement de la nuance Fe E 235, de qualité soudable.

Domaine d'emploi : ces aciers ne pourront être utilisés que dans les cas suivants :

- armatures de frettage,
- barres de montage,
- armatures en attente, de diamètre inférieur ou égal à seize millimètres, si elles sont exposées à un pliage puis à un dépliage,
- chaises,
- épingles.

2.7.2. - Armature à haute adhérence (NF A35-080-1)

Classe des aciers :

Les armatures à haute adhérence utilisées seront choisies parmi celles qui sont définies dans le fascicule 65 du C.C.T.G et qui font l'objet d'une fiche d'identification diffusée par décision ministérielle. Seuls devront être utilisés les aciers de la nuance Fe E 500 de qualité soudable.

L'approvisionnement des armatures sous forme de rouleaux ou de panneaux pré-façonnés est interdit.

Les diamètres utilisés seront strictement égaux ou supérieurs à huit (8) millimètres. Les armatures en barres sont approvisionnées en longueurs telles que les armatures filantes ne comportent pas plus de tronçons que si elles étaient constituées d'éléments de 12 mètres unitaires.

2.7.3. – Treillis soudés (NF A 35.080-2)

L'utilisation des treillis soudés est interdite.

ARTICLE 2.8. OUVRAGES PROVISOIRE, COFFRAGES, CINTRES, ECHAFAUDAGES ETAIEMENTS

Les spécifications du chapitre V du fascicule 65 sont applicables pour les ouvrages provisoires, coffrages, cintres, échafaudages, étaielements et butonnages.

2.8.1. - Bois de coffrage - Blindage - Echafaudages

Les bois de blindage échafaudages et supports sont choisis par l'entrepreneur dans le cadre des prescriptions des Normes NF B 52.001 et NF B 52-001/A1 et dans les catégories correspondant aux contraintes calculées. En cas d'emploi de panneaux de contreplaqué pour le coffrage des parements, la qualité choisie sera du type à imprégnation spéciale pour bétons.

L'épaisseur minimum de ces panneaux sera de :

- 15 mm pour les surfaces non vues et coffrages ordinaires,
- 20 mm pour les parements.

Les spécifications des articles 52 à 58 du chapitre V du fascicule 65 sont applicables.

2.8.2. - Profils divers pour ouvrages provisoires

Les aciers utilisés seront des laminés marchands, en acier doux soudable, leur nuance sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. Ils devront répondre aux prescriptions du titre III du fascicule 4 du C.C.T.G. En particulier, les caractéristiques mécaniques de ces profils devront satisfaire à la norme NF EN 10025.

ARTICLE 2.9. PRODUIT DE SCCELLEMENT, DE REPARATION, D'IMPERMEABILISATION ET MORTIERS SPECIAUX

2.9.1. - Choix du produit

Les produits de scellement, de calage, d'injection, de matage, de réparation, d'imperméabilisation, les mastics et les mortiers spéciaux seront proposés par l'entrepreneur à l'acceptation du maître d'œuvre.

Leurs caractéristiques mécaniques définitives seront fixées en fonction des procédures retenues pour la réparation dans l'ouvrage et les injections.

Les produits de scellement, de réparation, d'injection, d'imperméabilisation, de calage, les mastics et mortiers spéciaux seront conformes à la norme EN 1504 et devront avoir fait l'objet de la "procédure d'évaluation de la qualité des produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydrauliques". Ils devront de plus avoir obtenu la qualification CE (attestation de conformité CE).

Ces produits de scellement et de réparation ne seront acceptés que sur présentation d'un procès-verbal de l'organisme coordinateur pouvant être considéré comme satisfaisant, qui sera remis au maître d'œuvre pendant la période de préparation des travaux. Le produit devra avoir fait l'objet de la procédure d'évaluation L.C.P.C.

Les composants, base et durcisseur de toutes les résines et produits de réparations auront des couleurs différentes de façon à faciliter le contrôle de l'homogénéité des mélanges.

2.9.2. - Conditionnement

Les produits seront livrés en récipients d'origine, parfaitement hermétiques. Devront figurer sur l'étiquette commerciale qui sera apposée sur chaque récipient :

- le nom et l'adresse du fabricant,
- le nom et l'adresse de l'usine de fabrication (le cas échéant, le nom et l'adresse de l'importateur),
- la dénomination du type de produit,
- la date de fabrication,
- les masses nette et brute et le volume net,
- les mentions prescrites par la réglementation pour ce type de produit,
- les conditions particulières d'utilisation.

Les composants seront livrés en pots prédosés et non en fûts. Ces pots devront être à ouverture totale.

2.9.3. - Transport - Manutention - Stockage

Les produits nécessaires à l'exécution des travaux devront être approvisionnés sur le chantier, au moins quinze (15) jours avant le début prévu de leur mise en œuvre. Le transport et la manutention, à partir du lieu de livraison jusqu'au lieu de mise en œuvre, seront organisés de manière que les produits ne subissent pas d'altération.

Tout récipient présentant des traces de fuite ou dont l'étiquette servant de fiche d'identification manque, sera rebuté et évacué immédiatement hors du chantier.

Les produits seront stockés sur le chantier, dans un local clos et couvert pour les protéger des effets directs de l'ensoleillement et du gel.

2.9.4. - Réception sur chantier - Assurance de la Qualité

Contrôle interne

La réception sur chantier comprend :

- la vérification de la concordance des bordereaux de commande et de livraison
- l'étiquetage des produits
- l'identification des produits

L'identification des produits sera faite sur le chantier ou, le cas échéant, en usine. Dans ce dernier cas, les récipients contrôlés seront plombés.

Un prélèvement sera effectué sur chaque lot de fabrication pour une identification rapide. Un des échantillons du prélèvement sera conservé pour être remis au maître d'œuvre (prélèvement conservatoire).

Dans le cas où les caractéristiques d'identification rapide donneront des résultats différents aux tolérances près de ceux figurant sur les P.V. d'essai ou les fiches du fabricant, une analyse chimique complète sera réalisée afin de conclure à la conformité ou à la non-conformité du produit.

Les essais d'identification seront exécutés par le laboratoire accepté par le maître d'œuvre.

L'entrepreneur remettra au maître d'œuvre avec la fiche de suivi de réception, l'ensemble des documents et résultats d'essais.

2.9.5. - Définition des produits

- Scellement et matage avec un produit de type E.P. : produit à base de résine époxyde pour :
 - le scellement des ancrages
 - le matage ou le surfacage de l'interface platine et le béton existant / et repris sous platine
- Scellement avec un produit de type L.H.M. : produit à base de liant hydraulique pré dosé et amélioré aux résines synthétiques :
 - Le scellement des ancrages

2.9.6. - Caractéristique des produits

- Produit de scellement et de matage de type E.P.

Le produit de scellement de type E.P. sera un mortier de résine époxyde à 2 composants et devra répondre aux exigences suivantes :

- adhérence au béton > 5 MPa
- résistance à la compression > 45 MPa à 3 jours sous une température de 20°C

Il devra de plus présenter une bonne résistance aux actions du gel et des sels de déverglaçage, cette caractéristique étant à justifier par des procès-verbaux d'essais probants en matière de résistance aux cycles gel dégel et de résistance aux sels de déverglaçage.

- Produit de scellement de type L.H.M

Le produit de scellement de type L.H.M est un mortier à deux composants, à base de liant hydraulique pré dosé et amélioré aux résines synthétiques. Il devra répondre aux exigences suivantes :

- adhérence au béton : > 2 MPa suivant la norme NFP 18.858
- résistance à la compression : > 45 MPa à 7 jours et à 55 MPa à 28 jours sous une température de 20°C suivant la norme NF EN 196-1
- adhérence aux cycles gel - dégel : > 2 MPa suivant la norme EN 1542
- une absorption capillaire : $< 0,50 \text{ kg.m}^{-2} \text{ h}^{-1/2}$
- un classement R4 selon la norme EN 1504-3
- sans retrait.

Il devra de plus présenter une bonne résistance aux actions du gel et des sels de déverglaçage, cette caractéristique étant à justifier par des procès-verbaux d'essais probants en matière de résistance aux cycles gel dégel et de résistance aux sels de déverglaçage.

- Produit de scellement à retrait compensé

Le produit de scellement à retrait compensé est un mortier adapté pour une prise et durcissement rapide, avec une haute résistance mécanique, de marque NF 030 « produits de scellement ».

Le produit devra être adapté, au diamètre de forage / barre en place

ARTICLE 2.10. BOULONS POUR OSSATURES METALLIQUES ET ANCRAGES

2.10.1 - Boulons ordinaire - tige fileté - écrou - vis

Les boulons d'assemblage, les tiges filetées, écrous et vis seront au minimum de classe 8.8 (valeurs de la limite d'élasticité 640 MPa, valeur de la limite de la résistance à la traction 800 MPa) suivant la norme NF EN ISO 898-1 et devront satisfaire aux normes NF E 25.005, NF EN ISO 4014 à 4018, NF E 25-116 à 118 et NF EN 2415, NF 27.311, 25.100, 25.112, 25.401 et aux normes ISO 4014 et 4032 pour les filetages.

Les boulons sont : tiges filetées avec écrous à tête hexagonale de symbole H,

2.16.2 - Boulonnerie en acier inoxydable

Elle est de la nuance Z 6 CND 17-11 (acier austénitique) classe 80 (A4), conformément à la norme en vigueur.

Valeur de la limite d'élasticité 600 MPa.

