

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

ACCORD-CADRE DE TRAVAUX

Travaux de remplacement des bollards des écluses à grand gabarit de la grande Saône

VOIES NAVIGABLES DE FRANCE
Direction Territoriale Rhône-Saône
2 rue de la quarantaine
69321 LYON CEDEX 05

Table des matières

CHAPITRE I - DESCRIPTION ET CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	4
ARTICLE 1.1 - OBJET DU MARCHÉ : NATURE DES TRAVAUX	4
ARTICLE 1.2 - LOCALISATION DES ECLUSES	4
ARTICLE 1.3 - DONNEES GENERALES	8
ARTICLE 1.4 - DESCRIPTION DU SITE	11
ARTICLE 1.5 - CONSISTANCE DES TRAVAUX	12
ARTICLE 1.6 - DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	14
ARTICLE 1.7 - CONTRAINTES PARTICULIERES	15
ARTICLE 1.8 - PLAN ASSURANCE QUALITE	19
ARTICLE 1.9 – PLAN du respect de l'ENVIRONNEMENT (PRE).....	24
ARTICLE 1.10 - DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTROLE INTERNE	26
CHAPITRE 2 - SPECIFICATIONS DES MATERIAUX	27
ARTICLE 2.1 - PROVENANCE DES MATERIAUX.....	27
ARTICLE 2.2 - CEMENTS.....	28
ARTICLE 2.3 - GRANULATS	29
ARTICLE 2.4 - EAU DE GACHAGE - ADJUVANTS - PRODUITS DE CURE	32
ARTICLE 2.5 – BETONS HYDRAULIQUES	33
ARTICLE 2.6 – ARMATURES POUR BETON ARME	36
ARTICLE 2.7 – PRODUIT DE SCELLEMENT, DE REPARATION, D'IMPERMEABILISATION ET MORTIERS SPECIAUX.....	36
ARTICLE 2.8 – BOULONS POUR ANCRAGES.....	38
ARTICLE 2.9 – PROTECTION ANTICORROSION DES BOLLARDS.....	39
ARTICLE 2.10 – BOLLARD	40
CHAPITRE 3. - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	40
ARTICLE 3.1 – Journal de chantier.....	40
ARTICLE 3.2 - PROGRAMME, CONDITIONS D'ETABLISSEMENT ET BASE DES ETUDES D'EXECUTION	41
ARTICLE 3.3 – SONDAGES GEOTECHNIQUES.....	46
ARTICLE 3.4 - PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX	46
ARTICLE 3.5 - PHASAGE DES TRAVAUX.....	47
ARTICLE 3.6 - OUVRAGES PROVISOIRES	47
ARTICLE 3.7 - COFFRAGES.....	47
ARTICLE 3.8 - MISE EN OEUVRE DES ARMATURES POUR BETON ARME	47
ARTICLE 3.9 – MISE EN OEUVRE DES PRODUITS DE REPARATION, DE SCELLEMENT, DE CALAGE, D'INJECTION.....	48
ARTICLE 3.10 – DEMOLITION.....	49
ARTICLE 3.11 - ESSAI DE CONVENANCE.....	49
ARTICLE 3.12 - ESSAI DE CONTRÔLE.....	50
ARTICLE 3.13- detection du plomb	51