Valeur de la limite de la résistance à la traction 800 MPa.

Il est prévu dans le marché, 4 écrous et rondelles par platine, fourniture et serrage à la charge de l'entreprise titulaire du marché.

CHAPITRE.3. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 3.1. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

3.1.1 - Généralités

Outre les prescriptions complémentaires pouvant figurer dans le fascicule 68, le fascicule 65, le fascicule 02, le fascicule 56 et le fascicule 66 du CCTG, l'entrepreneur fournira les documents ci-après :

3.1.1.1 - Documents généraux - projets

- a) Le Plan d'Assurance de la Qualité (P.A.Q.) au sens de l'article 34 du fascicule 65 du CCTG et les documents de suivi de contrôle interne et externe.
- b) Le programme des études d'exécution des ouvrages définitifs et des ouvrages provisoires.
- c) Le programme d'exécution des travaux.
- d) Le projet des installations de chantier.
- e) Le projet des ouvrages provisoires :(signalisation et protection de chantier, pistes, plates formes, échafaudages, passerelles, nacelles, matériel flottant (ponton , barges, pousseurs, remorqueur), protections contre les pollutions,
- f) Le projet d'exécution des ouvrages définitifs (plans et notes de calcul).
- g) Le dossier des documents conformes à l'exécution (récolement) et le Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E),
- h) Les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2ème catégorie et 1ère catégorie.
- i) Le Plan d'Assurance Environnement (P.A.E)
- j) Le Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Evacuation des Déchets (S.O.S.E.D).

3.1.1.2 - Modalités de présentation

Les documents, plans, notes de calculs soumis au maître d'œuvre seront présentés en :

- Trois tirages sur papier pour visa,
- Trois tirages sur papier et un exemplaire sous forme de fichiers informatiques (WORD, PDF, DWG) pour le dossier des documents après exécution (récolement)) et du Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E).

3.1.1.3 - Délais de production et de vérification

Les délais de production et de vérification sont fixés dans le tableau ci-dessous :

DESIGNATION DES OPERATIONS	Documents à établir		DELAIS EN JOURS
	Par l'entrepreneur	Par le maître d'œuvre	
Notice technique justificative	Notice		A l'appui de la soumission
Eléments généraux du Plan d'Assurance de la Qualité (P.A.Q.) parties a et b définies au présent C.C.T.P.	Notice		A l'appui de la soumission
Complément au P.A.Q.	Notice	Visa (ou remarques éventuelles)	Quinze (15) jours à compter du début de la période de préparation
	Modifications éventuelles		Quinze (15) jours à compter de la date de réception du P.A.Q. Délai imparti par le maître d'œuvre
Projet des installations de chantier	Plans	Visa (ou remarques éventuelles)	Quinze (15) jours à compter du début de la période de préparation
	Modifications éventuelles		Quinze (15) jours à compter de la date de réception des plans Délai imparti par le maître d'œuvre
Programme d'exécution des travaux	Planning détaillé	Visa (ou remarques éventuelles)	Quinze (15) jours à compter du début de la période de préparation
	Modifications éventuelles		Quinze (15) jours à compter de la date de réception du planning Délai imparti par le maître d'œuvre
Plan d'Assurance Environnement (P.A.E)	Notice	Visa (ou remarques éventuelles)	Quinze (15) jours à compter du début de la période de préparation
	Modifications éventuelles		Quinze (15) jours à compter de la date de réception du P.A.Q. Délai imparti par le maître d'œuvre
S.O.S.E.D.	Notice	Visa (ou remarques éventuelles)	Quinze (15) jours à compter du début de la période de préparation
	Modifications éventuelles		Quinze (15) jours à compter de la date de réception du P.A.Q. Délai imparti par le maître d'œuvre

DESIGNATION DES OPERATIONS	Documents à établir		DELAIS EN JOURS
	Par l'entrepreneur	Par le maître d'œuvre	
Signalisation, protection de chantier	Plans Modifications éventuelles	Visa (ou remarques éventuelles)	Quinze (15) jours à compter du début de la période de préparation Quinze (15) jours à compter de la date de réception des plans Délai imparti par le maître d'œuvre
Projet des ouvrages provisoires : pistes de chantier, plates formes de travail, échafaudages, passerelles, nacelles, protections contre les pollutions, ...	Plans et note de calcul Modifications éventuelles	Visa (ou remarques éventuelles)	Quinze (15) jours à compter du début de la période de préparation Quinze (15) jours à compter de la date de réception du planning Délai imparti par le maître d'œuvre
Programme d'exécution des études	Planning détaillé Modifications éventuelles	Visa (ou remarques éventuelles)	Quinze (15) jours à compter du début de la période de préparation Quinze jours (15) à compter de la date de réception du planning Délai imparti par le maître d'œuvre
Projet des ouvrages définitifs	Plans et notes de calcul Modifications éventuelles	Visa (ou remarques éventuelles)	Vingt et Un (21) jours à compter du début de la période de préparation Quinze (15) jours à compter de la date de réception des plans et notes de calcul Délai imparti par le maître d'œuvre
Dossier des documents conformes à exécution : récolement): Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E),	Dossier (plans, notes de calculs, notices techniques P.A.Q.)	Visa	Trente (30) jours à compter de la réception des travaux

3.1.2 - Journal de chantier

Le journal de chantier sera tenu sur le chantier par l'entrepreneur et présenté au maître d'œuvre pour signature lors de la réunion hebdomadaire de chantier.

Pour l'établissement de ce journal, l'entreprise devra fournir au maître d'œuvre chaque jour un compte-rendu de chantier sur lequel seront consignés tous les renseignements relatifs à la marche du chantier et en particulier :

- les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel,
- la nature et le nombre d'engins en fonctionnement et en panne,
- les dispositions prises et les mesures effectuées par l'entrepreneur pour régler son matériel et contrôler les réglages.

Sur ce journal, seront également consignés :

- les travaux exécutés, leur nature, leur localisation,
- les conditions atmosphériques, les cotes d'eau, débits et vitesses des eaux,
- les dérogations relatives à l'exécution et au règlement telles que modifications de tous documents, ordres de services, dessins, résultats d'essais hors chantier,
- les résultats d'essais effectués par les laboratoires et sur le chantier,
- les réceptions de matériaux,
- tous les détails présentant quelques intérêts au point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul des prix de revient et de la durée réelle des travaux.

ARTICLE 3.2. INSTALLATIONS DE CHANTIER

3.2.1. - Installations générales

L'entrepreneur établira un projet des installations de chantier sur chaque site, conformément à l'article 35 du fascicule 65 du C.C.T.G qui devra comporter :

- un plan au 1/200 figurant les divers bâtiments constituant les installations de chantier, les voies de circulation et emplacements de parkings, les installations de lavage, de stockage et de distribution de carburant, le tracé des différents réseaux, les lieux de stockage des divers matériaux.

3.2.1.1. - Description

Les installations générales de chantier comprendront :

- * les divers bâtiments nécessaires au personnel et au matériel (bureau, salle de réunion, ateliers),
- * les pistes de chantier,
- * les aires de stockage,
- * les voies de circulation, le parking,
- * les installations de lavage, de distribution et de stockage de carburant, de récupération des huiles usagées,
- * l'éclairage,
- * la signalisation fixe,
- * les réseaux d'alimentation en eau, électricité.

Les installations seront clôturées ; la garde de ces installations est à la charge de l'entreprise.

Les consommations d'eau, d'électricité, de téléphone sont à la charge de l'entreprise.

Les terrains destinés aux installations de chantier seront à la charge de l'entrepreneur si ceux mis à disposition par le maître d'ouvrage ne sont pas suffisants.

3.2.1.2. - Signalisation du chantier

Il appartient à l'entrepreneur de mettre en place la signalisation réglementaire sur les voies publiques et privées pouvant être utilisées ou franchies par les engins de chantier ou par les approvisionnements en matériaux.

La fourniture, la mise en place et la maintenance de la signalisation lui appartient, suivant les dispositions du C.C.A.P. et de l'article 1.3.5 du présent C.C.T.P.

3.2.2. - Repliement

En fin de travaux, dans un délai maximum d'un mois, les terrains ayant servi aux installations de chantier devront être remis en état. En particulier, tous les matériaux de construction des pistes de chantier, de plates formes de travail et les déchets, seront évacués en dépôt définitif. La remise en état sera conforme aux engagements pris avec les propriétaires concernés et l'entrepreneur devra fournir au maître d'ouvrage un quitus du propriétaire attestant la remise en état. Les surfaces enherbées endommagées seront reconditionnées.

Les frais de remise en état sont inclus dans les prix d'installation et de repli de chantier.

ARTICLE 3.3. PROGRAMME, CONDITIONS D'ETABLISSEMENT ET BASE DES ETUDES D'EXECUTION

3.3.1 - Programme des études d'exécution

L'entrepreneur est tenu de fournir un programme des études d'exécution qui comprendra conformément et en complément de l'article 41 du fascicule 65 du C.C.T.G. :

a) la liste prévisionnelle des documents à fournir, à savoir :

- les notes de calculs* justifiant la stabilité et la résistance pendant les différentes phases de construction et en service, des ouvrages définitifs et des ouvrages provisoires,
- les plans d'ensemble et de détails nécessaires à l'exécution,
- les dossiers d'ouvrages conformes à l'exécution (récolement).

* si les notes de calculs réalisées par l'entreprise concluent à une diminution des quantités d'acier par rapport au plan projet et donc une optimisation par rapport aux plans du DCE (qui ne sont pas des plans d'exécutions), le maître d'œuvre pourra ordonner de ne pas procéder aux optimisations, par sécurité pour les ouvrages définitifs.

b) Le calendrier prévisionnel de production de ces documents.

3.3.2 - Conditions et bases d'établissement des études d'exécution

3.3.2.1. - Conditions d'établissement des études d'exécution

Tous les plans et tous les calculs sont à la charge de l'entrepreneur. Le bureau d'études auquel l'entrepreneur confiera l'élaboration de l'étude d'exécution sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'ingénieur responsable de l'étude au sein de ce bureau sera nominativement désigné ; cet ingénieur devra viser tous les éléments de l'étude d'exécution soumis au visa du maître d'œuvre. Le bureau d'études et le nom de l'ingénieur seront communiqués au maître d'œuvre lors de la remise de l'offre.

En application de l'article 42 du fascicule 65 du C.C.T.G, l'entrepreneur aura à fournir un document définissant les bases des études d'exécution qui comprendra :

- les hypothèses de calculs
- la liste des méthodes de calculs utilisées pour les différentes parties des ouvrages
- la valeur des différents paramètres ou coefficients à choisir,
- la liste et une présentation des différents calculs électroniques envisagés, en précisant leurs hypothèses et les méthodes de calculs.

Ce programme est accompagné de propositions de l'entrepreneur destinées à remédier aux insuffisances des clauses techniques du présent C.C.T.P. Tous les calculs justificatifs sont à la charge de l'entrepreneur.

Les études et plans d'exécution comprennent :

- l'exploitation des documents disponibles mis à disposition,
- les relevés géométriques du site et des structures existantes, et des réseaux suspendus ou souterrains et des différents équipements,

- Massif fondation

- les notes de calculs des massifs de fondations,
- les plans des armatures,
- les plans des coffrages.

a). - Généralités

L'entrepreneur établira une "liste de plans" constituant le dossier d'exécution qui sera régulièrement tenue à jour, et sur laquelle seront indiqués :

- le nom du bureau d'études (bureau d'études de l'entrepreneur, bureau d'études sous-traitant)
- le nom de la personne de ce bureau d'études responsable de l'étude

Pour chaque plan :

- le numéro
- le titre complet
- la date d'établissement
- le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes
- la date du visa définitif (bon pour exécution)

Ces mêmes indications devront être reproduites sur chaque plan avec en complément :

- l'indication succincte de la nature des modifications apportées à chaque indice
- une page de garde type sera fournie par le maître d'ouvrage

b). - Dessins

Les dessins d'exécution concernant les travaux seront réalisés conformément à l'article 43.2 du fascicule 65 du C.C.T.G et devront préciser en complément à l'article 43.2 du fascicule 65 du CCTG :

- dans les cas d'éléments préfabriqués, leurs assemblages et les dispositions adoptées pour leur mise en place
- les tolérances d'exécution et d'implantation des éléments préfabriqués et des composants
- les tolérances concernant la mise en place des éléments préfabriqués
- dans les plans les pièces et éléments constitutifs des platines, et massifs béton armé

d) - Dessins des soudures

Les dessins des soudures devront préciser en distinguant soudures d'atelier et soudures de montage :

- la préparation des pièces soudées (chanfreins, lattes métalliques définitives...),
- les dimensions des gorges,
- la présence de toutes les pièces devant être soudées,
- les tolérances admises et éventuellement, les moyens utilisés pour compresser des jeux trop importants.

e) - Dessins d'armatures pour béton armé

Les dessins d'exécution concernant les armatures devront satisfaire aux dispositions de l'article 43.3 du fascicule 65 du C.C.T.G. La conception du façonnage des armatures passives contribuera au bon positionnement de celles-ci, à leur protection et à la bonne mise en œuvre du béton. Des "esquisses de convenance" seront soumises au maître d'œuvre.

Une nomenclature des aciers accompagnera systématiquement chaque plan d'armatures. Le poids des aciers concernés par le plan sera indiqué sur la nomenclature. Les plans seront réalisés à l'échelle en utilisant les échelles courantes (1/100e, 1/150e, 1/20e, 1/10e).

Quel que soit le mode de présentation des nomenclatures, le repère d'une armature sur le plan sera accompagné des indications de diamètre et d'espacement.

La section des barres d'armatures sera supérieure ou égale à 8 mm.

L'utilisation des treillis soudés est interdite.

3.3.4. – Textes réglementaires

De manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution sont issues des textes énumérés suivants

Eurocode 0

Norme NF EN	Publication	Titre	Annexe Nationale à la NF EN
NF EN 1990 IC : P06-100-1	Mars 2003	Eurocodes structuraux - Bases de calcul des structures	NF P06-100-2 (Juin 2004)

Eurocode 1 : Actions sur les structures

Norme NF EN	Publication	Titre	Annexe Nationale à la NF EN
NF EN 1991-1-1 + corrigendum IC : P06-111-1	Mars 2003 Mars 2009	Actions générales – Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments	NF P06-111-2 (Juin 2004) NF P06-111-2/A1 (Mars 2009)
NF EN 1991-1-3 + corrigendum IC : P06-113-1	Avril 2004 Mars 2009	Actions générales – Charges de neige	NF EN 1991-1-3/NA IC : P06-113-1/NA (Mai 2007)
NF EN 1991-1-4 IC : P06-114-1	Nov. 2005	Actions générales – Actions du vent	NF EN 1991-1-4/NA IC : P06-114-1/NA (Mars 2008)
NF EN 1991-1-5 + corrigendum IC : P06-115-1	Mai 2004 Mars 2009	Actions générales – Actions thermiques	NF EN 1991-1-5/NA IC : P06-115-1/NA (Février 2008)
NF EN 1991-1-6 + corrigendum IC : P06-116-1	Nov. 2005 Juil. 2008	Actions générales – Actions en cours d'exécution	NF EN 1991-1-6/NA IC : P06-116-1/NA (Mars 2009)
NF EN 1991-1-7 IC : P06-117	Fév. 2007	Actions générales – Actions accidentelles	NF EN 1991-1-7/NA IC : P06-117/NA (Sept. 2008)
NF EN 1991-2 IC : P06-120-1	Mars 2004	Actions sur les ponts dues au trafic	NF EN 1991-2/NA IC : P06-120-1/NA (Mars 2008)

Eurocode 2 : Calcul des structures en béton

Norme NF EN	Publication	Titre	Annexe Nationale à la NF EN
NF EN 1992-1-1 + corrigendum IC : P18-711-1	Oct . 2005 Janv. 2008	Règles générales et règles pour les bâtiments	NF EN 1992-1-1/NA IC : P18-711-1/NA (Mars 2007)
NF EN 1992-2 IC : P18-720-1	Mai 2006	Ponts en béton – Calcul et dispositions constructives	NF EN 1992-2/NA IC : P18-720-1/NA (Avril 2007)

Eurocode 7 : Calcul géotechnique

Norme NF EN	Publication	Titre	Annexe Nationale à la NF EN
NF EN 1997-1 IC : P94-251-1	Juin 2005	Règles générales	NF EN 1997-1/NA IC : P94-251-1/NA (Sept. 2006)

Normes complémentaires à la NF EN 1997-1 et de son annexe nationale

Norme	Publication	Intitulé
NF P94-261	juin 2013	Calcul géotechnique - Fondations superficielles

Eurocode 3 : Calcul des structures en acier

Norme NF EN	Publication	Titre	Annexe Nationale à la NF EN
NF EN 1993-1-1 + AC 2006 + AC 2009 IC : P222-311-1	Oct . 2005 Fév. 2006 Sept. 2009	Règles générales et règles pour les bâtiments	NF EN 1993-1-1/NA IC : P122-311-1/NA (Mai 2007)
NF EN 1993-1-8 + corrigendum IC : P122-318-1	Déc. 2005	Calcul des assemblages	NF EN 1993-1-8/NA IC : P22-318-1/NA (Juillet 2007)
NF EN 1993-2 IC : P22-320	Mars 2007	Ponts métalliques	NF EN 1993-2/NA IC : P22-320/NA (Décembre 2007)

En complément :

- le fascicule n° 65 du CCTG et son additif : "Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou en béton précontraint par post-tension" (pour quelques données de calculs)
- le fascicule n° 68 du CCTG : "Exécution des travaux de fondation des ouvrages de génie civil".
- le fascicule n° 66 du CCTG : "Exécution des ouvrages de génie civil à ossature en acier".
- ensemble des normes en vigueur.

L'entrepreneur devra tenir compte, par assimilation, des indications et dispositions constructives données dans les dossiers pilotes et bulletins du CEREMA (ex SETRA) (lorsqu'elles ne sont pas en contradiction avec les Eurocodes).

L'attention de l'entrepreneur est en outre attirée sur le fait que le présent CCTP constitue le document intitulé "document particulier", "document particulier du marché", "projet individuel" ou encore "projet particulier" dans les normes visées ci-dessus.

3.3.5. – Actions et sollicitations

3.3.5.1. Platine et poutre flottante

- a) Poids propre des structures
(Normes NF EN 1991-1-1 et NF P06-111-2)

Le poids unitaire de la poutre est défini en annexe

- b) Equipements des structures
(Normes NF EN 1991-1-1 et NF P06-111-2)

Le poids unitaire de la poutre est défini en annexe

- c) Charges d'exploitation
(Normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

Sans objet

- d) Chocs accidentels sur les structures

Sans objet

- e) Effets du vent
(Normes NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-4/NA)

Sans objet

- f) Neige
(Normes NF EN 1991-1-3 et NF EN 1991-1-3/NA)

Sans objet

- g) Effets thermiques

il n'y a pas lieu de prendre en compte les effets thermique.