CHAPITRE I - DESCRIPTION ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

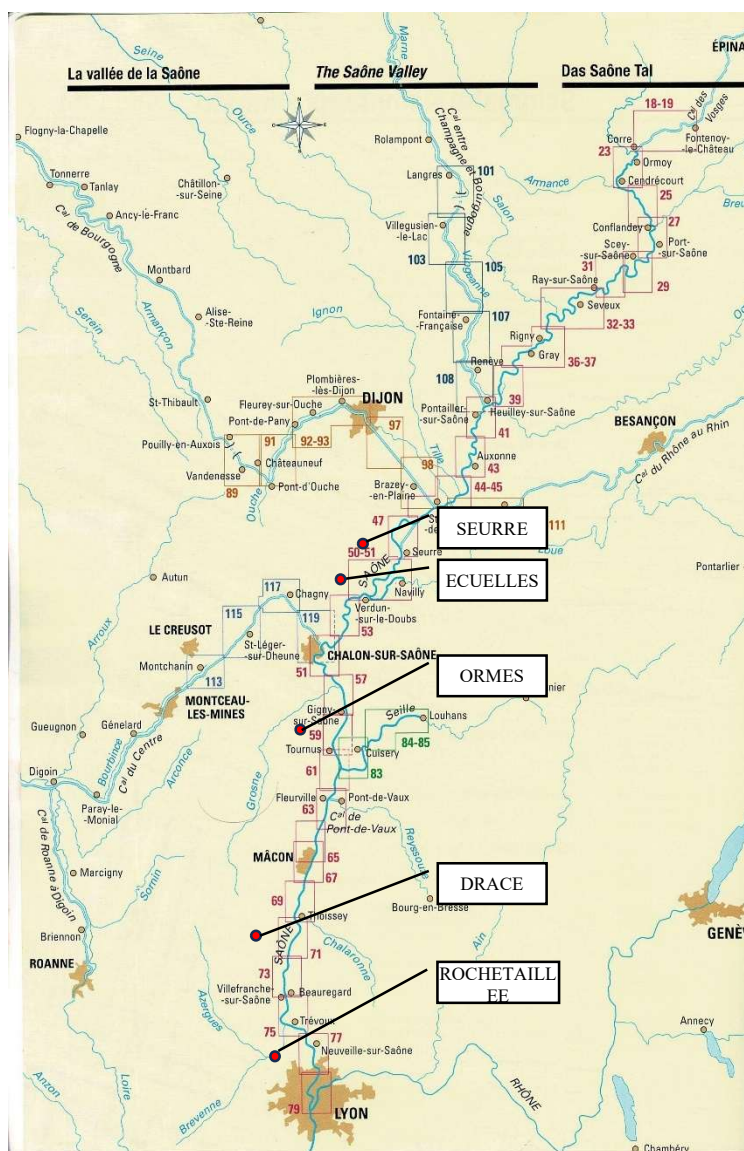
ARTICLE 1.1 - OBJET DU MARCHÉ : NATURE DES TRAVAUX

Les stipulations du présent Cahier des clauses techniques particulières (CCTP) concernent les travaux de remplacement des bollards des écluses à grand gabarit de la grande Saône :

- dépose de bollards existants ;
- ragréage ;
- pose de bollards neufs.

ARTICLE 1.2- LOCALISATION DES ECLUSES

Les 5 écluses de la Grande Saône sont positionnées de la manière suivante :

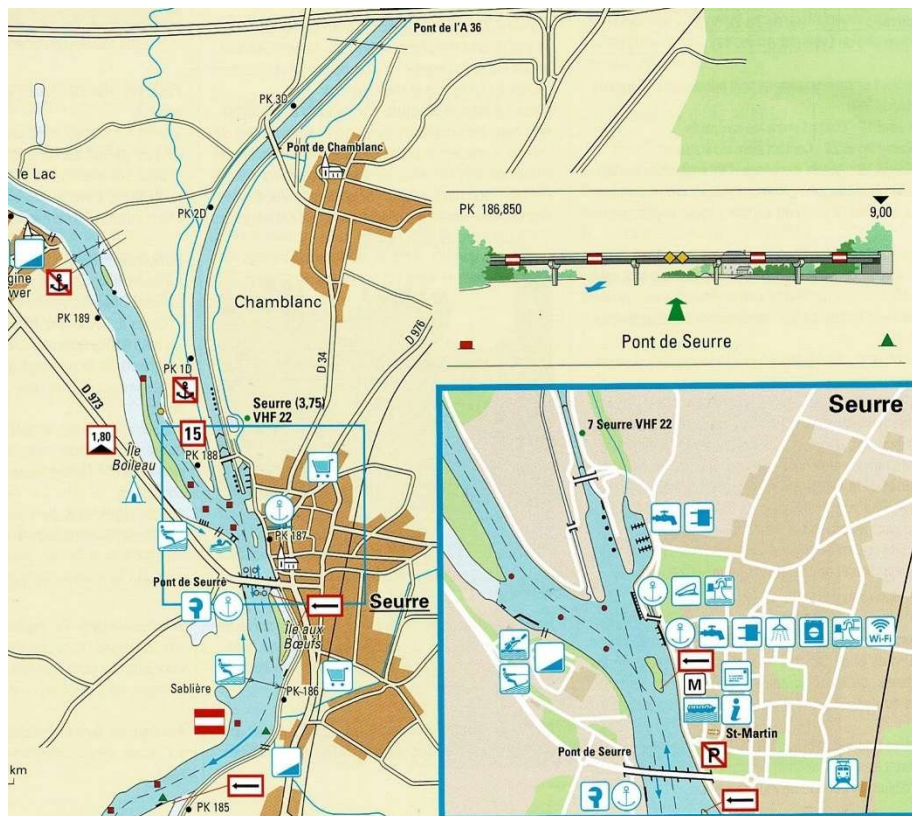


Plan de situation – Position écluses – Source Edition du Breil

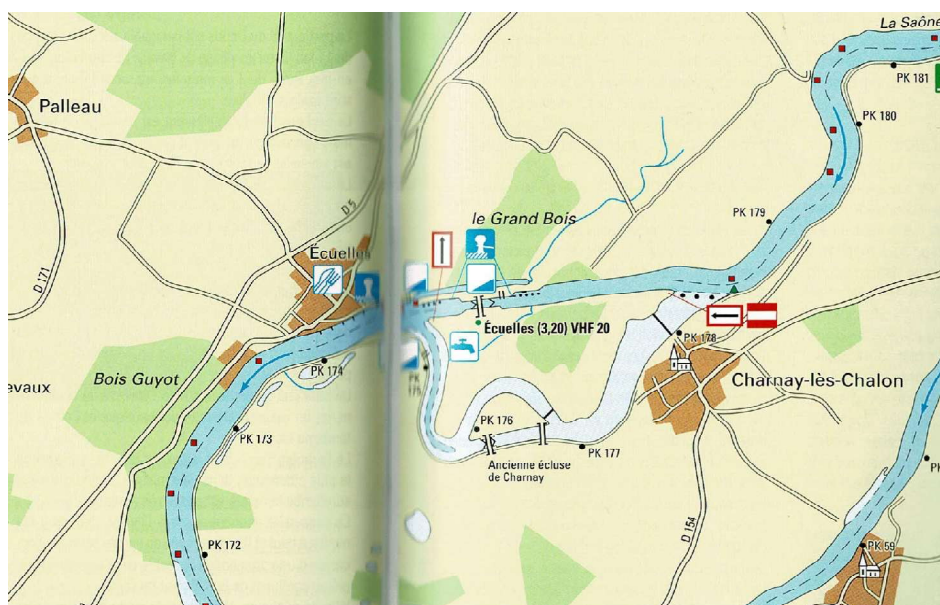
Localisation :

- Ecluse n°9 Rochetaillée : 45.848125 N, 4.835808 E – 69270 Rochetaillée-sur-Saône
- Ecluse n°3 Dracé : 46.157204 N, 4.798468 E – 69220 Dracé
- Ecluse n°4 Ormes : 46.620113 N, 4.948548 E – 71290 Ormes
- Ecluse n°6 Ecuelles : 46.943372 N, 5.076491 E – 71350 Ecuelles
- Ecluse n°7 Seurre : 47.006393 N, 5.13986 E – 21250 Seurre

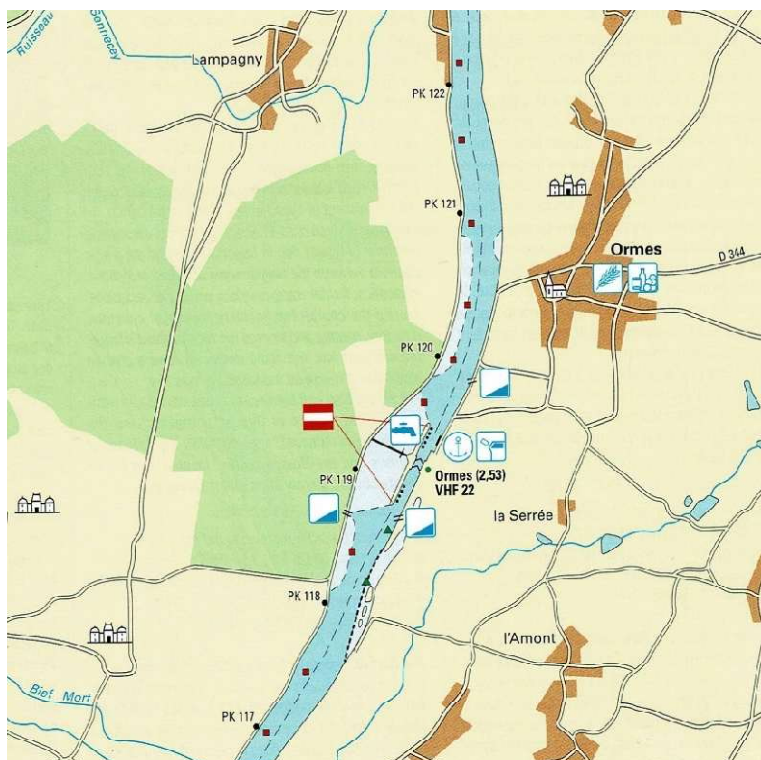
Les plans suivants précisent la position des écluses dans leur environnement fluvial proche :