- h) Actions transmises par les garde-corps

Sans objet

3.3.6.1. Règles relatives aux ouvrages en béton armé

(Normes: NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA)

Les justifications des ouvrages en béton armé sont menées conformément aux normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA et avec les hypothèses complémentaires suivantes :

- pour les calculs aux ELS, le coefficient d'équivalence acier/béton est pris égal à $n = 15$ pour les bétons courants et 9 pour les BHP,
- la contrainte de compression du béton est limitée à 0,45 fac sous combinaisons ELS quasi permanentes et à 0,60 fac sous combinaisons ELS fréquentes et caractéristiques,
- pour la justification de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XD ou XS, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0,2 mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- pour la justification de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XC, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0,3 mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- pour le calcul aux ELU des armatures verticales de cisaillement des âmes, l'inclinaison θ des bielles et telle que $\cot(\theta)$ est compris entre 1,0 et 1,5,
- la contrainte des armatures de béton armé est limitée à 300 MPa sous combinaisons ELS caractéristiques.

Par ailleurs, les parties d'ouvrage soumises à des efforts concentrés sont justifiées comme indiqué dans le guide « Diffusion des efforts concentrés, efforts de précontrainte et des appareils d'appui » édité par le SETRA en Novembre 2006.

Les ancrages sont à justifier, les résultats des éprouvettes béton sont communiqués dans le dossier de consultation.

3.3.7. Justification des ouvrages provisoires

En complément à l'annexe 51.3 du fascicule 65 et de l'article 9 du fascicule 66 du CCTG, les conditions particulières de justification des ouvrages provisoires figurent ci-après :

- justification de la stabilité et de la résistance des échafaudages, et amarrages des pontons

En l'absence ou en complément de règles particulières au mode de construction utilisé, le coefficient de sécurité vis-à-vis d'une perte d'équilibre ou d'un glissement sera au moins égal à 1,5 sur la base des valeurs probables des charges et des coefficients de frottement.

3.3.9. – Dossier de récolement de l'ouvrage-DOE (dossier des ouvrages exécutés)

(Article 40 du CCAG, articles 36 et 44 du fascicule 65 du CCTG, article III.14 du fascicule 66 du CCTG).

Le dossier de récolement comprend :

- le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux
- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant
- le plan qualité accompagné de tous les résultats des contrôles internes et externes, épreuves et essais divers auxquels seront joints les résultats du contrôle extérieur réalisé par le maître d'œuvre : la mise en forme d'un dossier unique incombe à l'entreprise
- une notice de visite et d'entretien qui comprend :
 - le suivi géométrique de l'ouvrage
 - les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage dans l'esprit du document « Surveillance et entretien des ouvrages d'art – Instruction technique » édité

par le SETRA et la Direction des Routes en 1979, comme les fiches d'agrément de fournitures, les fiches de non-conformité, les documents de suivi de mise en œuvre

- tous les plans d'ouvrages (y compris nomenclature des plans)
- tous les autres plans (profils en travers des terrassements, réseaux, équipements, etc ...)
- toutes les notes de calculs
- un tableau récapitulant tous les contrôles et une note de synthèse correspondante
- le journal de chantier établi par l'entreprise
- un levé à l'échelle 1/500 de l'ensemble du chantier après travaux.

Tous les documents fournis dans le cadre du dossier de récolement devront avoir été mis à jour pour tenir compte des modifications éventuelles apportées lors de l'exécution.

ARTICLE 3.4. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

Le programme d'exécution des travaux sera établi par l'entrepreneur conformément à l'article 33 du fascicule 65.

Le calendrier d'exécution des travaux sera présenté de telle sorte qu'apparaissent les tâches critiques et leur enchaînement. Il devra mettre en évidence les cadences d'exécution, les différentes contraintes de phasage.

Il devra tenir compte des délais d'établissement et de vérification des documents d'exécution, de l'agrément et de la fourniture des matériaux. Le programme des travaux tiendra compte des intempéries prévisibles. Le programme d'exécution des travaux sera mis à jour par l'entrepreneur tous les 15 jours en tenant compte de l'avancement réel et des dispositions arrêtées en réunion de chantier.

Le programme d'exécution concernant les travaux devra indiquer :

- le matériel composant les ouvrages provisoires
- le matériel manutention

ARTICLE 3.5. IMPLANTATION - PIQUETAGE - RELEVÉ DES OUVRAGES EXISTANTS

Avant de procéder contradictoirement avec le maître d'œuvre au piquetage général de l'ouvrage, l'entrepreneur devra mettre en place, à ses frais, en des lieux agréés par le maître d'œuvre, une borne de mise en station fondée solidement dans le sol, extérieure aux emprises.

Après sa mise en place, l'entrepreneur remettra au maître d'œuvre un plan indiquant la position de cette borne repérée en altimétrie (z). Il devra assurer sa conservation durant toute la durée des travaux. Elle sera utilisée pour réaliser le piquetage général et tous les piquetages complémentaires nécessaires à la dépose de la passerelle accidentée et la pose de la nouvelle passerelle.

Toutes les cotes de nivellement seront rapportées au système NGF normal.

Contrôle topographique

L'entrepreneur devra disposer d'un service topographique.

Ce service topographique devra comprendre :

- des topographes confirmés,
- des véhicules,
- du matériel d'implantation : Planimétrie et Nivellement
- des moyens de calculs,
- des piqueteurs,
- des métresseurs.

Ce service topographique devra effectuer les tâches suivantes :

- implantations et opérations nécessaires à la réalisation des ouvrages,
- levés et implantations complémentaires,
- levés et constats contradictoires,
- relevés des ouvrages existants,
- nivellement des appuis

La rémunération de ces opérations topographiques et des frais de personnel y affairant est incluse dans le prix du bordereau " **opérations topographiques, relevés, implantations et récolements**"

ARTICLE 3.6. PHASAGE DES TRAVAUX

L'entreprise établira un plan de phasage des travaux intégrant les contraintes techniques de réalisation

ARTICLE 3.7. OUVRAGES PROVISOIRES

Classement des ouvrages provisoires :

Conformément à l'article 51 du fascicule 65 du C.C.T.G. :

- Tous les échafaudages, les étalements, les palées, les passerelles et les cintres sont classés en 1ère catégorie,
- Tous les échafaudages de service sont classés en 2ème catégorie ainsi que les dispositifs de protection.
- Tous les moyens de manutention sont classés en 1ère catégorie.

Le P.A.Q. définit les modalités du contrôle interne des ouvrages provisoires effectués par le "Chargé d'Ouvrages Provisaires" (C.O.P.).

Chargé des ouvrages provisoires - Contrôles :

Un "Chargé d'Ouvrages Provisaires" (C.O.P.) sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les résultats du contrôle interne des ouvrages de 1ère catégorie seront transmis au maître d'œuvre, 48 heures au moins avant mise en service de ceux-ci.

Projet des ouvrages provisoires :

En complément des prescriptions de l'article 53 du fascicule 65 et de l'article 9 du fascicule 66 du C.C.T.G. et des spécifications "Echafaudages et cintres" publiées par le SETRA :

- les étalements devront avoir une rigidité minimale telle que leur déformation (en quelque point que ce soit) durant la phase d'exécution la plus contraignante soit comprise en $L/1000$ et $L/700$ (L = portée en mètre),
- le projet des ouvrages provisoires devra fournir le phasage détaillé et précis du démontage des cintres et des étalements des encorbellements. Il devra en particulier préciser l'enchaînement des opérations de décintrement.

Les produits non neufs destinés à la réalisation des ouvrages seront acceptés sous les réserves mentionnées à l'article 54 du fascicule 65 du C.C.T.G.

Pour les engins de manutention, tels que les grues, non classés dans les ouvrages provisoires, l'entrepreneur fournira au maître d'œuvre un avis de réception émis par un organisme de contrôle habilité dans le cadre de la législation en vigueur.

ARTICLE 3.8. COFFRAGES

Le projet de coffrage prévu suivant les prescriptions des Articles 61, 62, 63, 64 et 65 du fascicule 65 du C.C.T.G. fera l'objet d'un visa du maître d'œuvre.

Toutes les parois verticales et inclinées seront coffrées.

Qualité des parois de coffrages

Les parois des coffrages seront des catégories suivantes : voir article 1.5.18 du présent C.C.T.P.

- parements fins : sans objet
- parements simples : les parois des caniveaux, des fondations des escaliers et des défenses pare-embâcles

Mise en œuvre des coffrages

Les coffrages ne devront comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les dessins d'exécution.

Les dispositifs de fixation proposés devront assurer un aspect satisfaisant une fois l'ouvrage terminé (pas de coulure de rouille et de laitance).

Parements non coffrés

L'entrepreneur assure le réglage correct et la finition des surfaces non coffrées (aspect parements fins), opération qui s'effectue sans apport de mortier à quelque moment que ce soit.

Arêtes vives

Les arêtes vives seront toutes chanfreinées : **chanfrein de 2 x 2 centimètres**.

Reprise de bétonnage visible

Il n'est pas accepté de reprise de bétonnage pour la réalisation des ouvrages en béton.

ARTICLE 3.9. MISE EN OEUVRE DES ARMATURES POUR BETON ARME

(Normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 73 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

La mise en œuvre des armatures pour béton armé sera réalisée conformément aux stipulations des articles 72, 73 et 74 du Fascicule 65.