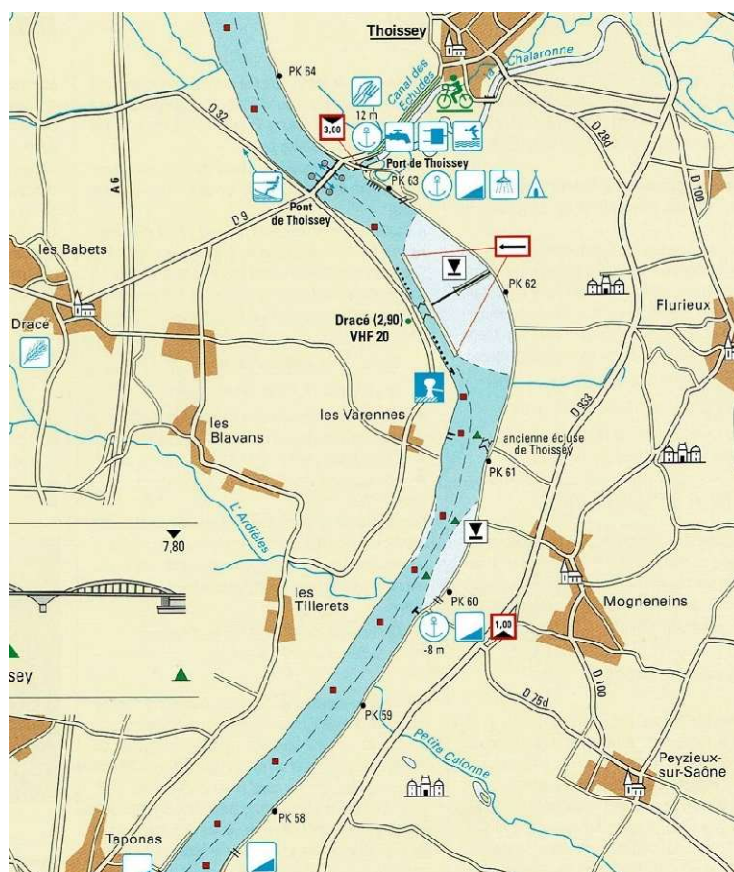
Position Ecluse de Seurre – Source Edition du Breil



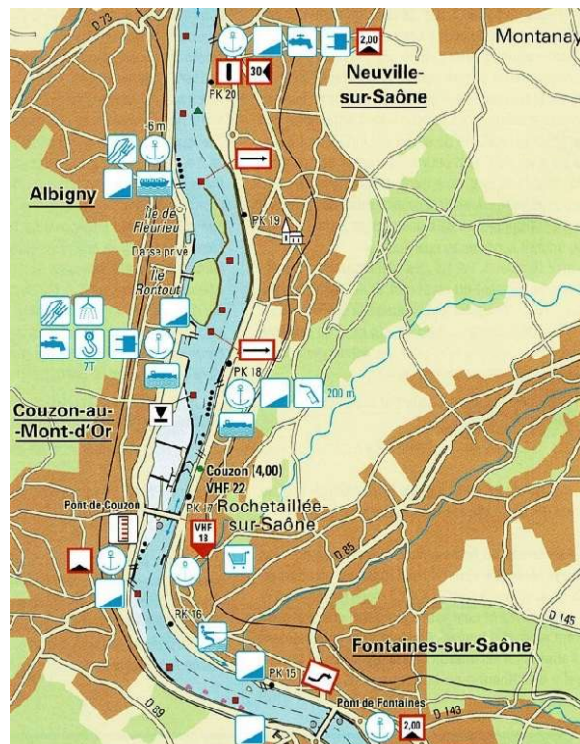
Position Ecluse de Ecuelles – Source Edition du Breil



Position Ecluse de Ormes – Source Edition du Breil



Position Ecluse de Dracé – Source Edition du Breil



Position Ecluse de Rochetaillée – Source Edition du Breil

ARTICLE 1.3 - DONNEES GENERALES

1.3.1 – Fonctions des écluses

Les écluses de la Grande Saône permettent le passage de navires et convois fluviaux jusqu'à 4400t de Lyon jusqu'à Pagny / Saint Jean de Losne.

1.3.2 - Nivellement et planimétrie

Le système de repérage des plans et documents est :

- pour la planimétrie : système Lambert II
- pour l'altimétrie : les altitudes sont rattachées au système NGF (Nivellement Général de la France)

1.3.3 - Données géophysique

Des essais de compression ont été réalisés sur les bétons : 4 essais par écluse (2 par bajoyers)

1.3.4 – Données géométriques des ouvrages

Les plans des ouvrages existants et les plans des nouveaux ouvrages fournis par le maître d'ouvrage, dans le présent dossier sont définis dans leur principe, l'entrepreneur établira les plans d'exécution et les notes de calculs, assortis des mètres quantitatifs correspondants, pour la réalisation des travaux.

1.3.5 – Navigation et exploitation des écluses et des barrages

Durant les travaux de remplacement des bollards, la navigation sera maintenue.
La priorité sera donnée à la navigation.

En aucun cas la circulation des bateaux et des véhicules ne devra être entravée sauf accord express de VNF.

Les écluses resteront en activité pour tous les types de bateaux : navigation de plaisance, bateaux hôtels, bateaux de commerce....

Les travaux ne pourront pas être réalisés depuis la voie d'eau.
Les interventions sont exclusivement réalisées par voie terrestre depuis les bajoyers des écluses.

L'entreprise devra interrompre ses travaux au-dessus ou au droit du sas des écluses durant le passage de tout type bateau. Ces interruptions de travaux ne seront pas indemnisées et rémunérées par le maître d'ouvrage.

L'entreprise fournira et mettra en œuvre deux panneaux d'indication et de signalisation fluviale concernant les travaux à l'adresse des usagers de la voie d'eau : un panneau à l'amont et un panneau à l'aval du sas de l'écluse.

Les panneaux présenteront une dimension de 2,00 mètres x 2,00 mètres, un fond blanc, un liseré périphérique rouge de 20 cm d'épaisseur et un texte en noir, de lettres de 20 cm de hauteur. Le texte pourra être modifié en cours de travaux pour demander aux bateaux de serrer en rive gauche ou en rive droite du sas de l'écluse.

Tout matériel ou matériau tombé dans le sas ou dans la tête amont des écluses devra obligatoirement et immédiatement être signalé au maître d'œuvre ainsi qu'à l'exploitant du site. Le matériel ou le matériau devra obligatoirement être extrait par l'entreprise, à ses frais,

par tous les moyens possibles. Le matériel ou le matériau gênant le trafic fluvial sera immédiatement extrait.

Si l'entreprise ne procède pas à l'extraction des matériaux et matériels, le maître d'ouvrage fera procéder à leur extraction aux frais de l'entreprise.

L'entrepreneur prendra à ses frais toutes les mesures et les précautions utiles afin que les engins de manutention, les nacelles et les matériaux ne pénètrent, en aucun cas, au dessus des plates formes en exploitation et au-dessus du sas et de la tête amont de l'écluse durant le passage des bateaux.

Remplacement des bollards :

Pour la dépose des bollards existants, les travaux devront être interrompus à chaque passage de bateau.

Pour la réalisation des fixations (carottage et scellement des tiges d'ancrage) et la pose des nouveaux bollards, les travaux pourront ne pas être interrompus à chaque passage de bateau sous condition que l'ensemble des ouvrages provisoires et des matériels soient en retrait de 20 cm derrière le nu des bajoyers de l'écluse, et qu'un dispositif empêche physiquement toute projections de matériaux en direction du sas.

1.3.6. Données hydrauliques et hydrologiques

Pour des données sur l'hydrologie et l'hydraulique de la Saône, l'entrepreneur pourra se renseigner auprès de la DREAL et pour des données concernant les lignes d'eau auprès de VNF gestionnaire du cours d'eau.

Pour les données hydrauliques et hydrologiques, en temps réel, concernant la Saône, l'entreprise pourra consulter le serveur Internet <https://www.vigicrues.gouv.fr/> ou contacter le service gestionnaire.

1.3.7 - Trafic piéton et routier – signalisation

Les travaux sont réalisés sur les écluses de VNF.

En dehors des équipes de maintenance de VNF il n'y a pas de circulation piétonne, VL, ou poids lourds.

Le personnel navigant peut utiliser les bajoyers pour procéder aux opérations d'amarrage : l'entreprise ne devra pas entraver le passage du personnel navigant.

1.3.8 – Dispositions relatives à l'hygiène et à la sécurité sur le chantier

Les ouvrages concernés par les travaux se situent sur la rivière Saône, voie d'eau à grand gabarit. L'entreprise titulaire devra munir ses employés des EPI nécessaires au travail à proximité de l'eau (plastrons de sauvetage, gilet autogonflant).

L'entrepreneur est tenu de respecter le code du travail et les règles de sécurité en vigueur.

1.3.11 – Approvisionnement

Les approvisionnements se feront depuis la berge

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

- l'entretien, les déplacements, les modifications de la signalisation et des protections spécifiques suivant les besoins et phasages du chantier,
- la protection spécifique du chantier et des piétons au droit du chantier (clôtures grillagées de 2,00 mètres de hauteur) continue sur toute la longueur ou la largeur du chantier balisant entièrement la zone de travaux ;
- le remplacement de la signalisation, des clôtures et des obstacles dégradés, détériorés ou volés.
- la mise en place, l'entretien, les énergies, les déplacements de signalisation et du balisage.