Les dispositifs en acier destinés au raboutage ou à l'ancrage d'armatures à haute adhérence ("manchons et coupleurs") devront satisfaire aux dispositions des normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-2.

Avant tout coulage de béton, l'entrepreneur devra prévenir le maître d'œuvre pour lui permettre de vérifier la mise en œuvre des armatures au moins 24 heures avant la mise en œuvre des bétons.

Les cales d'enrobage de petites dimensions devront être ligaturées aux armatures. La protection des armatures en attente devra être conçue pour empêcher les coulures de rouille sur les parements.

Exigences générales

(Art. 6 des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA)

La mise en œuvre des armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doit respecter les exigences définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Pour l'application du 6.3 (1) de la norme NF EN 13670, les nomenclatures de coupe et de façonnage des aciers doivent être établies par l'entrepreneur et le façonnage des armatures à chaud ou à des températures inférieures à - 5°C est interdit.

Pour l'application des 6.3 (2) et 6.3 (3) de la norme NF EN 13670, l'entrepreneur doit respecter les diamètres des mandrins précisés dans le tableau 8.1(N) de la norme NF EN 1992-1-1.

Pour l'application du 6.3 (5) de la norme NF EN 13670, conformément au sous-article 71.3 du fascicule 65 du CCTG, le redressage d'armatures pliées accidentellement est interdit. Cependant, les parties demeurées droites peuvent être utilisées après élimination des parties pliées.

Pour l'application du 6.3 (5) de la norme NF EN 13670, conformément au sous-article 73.3 du fascicule 5 du CCTG, le redressage d'armatures pliées n'est autorisé que s'il est prévu dans les spécifications d'exécution et si ces armatures présentent une aptitude au redressage après pliage attestée par la certification AFCAB.

Pour l'application du 6.4 (2) de la norme NF EN 13670, l'entrepreneur fait application des normes NF EN ISO 17660-1 et NF EN ISO 17660-2 pour le soudage des armatures.

Pour l'application du 6.4 (3) de la norme NF EN 13670, les armatures faisant l'objet d'une certification AFCAB ou équivalente couvrant l'opération de soudage permettent de satisfaire les exigences relatives au soudage par point.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13670, la position des armatures et des recouvrements doit impérativement être indiquée sur les plans d'exécution que doit fournir l'entrepreneur

Pour l'application du 6.5 (2) de la norme NF EN 13670, l'utilisation de barres filantes est soumise à l'accord du maître d'œuvre et, le cas échéant, fait l'objet d'un traitement particulier dans le Plan Assurance Qualité.

Exigences complémentaires (Chap 7 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les armatures de béton armé doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 7 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA et par les exigences définies ci-dessous

- Si l'entrepreneur a recours à une entreprise de pose, celle-ci doit bénéficier de la marque FCAB-Pose d'armatures du béton.
- Par dérogation au premier alinéa du sous-article 72.1 du fascicule 65 du CCTG, le façonnage dans les coffrages de certaines armatures de diamètre supérieur à 12 mm pour les ronds lisses, 8 mm pour les armatures à haute adhérence, peut être admis par le maître d'œuvre sous réserve de la réalisation d'une épreuve de convenance de façonnage concluante. Cette épreuve, réalisée sur les premiers aciers façonnés met en évidence le respect de la conformité des façonnages par rapport aux plans d'exécution et aux normes, ainsi que l'absence de blessures aux parois des coffrages. L'acceptation de cette épreuve ne constitue pas un point d'arrêt, mais est un point critique. L'attention de l'entrepreneur est toutefois attirée sur le fait qu'une non-conformité de façonnage, et/ou la présence de blessures aux coffrages peut entraîner le refus des aciers correspondants et/ou le remplacement des coffrages abîmés, pour permettre la levée du point d'arrêt de bétonnage, et cela aux frais de l'entrepreneur.
- Les enrobages des aciers passifs de l'ouvrage sont définis dans les articles du chapitre 2 du présent CCTP précisant les justifications par le calcul de chaque partie d'ouvrage. Ils seront de 4 cm minimum.

- Sauf justifications contraires de l'entrepreneur, les filetages des barres à raccorder sont exécutés en usine, de même que la fixation des manchons sur les barres de première phase. Les manchons sont obligatoirement équipés de bouchons en plastique vissés. Leur tolérance d'implantation est la même que celle des barres qu'ils doivent raccorder.

ARTICLE 3.10. MISE EN OEUVRE DES BETONS

La mise en œuvre des bétons sera réalisée conformément aux prescriptions de l'article 84 du fascicule 65 du C.C.T.G.

Dispositions générales

La mise en œuvre des bétons sera réalisée conformément aux prescriptions de l'article 84 du fascicule 65.

Programme de bétonnage

Le programme de bétonnage précisera les étapes successives du transport du béton et leurs durées depuis la centrale jusqu'aux coffrages. Le ou les programmes de bétonnage seront soumis au visa du maître d'œuvre au plus tard quinze jours avant tout commencement d'exécution.

Mise en place du béton

Le bétonnage ne pourra être entrepris que lorsque la réception du ferrailage aura été prononcée par le maître d'œuvre ou son représentant.

L'Article 84 du fascicule 65 est complété par ce qui suit : les bétons de structures à caractères normalisés seront vibrés dans la masse.

- Vibration du béton interne

Seuls seront autorisés les vibrateurs à fréquence élevée, supérieure à douze mille cycles par minute. L'entrepreneur devra constamment disposer sur le chantier d'un assortiment de vibrateurs en état de marche, de diamètre variant de vingt-cinq à cent millimètres et en correspondance avec les cadences de bétonnage.

- Vibration superficielle

La finition des arases des massifs de fondation sera effectuée par vibration superficielle.

- Vibration des coffrages

Les prescriptions de l'article 84 du fascicule 65 du C.C.T.G. sont applicables.

Préparation des surfaces de réception des bétons

Les surfaces de réception des bétons constituées de structures métalliques, de maçonnerie ou de béton existant seront nettoyées et expurgées de toute terre ou particules non adhérentes par projection d'eau à haute pression ou par soufflage.

Reprise de bétonnage

Les reprises de bétonnage sont interdites pour la réalisation des ouvrages.

Surfaces non coffrées

Elles seront réalisées conformément à l'Article 84.4 du fascicule 65.

L'état de surface devra répondre aux tolérances sur les défauts d'aspect d'un parement fin suivant l'Article 62.1.3 du fascicule 65.

Bétonnage par temps froid

Par dérogation à l'Article 84.7.1 au fascicule 65, la mise en place du béton est interdite quand la température prévisible à vingt-quatre heures à la station météorologique la plus proche est inférieure à zéro degré Celsius. Quand cette température est comprise entre zéro et cinq degrés Celsius, le bétonnage ne sera autorisé que sous réserve de l'emploi de moyens et procédés précisés par l'entrepreneur dans son programme de bétonnage et agréés par le maître d'œuvre.

Ces procédés seront employés pour maintenir la température du béton à quinze degrés Celsius au minimum pendant sa production, son transport et sa mise en œuvre et à douze degrés Celsius au minimum pendant les vingt-quatre heures qui suivent sa mise en place. Les dispositions à prendre pour le bétonnage par temps froid sont comprises dans les prix de bétons.

Bétonnage par temps chaud

Les prescriptions de l'article 84.7.2 du fascicule 65 sont applicables. Les dispositions à prendre pour le bétonnage par temps chaud sont comprises dans les prix de bétons.

Cure du béton

Les prescriptions de l'Article 84.6 du fascicule 65 sont applicables.

Une cure très soignée, sera réalisée sur le béton de façon à éviter la fissuration, la microfissuration et pour assurer une bonne hydratation de la peau. Les dispositions à prendre pour la cure des bétons sont comprises dans les prix de bétons. Les travaux de cure des bétons sont compris dans les prix de bétons.

Le décoffrage, démoulage ou stockage doivent être réalisés de façon à ne pas provoquer un écart de température entre le béton et l'ambiance de plus de :

- 30° C pour les températures positives
- 15° C pour les températures négatives

Le béton n'est pas exposé à des températures négatives avant d'avoir atteint au moins 15 MPa de résistance de compression.

Béton de propreté

Les bétons de propreté présenteront une épaisseur minimum de 10 centimètres linéaires. Le coffrage pour la réalisation des bétons de propreté ne sera pas rémunéré.

Points d'arrêt :

Les points d'arrêt sont les suivants :

- autorisation de bétonnage d'une partie de l'ouvrage
- autorisation de décoffrage

ARTICLE 3.11. REVETEMENT DES PAROIS

(Application de l'article 171 du fascicule 65 du C.C.T.G.)

Le maître d'œuvre pourra imposer à l'entrepreneur un traitement de surface en cas d'imperfection grave sur la qualité constatée du parement des bétons.

Ce traitement sera réalisé suivant les spécifications de l'article 65.5. du fascicule 65. Les produits de réparation répondront aux spécifications de l'article 2.9 et 3.12 du présent C.C.T.P. L'applicateur des produits de réparation devra être agréé par le fabricant.

ARTICLE 3.12. MISE EN OEUVRE DES PRODUITS DE REPARATION, DE SCELLEMENT, DE CALAGE, DE MATAGE

La mise en œuvre des produits de réparation, de scellement, de calage, de ragréage et de matage sera réalisée conformément à la norme EN 1504.

La mise en œuvre des produits de réparation ainsi que les contrôles de ces opérations seront réalisées conformément aux dispositions du P.A.Q. en conformité avec les stipulations du marché et les indications de la notice technique du fabricant. Le cas échéant, ces dispositions seront modifiées compte tenu des enseignements tirés de l'épreuve de convenance.

Les conditions thermiques (et en particulier la température du béton de la structure) et climatiques devront être compatibles avec la mise en œuvre des produits d'injection et de calfatage. En l'absence d'étude particulière, la température doit rester comprise entre plus 10 et plus 25 degrés Celsius, ce qui correspond à la plage des températures compatibles avec la durée pratique d'utilisation du produit (D.P.U.) et avec sa vitesse de polymérisation.

a) opérations préalables

- repérage des dégradations

Les fissures, dégradations, éclatements seront relevés sur un plan (numérotation, emplacement, longueur, épaisseur apparente et profondeur) et repérés sur l'ouvrage (numéro à la craie, au feutre). Ce travail sera effectué par l'entrepreneur en présence du maître d'œuvre.

- épreuves de convenance

(Se reporter à l'article 3.12 d ci-après).

b) mélange des composants

Le récipient et les outils utilisés pour la préparation du mélange doivent être propres et secs ; les proportions du mélange seront scrupuleusement respectées en veillant notamment à ne rien laisser au fond des pots.

Les mélanges à consistance pâteuse seront réalisés au moyen d'un agitateur à hélice tournant à vitesse lente (200 tours/mn), d'une spatule ou d'une truelle. On effectuera les mélanges jusqu'à obtention d'une teinte et d'une consistance très homogène.

Pour obtenir une meilleure dissipation de la chaleur de réaction et donc une augmentation de la durée pratique d'utilisation, le mélange sera versé dans un récipient à fond plat (auge de maçon en caoutchouc par exemple) dont les dimensions permettent d'obtenir une épaisseur de produit final la plus faible possible. Les mélanges à consistance fluide seront réalisés au moyen d'un agitateur à palette tournant à vitesse lente (200 à 300 tours/mn), afin d'éviter des inclusions d'air dans le mélange.

c) assurance de la qualité

Les résultats du contrôle interne (fiche de suivi du calfatage et de l'injection des fissures) sont remis au maître d'œuvre dans les délais fixés par le marché.

Epreuve d'étude

Sans objet

Epreuve de convenance

Les épreuves de convenance portent sur les opérations suivantes :

- mode de préparation des surfaces de réception des réparations, de scellement, de calage, d'injection,
- mise en œuvre des produits de réparation

Les contrôles porteront en particulier sur :

- la tenue des enduits et mortier sous trafic et gradient thermique
- la durée pratique d'utilisation des produits
- la durée des opérations et les quantités mises en œuvre
- la pénétration des produits
- la durée de la polymérisation (mesure de la dureté shore) sur les prélèvements

Epreuve de contrôle (pendant l'exécution)

Contrôle interne

Le contrôle porte sur :

- les conditions climatiques et thermiques,
- les produits et leur mélange,
- les conditions de mise en œuvre, les quantités de produit utilisées et la durée des opérations,
- la polymérisation des produits (dureté shore) et sa durée.

Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre s'assure de l'exécution du contrôle interne.

ARTICLE 3.13. STRUCTURES EN BETON

Les massifs de fondations sous platines sont réalisés avec un béton C35/45 fibré

Les reprises de béton (épaufrures) sont réalisées avec un Micro-béton 35/45 fibré ou mortier de réparation adapté classe R4

ARTICLE 3.14. TERRASSEMENT

3.14.1. - Remblais et déblais :

a) Prescriptions générales

Sont considérés comme remblais et déblais tous les mouvements de terre exécutés :

Sans objet, pas de terrassement prévu

h) remblaiement à proximité des ouvrages

Sans objet, pas de remblaiement prévu

3.14.2. - Démolitions :

Les structures en béton seront sciées, meulés, déposées et démolies suivant des procédés agréés par le maître d'œuvre.

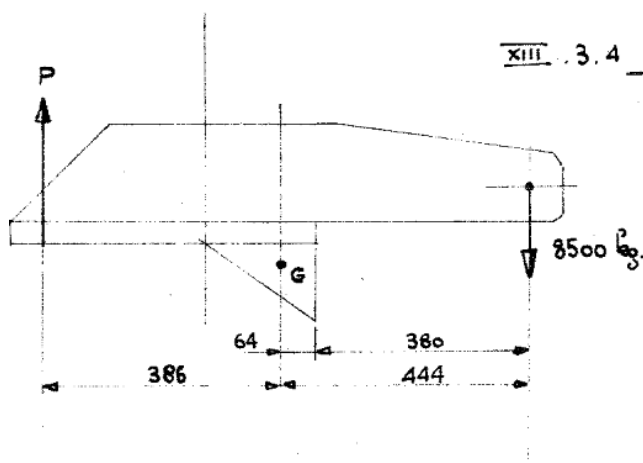
Les moyens utilisés ne devront pas engendrer des désordres aux structures et réseaux laissés en place.

Les produits de dépose et de démolition seront évacués dans un centre de valorisation des déchets (compris coût des traitements de valorisation) ou s'ils ne sont pas valorisables, dans une décharge de l'entreprise (compris droit de décharge).

ARTICLE 3.15. ESSAI DE CONTRÔLE DES ANCRAGES EXISTANTS

Des essais de contrôles sont à réaliser sur les ancrages existants (Tiges d'ancrages M36)

Extrait note de calcul archive VNF :



XIII 3.4 - TIGES D'ANCRAGE M36 (S: 7.24 cm²).

- Effort sur les tiges arrières :

$$P = \frac{8500 \times 444}{386} = 9800 \text{ kg.}$$

$$\text{Sur une tige : } 4900 \text{ kg.}$$

- Traction $\sigma = \frac{P}{S} = \frac{4900}{7.24}$

$\sigma = 6.8 \text{ kg/mm}^2$. Les tiges seront en acier E36.3 pour un coefficient de sécurité de 5.

L'effort maximum de traction exercé sur les ancrages au cours des essais respectera les prescriptions des ouvrages. On se limitera à un essai de traction à l'ELU en considérant Q : charge variable, pondérée par un facteur de sécurité 1.5.

Soit : $1.5 \times \text{effort théorique} : 1.5 \times 4900 \text{ kg} = 7350 \text{ kg}$

L'essai comprend :

- Notice décrivant précisément la procédure d'essai envisagée,
- Exécution de l'essai, y compris confection du massif de réaction / platines et fourniture des matériaux,
- Déroulement et suivi d'essais,
- Transmission du procès-verbal au Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre sera avisé préalablement du planning de déroulement de l'essai.

"Lu et Accepté" A LE
(mention manuscrite) L'ENTREPRENEUR

ANNEXE N° 1 : FABRICATION DES BETONS

Spécifications complémentaires en matière d'équipement et de son utilisation

1) GESTION DES PRODUITS PULVERULENTS

Les silos compartimentés à cloison unique sont interdits pour le stockage de produits pulvérulents de qualités différentes.

Lorsqu'un changement de produit pulvérulent stocké dans un silo s'avère nécessaire, la vidange complète du silo est réalisée avant le stockage du nouveau produit. Elle est complétée par un nettoyage en cas de changement de nature du ciment ou de l'addition ou en cas de remplacement d'un ciment par une addition ou vice versa.

L'obligation de résultat du paragraphe 9.6.2.1 de la norme 206-1 pour les pulvérulents (alinéa 1 et 2 : non pollution et identification des stockages) est présumée remplie par un dispositif de colonnes montantes indépendantes et identifiées par nature, classe (et origine en cas d'utilisation de deux ciments ou de deux additions de même nature et classe). Il y a lieu d'éviter tout risque d'erreur de remplissage. Des dispositifs tels que verrouillage, embout spécial, gâche électrique étanche commandée au pupitre sont présumés remplir cette obligation. Pour d'autres dispositifs de remplissage ou de détrempage, la preuve de leur pertinence devra être apportée.

Les ruptures de stock sont valablement évitées par des dispositifs tels que :

- détecteurs par sondes parachutes
- pesons ou signal infra rouge
- système automatique basé sur le calcul

2) GESTION DES ADJUVANTS

Les dispositifs de stockage des différents adjuvants sont séparés et identifiés. Ils sont :

- conçus pour que le produit respecte les dispositions prévues dans les fiches techniques
- munis d'un emplacement permettant d'apposer la fiche d'identification du produit (nom, fonction, date de péremption...)

Des dispositifs permettant d'éviter tout risque d'erreur de remplissage sont prévus (détrompeurs, cadenas ...). En outre, lorsque les dispositifs de stockage sont alimentés par colonnes, celles-ci sont identifiées.

En l'absence d'alarme, la pompe de reprise est équipée de façon à éviter son désamorçage.

3) DOSAGE DES CONSTITUANTS

Pour l'eau le dosage doit être en masse.

La quantité d'eau d'apport est calculée en fonction de l'humidité des granulats. A cet effet, un équipement de mesure en continu de la teneur en eau des sables doit être installé pour chaque stockage de sable. Cet équipement permet d'obtenir une précision de plus ou moins 1 point d'humidité dans sa plage d'utilisation. L'information instantanée sur l'humidité est affichable à tout moment.

En cas de panne de l'appareil de mesure d'humidité des sables, la fréquence des mesures est quotidienne jusqu'à remise en état et étalonnage du matériel. Les prélèvements de sables sont réalisés au niveau des casques ou immédiatement avant l'introduction dans le malaxeur si la sécurité des agents de contrôle est assurée. Dans le cas contraire, le plan qualité précise les mesures prises.