L'entreprise aura à sa charge les contraintes de gestion suivantes :

- en cas de détérioration, de dégradation ou de vol de la signalisation, des clôtures et des obstacles, l'entreprise devra intervenir et réparer ou remplacer la signalisation, les clôtures et les obstacles dans un délai de une heure après l'appel téléphonique d'un représentant du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage, que ce soit de nuit, les week-end, les jours fériés : en cas de non respect de cette condition, l'entreprise supportera des pénalités suivant les spécifications du C.C.A.P.
- l'entreprise désignera un responsable de la signalisation qui devra pouvoir être joint immédiatement dans les mêmes conditions que ci-dessus, le responsable devra donc être muni d'un téléphone portable opérationnel en permanence, que ce soit de nuit, les week-end, les jours fériés : si le responsable ne peut être joint en cas de détérioration, de dégradation ou de vol de la signalisation, des clôtures et des obstacles, après trois appels téléphoniques distincts espacés de cinq minutes, l'entreprise supportera des pénalités suivant les spécifications du C.C.A.P.

L'entrepreneur prendra à ses frais toutes les mesures et les précautions utiles afin que les engins de manutention et les matériaux ne pénètrent, en aucun cas, au-dessus des aires de cheminements piétonniers et des voiries sous circulation.

1.3.12. - Accès aux bajoyers des écluses

Pour les écluses de Rochetaillée et de Ormes, l'accès au bajoyer par des véhicules, compris les poids lourds, n'est possible que depuis la rive gauche. L'accès au bajoyer rive droite n'est possible que pour les piétons en empruntant les passerelles implantées en tête des vantaux des portes de l'écluse.

Pour l'écluse de Dracé, l'accès au bajoyer par des véhicules, compris les poids lourds, n'est possible que depuis la rive droite. L'accès au bajoyer rive gauche n'est possible que pour les piétons en empruntant les passerelles implantées en tête des vantaux des portes de l'écluse.

Pour les écluses de Ecuelles et de Seurre, l'accès au bajoyer par des véhicules, compris les poids lourds, est possible depuis les deux rives.

L'entreprise pourra, pour le passage de son personnel entre les deux berges des écluses, utiliser les passerelles équipant les deux vantaux des portes. Le gestionnaire maintiendra fermée en permanence les deux portes de chaque écluse sauf durant le passage des bateaux.

Les accès des passerelles sur les vantaux des portes des écluses devront être libres et dégagés en permanence pour l'intervention du personnel de gestion et d'entretien de l'écluse et du barrage.

Le grutage de matériaux et de matériels est possible, mais il ne devra en aucun cas se dérouler lors du passage d'un bateau, et au dessus de zone en activité pour l'exploitant.

ARTICLE 1.4 - DESCRIPTION DU SITE

1.4.1. – Dimensions principales des écluses

Les écluses de la Grande Saône permettent le passage de navires et convois fluviaux jusqu'à 4400t de Lyon jusqu'à Pagny / Saint Jean de Losne.

Longueur Grande Saône : 202 km, de Lyon à Saint Jean de Losne

Nombre d'écluses sur la grande Saône : 5

Gabarit (Lxl) : 185 m x 12 m

Tirant d'eau : 3.50 m

Tirant d'air : 4.80

1.4.2. – Données complémentaires :

Ecluse de Rochetaillée :

- Hauteur de chute : 4,00 mètres
- Retenue normale Amont de la Saône : 166,24m NGF
- Retenue normale Aval de la Saône : 162,24m NGF
- Plus hautes eaux navigables : 170,64m NGF
- Cote d'arase des bajoyers : ~167,60m NGF

Ecluse de Dracé :

- Hauteur de chute : 3,21 mètres
- Retenue normale Amont de la Saône : 169,45m NGF
- Retenue normale Aval de la Saône : 166,24m NGF
- Plus hautes eaux navigables : 172,25m NGF
- Cote d'arase des bajoyers : ~ 171,45m NGF

Ecluse de Ormes :

- Hauteur de chute : 2,62 mètres

- Retenue normale Amont de la Saône : 172,07m NGF
- Retenue normale Aval de la Saône : 169,45m NGF
- Plus hautes eaux navigables : 174,97m NGF
- Cote d'arase des bajoyers : ~ 174,35m NGF

Ecluse d'Ecuelles :

- Hauteur de chute : 3,29 mètres
- Retenue normale Amont de la Saône : 175,36m NGF
- Retenue normale Aval de la Saône : 172,07m NGF
- Plus hautes eaux navigables (RNPC) : 177,14m NGF
- Cote d'arase des bajoyers (sas) : ~ 178,10m NGF
- Cote d'arase des bajoyers (porte amont) : ~ 180,50m NGF

Ecluse de Seurre :

- Hauteur de chute : 3,76 mètres
- Retenue normale Amont de la Saône : 179,12m NGF
- Retenue normale Aval de la Saône : 175,36m NGF
- Plus hautes eaux navigables (RNPC) : 179,86m NGF
- Cote d'arase des bajoyers : ~180,40m NGF

Toutes les écluses sont positionnées en rive gauche, sauf l'écluse de Dracé qui est positionnée en rive droite.

Toutes les écluses sont inondables.

ARTICLE 1.5- CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux du présent marché comprennent pour chacune des cinq écluses :

- le remplacement des bollards existants équipant les bajoyers des écluses par des nouveaux bollards de 30 tonnes de capacité à l'ELS (Etat Limite de Service),

1.5.1 Remplacement des bollards

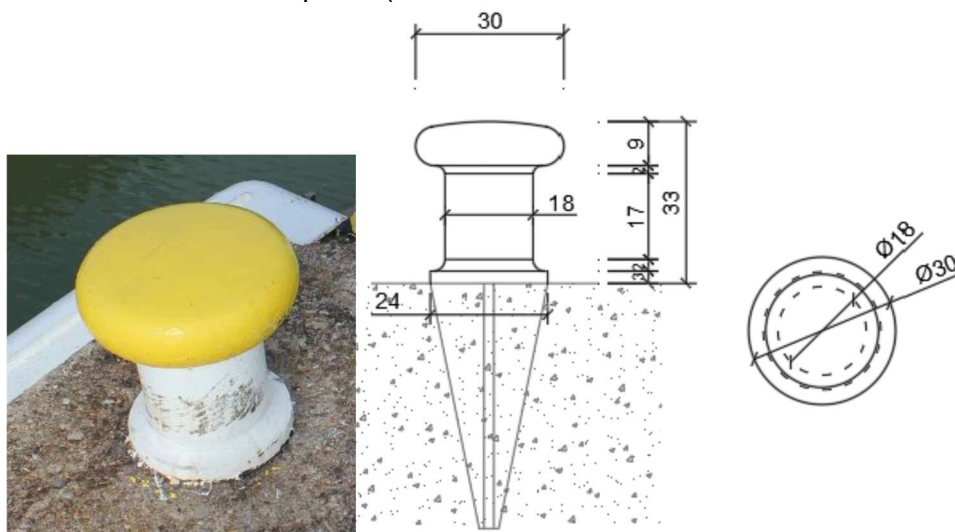
Les bollards équipant la tête des bajoyers des deux écluses seront déposés et remplacés par des bollards présentant une capacité à l'amarrage de 30 tonnes à l'ELS.

Sauf contrainte d'exploitation ou technique particulière, les nouveaux bollards seront implantés en lieu et place des bollards déposés. Leur implantation définitive constitue un point d'arrêt et sera validée en phase préparatoire des travaux.

Les travaux de remplacement des bollards comprennent :

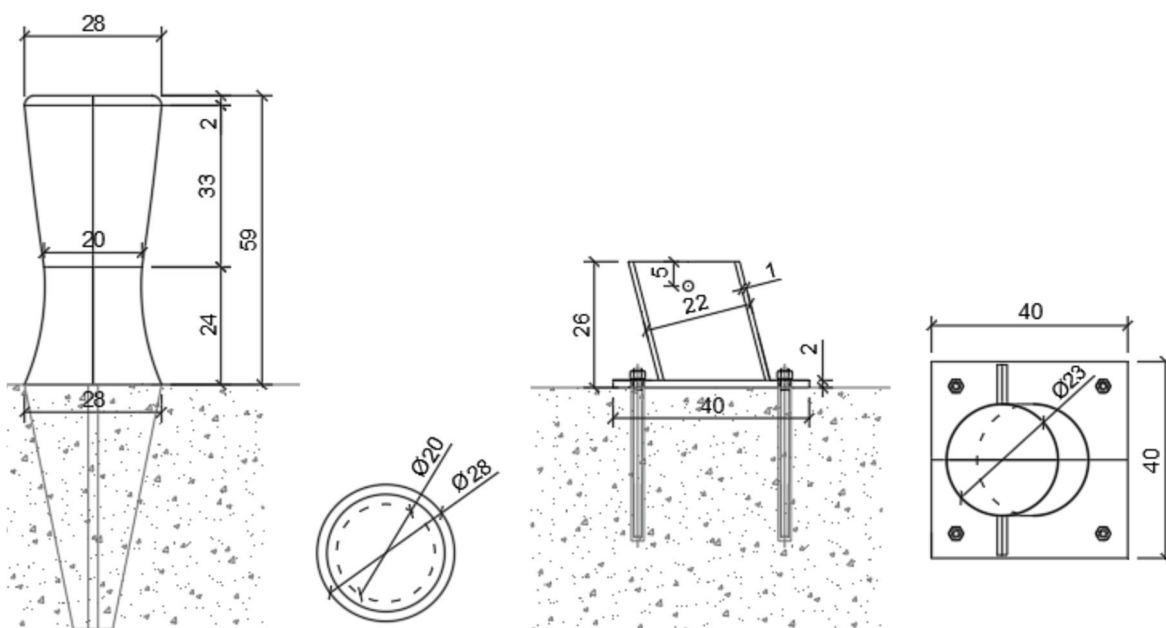
- La dépose des bollards existants.