Un ajustement de la quantité d'eau peut être réalisé afin de palier les imprécisions de mesure des sondes d'humidité ou les variations d'humidité des gravillons dans le but de rester conforme aux spécifications consistance et spécifications minimales de composition). Par gâchée, il est admis qu'un ajustement de plus ou moins 10 litres d'eau par m³

par rapport à l'eau calculée peut être fait dans ce but. Cet ajustement doit rester ponctuel et justifié.

Les sondes hygrométriques doivent être vérifiées périodiquement en cas de doute sur leur précision. La nécessité d'un ajustement systématique de l'eau d'apport, à un niveau élevé dans le même sens, est un exemple de doute qui conduit à la vérification des sondes hygrométriques.

En complément du tableau 21 du § 9.7 et du NA.9.7 de la norme NF EN 206-1, les tolérances par constituant sur chaque gâchée sont les suivantes :

	Pour 90% des gâchées	Pour 100% des gâchées
Ciment	+/- 2%	+/- 4%
Eau pesée	+/- 2%	+/- 4%
Adjuvant	-	+/- 5%
Addition + ciment	+/- 2%	+/- 4%
Ensemble des granulats	+/- 2%	+/- 4%
Gravillon (sauf intermédiaire)	+/- 2%	+/- 4%
Sable (sauf correcteur)	+/- 2%	+/- 4%
Gravillon intermédiaire	+/- 10%	+/- 20%
Sable correcteur	+/- 10%	+/- 20%

Les additions sèches et fillers d'apport secs sont dans le cas d'une bascule unique, pesés en cumulé après le ciment.

4) BASCULES ET DOSEURS VOLUMETRIQUES

4.1 Généralités

Les appareils de dosage volumétrique des adjuvants sont tels que chaque adjuvant est dosé individuellement ; ils sont munis de dispositifs permettant d'éviter toute contamination d'une solution par une autre.

Dans le cas de dosage volumétrique des adjuvants, les déterminations de quantité de produit par la mesure des temps de fonctionnement sont prohibées.

Dans le cas de dosage pondéral des adjuvants, celui-ci peut être réalisé à l'aide d'une seule bascule à condition :

- que la cuve soit en acier inoxydable ou en plastique
- ou que la cuve comporte un revêtement intérieur anti adhérent type Teflon
- ou qu'un dispositif équivalent fiable et efficace soit mis en place et que son bon fonctionnement soit démontré

Les balances ont la précision de la classe C suivant le paragraphe § NA 9.6.2.2 de la norme NF EN 206-1. La classe III de la norme NF EN 45501 avec un minimum de 500 échelons convient également.

La périodicité minimale de contrôle est la suivante :

- un contrôle par an pour les balances et après toute intervention sur le système de pesage
- un contrôle par mois pour les doseurs et après toute intervention sur le système de dosage

4.2 Vérification des balances

Les contrôles sont effectués soit par un service de métrologie accrédité COFRAC pour l'étalonnage d'instruments de pesage, soit par un organisme agréé pour la vérification des instruments de pesage.

Les essais sont réalisés dans les conditions d'utilisation de la centrale avec les manchettes en place.

La charge maximale de vérification peut être soit la portée maximale de la balance, soit la charge maximale d'utilisation déclarée par le producteur.

a) Contrôle visuel de l'installation

Il porte sur la vérification visuelle de l'état des manchettes, des butées, des systèmes de blocage (en position libre) et des vannes (en position fermée).

b) Essai de justesse

Il est réalisé suivant la procédure de l'annexe A § 4.4 de la EN 45501 "ou équivalent.

c) Essai de fidélité

Il est réalisé suivant la procédure de l'annexe A § 4.10 de la EN 45501" ou équivalent.

d) Certificat

Chaque certificat comporte tous les renseignements nécessaires à l'identification de la centrale, de la balance, de la plage de vérification.

Il est daté et signé par l'organisme ayant effectué la vérification.

La conclusion sur la conformité est enregistrée conformément aux dispositions prévues au Plan Qualité.

4.3 Vérification des doseurs volumétriques

La vérification porte sur la justesse des doseurs volumétriques. La centrale dispose d'une procédure de vérification portant sur au moins un point de mesure choisi dans la plage d'utilisation.

L'exactitude du doseur est conforme au tableau NA.5 du NA.9.6.2.2 de la norme NF EN 206-1.

La vérification est enregistrée conformément aux dispositions prévues au Plan Qualité.

5) MALAXAGE DES CONSTITUANTS

L'unité de production est équipée d'un dispositif de malaxage à poste fixe et d'un système enregistreur de suivi en continu de l'efficacité du malaxage (par exemple wattmètre enregistreur mesurant la puissance absorbée par le moteur du malaxeur).

Pour les malaxeurs de capacité nominale inférieure à 1m³, le volume minimal de chaque gâchée est égal ou supérieur à la moitié de la capacité nominale du malaxeur.

Pour les malaxeurs de capacité nominale supérieure ou égale à 1m³, le volume minimal de chaque gâchée est au moins de 0,50 m³

Le temps de malaxage est de 55 seconds minimums.

De plus, le temps de malaxage doit conduire à une valeur stabilisée du wattmètre (ou du système de suivi en continu de l'efficacité du malaxage).

Le début du malaxage est par convention la fin de l'introduction de tous les constituants. La fin du malaxage correspond au début d'ouverture de la trappe de vidange du malaxeur.

6) AUTOMATISME

Le fonctionnement de la centrale est commandé par un programmeur permettant le fonctionnement automatique et / ou semi-automatique.

Le fonctionnement est semi-automatique lorsque seules les opérations d'affichage du dosage de chacun des constituants sont réalisées manuellement ; les opérations de dosage et de transfert se faisant sous le contrôle de l'automatisme.

Le fonctionnement est automatique lorsque le conducteur fait appel à une composition pré programmée, le cycle de fabrication se déroulant ensuite sans intervention de l'opérateur (en dehors de l'ouverture du malaxeur).

Cependant, le fonctionnement manuel est possible en cas de défaillance ponctuelle de l'automatisme ou du semi-automatisme. Dans ce cas, mention en est faite conformément aux dispositions prévues au Plan Qualité.

Le programmeur permet une bonne coordination de toutes les opérations successives de la fabrication d'une gâchée et il est équipé, au minimum, des dispositifs d'asservissement permettant que :

- les dispositifs d'alimentation des trémies de pesage ne puissent pas fonctionner tant que les obturateurs de vidange de ces dernières ne sont pas fermés,
- les obturateurs de vidange des trémies de pesage ne puissent pas être ouverts tant que les masses programmées des différents composants ne sont pas atteintes dans la limite des tolérances,
- la trappe de vidange du malaxeur ne puisse pas être ouverte tant que les casques ou électro vannes d'alimentation du malaxeur sont ouverts et que le temps de malaxage n'est pas atteint.

7) PESEES

L'enregistrement des pesées est obligatoire et le relevé par gâchée est systématiquement joint au bon de livraison.

Dans le cas où l'enregistrement des pesées mentionne l'eau efficace, les pourcentages ou les coefficients d'absorption pris en compte pour chacun des constituants sont également enregistrés.

Les constituants du béton sont identifiés de manière à pouvoir en assurer la traçabilité.

Les fréquences minimales de vérification du respect des tolérances de pesées décrites dans les documents qualité sont au minimum d'une fois par mois sur au moins 5 charges de préférence consécutives. Des vérifications continues peuvent être acceptées sur justification.

8) LABORATOIRE

Le producteur dispose à la centrale d'un équipement minimal lui permettant de réaliser les essais de teneur en eau des granulats et de mesure de la consistance du béton frais.

Les autres équipements de laboratoire peuvent se trouver dans un laboratoire extérieur.

Si des essais sont sous traités dans un laboratoire extérieur, des modalités sont prévues pour le transfert des échantillons et / ou des éprouvettes, la réalisation des essais et la communication des résultats.

Le laboratoire extérieur doit s'engager :

- à réaliser les essais à la date exacte prévue pour les essais de compression et dans les délais prévus pour les autres essais,
- à permettre au producteur d'y assister,
- à transmettre les résultats dans les 48 heures, hors jours non ouvrés.

9) ESSAIS

La norme NF EN 206-1 autorise la prise en compte d'expérience nationale ou une convention explicite entre utilisateur et producteur pour la réalisation de certains essais (§ 5.4.1, 5.5.1, ...) : il est admis de réaliser les essais suivant le fascicule FDP 18-457 qui donne des prescriptions tirées de l'expérience française.

Il est admis que les éprouvettes de béton soient conservées avant démoulage à l'abri des intempéries, dans un local dont la température est comprise entre 15 et 30°C. Dans les trois heures suivant le démoulage qui est réalisé avant 48 heures (hors jours non ouvrés), les éprouvettes sont placées en atmosphère normalisée.

La vérification des pesées des gâchées de chaque charge sur laquelle est réalisé un prélèvement aux fins d'essai sur béton durci sont réalisées.

10) MACHINE D'ESSAIS

La machine d'essais de compression est vérifiée annuellement suivant la norme NF EN 12390-4 par un organisme accrédité COFRAC – Essais pour le programme N° 122-1- "Vérification des équipements de mesure – Partie 1 : Machines d'essais mécaniques". Dans le cas des laboratoires accrédités COFRAC – programme béton, l'accréditation pour l'essai visé est suffisante.

Note : On pourra utiliser les dispositions contenues dans la demande de révision de la norme NF EN 12390-4 notamment en ce qui concerne la vérification de l'excentrement.

ANNEXE N° 2 : EXTRAIT NOTE DE CALCULS

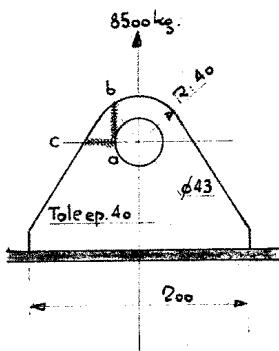
p. 43

XIII. POUTRE PENDUE EN POSITION DE BATARDAGE

Masse de la poutre: 33 710 kg. $\approx$ 34 t.

La poutre est suspendue par 4 brimballes
Charge sur une brimbale 8500 kg.

XIII. 1. - PIÈCE D'ARRIMAGE SUR LA POUTRE :



- Cisaillement dans la section ab :

$$P = \frac{8500}{2} = 4250 \text{ kg}$$

$$S = 35 \times 40 = 1400 \text{ mm}^2$$

$$\tau = \frac{3}{2} \times \frac{P}{S} = \frac{3}{2} \times \frac{4250}{1400}$$

$$\tau = 4.55 \text{ kg/mm}^2 < 7.5$$

- Traction dans la section cd :

$$S = 30 \times 40 = 1200 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = 1.2 \frac{P}{S} = \frac{4250 \times 1.2}{1200}$$

$$\sigma = 4.25 \text{ kg/mm}^2$$

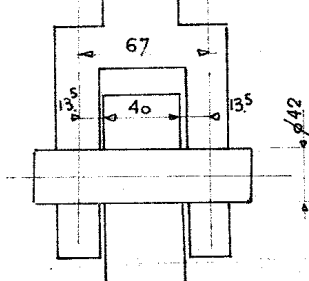
- Soudure $\phi 6$, lg. $200 \times 2 = 400 \text{ mm}$.

$$\frac{F}{0.85 \ell \alpha} < \sigma_e \left\{ \begin{array}{l} \alpha = 5.6 \\ \text{CH. 66.} \end{array} \right.$$

$$\tau = \frac{8500}{0.85 \times 400 \times 5.6}$$

$$\tau = 4.5 \text{ kg/mm}^2$$

XIII. 2. - AXE DE LIAISON: $\phi 42$ - $S = 1385 \text{ mm}^2$ - $\frac{I}{V} = 7.27 \text{ cm}^3$ - Mat. XC. 38 f.



Cisaillement:

$$\tau = \frac{4}{3} \times \frac{P}{S} = \frac{4}{3} \times \frac{4250}{1385}$$

$$\tau = 4.1 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Flexion: } M^t = 4250 \times 0.0335 = 4250 \times 0.010$$

$$= 4250 \times (0.0335 - 0.010)$$

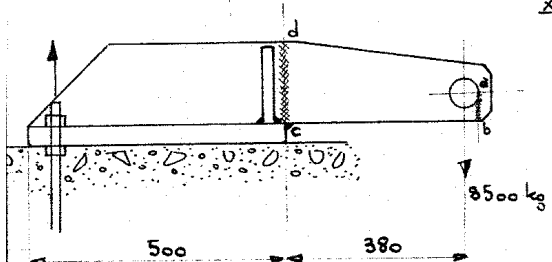
$$M^t = 99.8 \text{ m.kg.}$$

$$\sigma = \frac{M^t}{7.27} = 12.7 \text{ kg/mm}^2 < 13$$

XIII. 3. - PIÈCES FIXES DE SUSPENSION : (Pièces 029 et 030)

Nous vérifions la pièce 029 qui est la plus défavorable : (pl. 480)

XIII. 3.1. - Section ab cisailée :



$$P = \frac{8500}{2} = 4250 \text{ kg}$$

$$S = 100 \times 40 = 4000 \text{ mm}^2$$

$$G = \frac{3}{2} \times \frac{P}{S} = \frac{3}{2} \times \frac{4250}{4000}$$

$$\tau = 1,6 \text{ kg/mm}^2$$

XIII. 3.2. - Section cd :

- Cisaillement :

$$\tau = \frac{3}{2} \times \frac{8500}{8000}$$

$$\tau = 1,45 \text{ kg/mm}^2$$

- Flexion : $M^t = 8500 \times 0,380$
 $M^t = 3230 \text{ m.kg}$

$$\frac{M^t}{V} = \frac{4 \times 22^2}{6} = 322 \text{ cm}^3$$

$$\sqrt{\frac{3230}{322}} = 10 \text{ kg/mm}^2$$

XIII. 3.3

SEMELLE :

- Recherche de la position de l'axe neutre :

- Ancrage à l'arrière : 2 tiges M.36 ($S = 7,24 \text{ cm}^2 \text{ unit}$)

- Coefficient d'équivalence béton - acier
 $n = 15$ (st CM.66).

S	d	coeff.	S	S
$(7,24 \times 2) \times 25,7 \times 15$			$19,3 \times 300 \times 9,65$	
5580			5580	

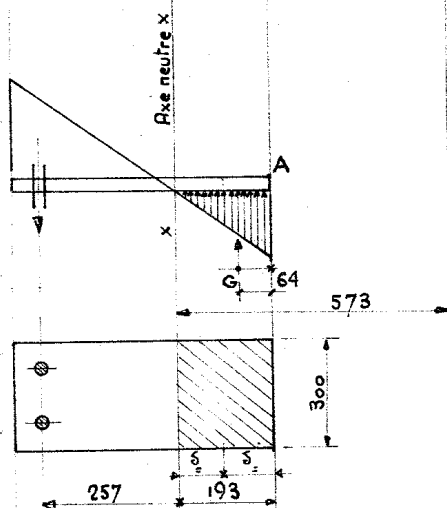
- Inertie de la surface efficace :

n	S	S	S ²	S ²
$7,24 \times 2 \times 15$	217	25,7	660	143 000
$30 \times 19,3$	580	9,65	93	54 000

$$I = 197 300 \text{ cm}^4$$

$$\frac{I}{V} = \frac{197 300}{19,3} = 10 200 \text{ cm}^3$$

Diagramme des pressions sur le béton (Réactions)



(Surface efficace hachurée)

Le coeff. d'équivalence est théoriquement égal au rapport des modules d'élasticité de l'acier et du matériau d'assise (béton)

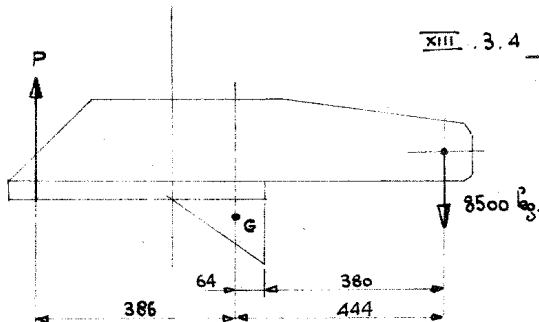
- Pression maximale en A (Arête la plus chargée de l'assise)

$$p = \frac{F}{S} + \frac{M}{I} \cdot \frac{F}{V} \text{ par rapport à } xx' \quad \left\{ \begin{array}{l} S : \text{surface de la} \\ \text{semelle} \end{array} \right.$$

$$p = \frac{8500}{50 \times 30} + \frac{8500 \times 57,3 \text{ cm}}{10200 \text{ cm}^3}$$

$$p = 5,6 + 47,7$$

$$p = 53,2 \text{ kg/cm}^2$$



XIII. 3.4 - TIGES D'ANCRAGE M36 (S: 7,24 cm²).

- Effort sur les tiges arrières :

$$P = \frac{8500 \times 444}{386} = 9800 \text{ kg.}$$

$$\text{Sur une tige : } 4900 \text{ kg.}$$

- Traction $\sigma = \frac{P}{S} = \frac{4900}{7,24}$

$\sigma = 6,8 \text{ kg/mm}^2$. Les tiges seront en acier E36,3 pour un coefficient de sécurité de 5.

- ADHÉRENCE :

- Contrainte d'adhérence admissible pour barre ronde lisse σ_{ad} : de 6 à 10 kg/cm².

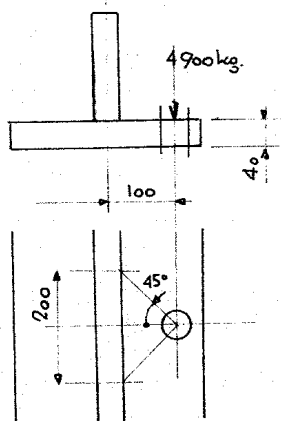
- longueur droite de la tige d'ancrage :

- Pour tige droite: $l_d = \frac{P}{\pi D \times \sigma_{ad}} = \frac{4900}{\pi \times 3,6 \times 6}$
 $l_d = 72 \text{ cm}$

- Pour tige courbe $l = 0,6 l_d = 43,5 \times 0,6$
 $l = 45 \text{ cm.}$

La longueur de la tige d'ancrage est largement dimensionnée avec la droite 720 mm plus un crochet.

XIII.3.5 FLEXION DE LA SEMELLE :



$$M_t = 4900 \times 0.10 = 490 \text{ m.kg}$$

$$\frac{I}{V} = \frac{b h^2}{6}, \frac{20 \times 4^2}{6}$$

$$\frac{I}{V} = 53.5 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{490}{53.5} = 9.15 \text{ kg/mm}^2$$