Bollards existants à déposer (écluses de Dracé, Ormes, Ecuelles et Seurre) :



Remarque : le scellement « en forme conique », à plats métalliques est déduit par l'empreinte laissée par les bollards sectionnés sur certaines écluses.

Bollards existants à déposer (écluse de Rochetaillée) :



Remarque : le scellement « en forme conique », à plats métalliques est supposé par rapport aux bollards existants sur les autres écluses, d'autres formes sont possibles.

Les bollards seront déposés et arasés, 3 cm au-dessous du niveau fini de la tête des bajoyers.
L'ancrage en croix du bollard, scellé dans le béton restera en place.
Le béton sera refouillé au droit du bollard sur une profondeur de 3 cm.

Les techniques et méthodes de dépose sont laissées à l'initiative de l'entreprise.
La dépose et la démolition des bollards existants et le refouillement du béton en tête des bajoyers devront être exécutées suivant des procédés agréés par le maître d'œuvre.

Ces procédés ne devront pas engendrer des désordres aux structures des bajoyers et aux réseaux en place.

Les bollards déposés et les produits issus des refouillements seront évacués par l'entreprise, dans un centre de valorisation des déchets (compris coût des traitements de valorisation).

Les refouillements seront comblés et ragrésés avec un mortier fibré de type L.H.M, après mise en œuvre d'une couche d'accrochage de type E.P et passivation des aciers apparents.
Lorsque le comblement du refouillement dépasse les épaisseurs maximales admissibles par le mortier fibré LHM pour le ragréage à l'emplacement d'un bollard déposé, il sera utilisé du béton C35/45.

- La fourniture et la fixation des nouveaux bollards en acier monobloc de type " à platine ".

Les nouveaux bollards seront fixés par boulonnage sur des tiges d'ancrage filetées (4 tiges d'ancrage minimum par bollard) scellés dans des forages réalisés par carottage dans le béton en tête de bajoyer.

Pour les bollards de 30 tonnes à l'ELS de capacité à l'amarrage, les forages présenteront un diamètre de 65 mm au minimum et une longueur de 900 mm au minimum.

Les scellements des tiges d'ancrage seront réalisés avec un mortier de type LHM.

L'interface platine de bollard - béton sera matée un mortier de type EP afin d'empêcher la pénétration d'eau sous le bollard.

Les bollards seront protégés par un revêtement anticorrosion certifiées ACQPA de classe C5Ma - A-N-V.

IL sera complété par une couche de finition de type polyuréthane aussi certifiée A.C.Q.P.A.

Les tiges d'ancrage seront protégées contre la corrosion par galvanisation.

La tête de bollard sera de couleur « jaune signalisation » RAL 1023.

L'axe des bollards sera implanté à 29 cm du bord du cuirassement métallique. Cette distance pourra être adaptée et modifiée après validation par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage en phase préparatoire des travaux.

ARTICLE 1.6 - DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les travaux de remplacement des bollards 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 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,
- le cas échéant, la fourniture, la mise en œuvre, l'exploitation et le repli des échafaudages, des nacelles..
- les relevés nécessaires pour la réalisation des plans d'exécution,
- les études de méthode et d'exécution des ouvrages provisoires et définitifs,
- le relevé des ouvrages existants pour les études d'exécution,
- les ouvrages provisoires,
- la reconnaissance des réseaux,
- les protections contre les pollutions,
- la réalisation, la pose, l'entretien, les basculements et la dépose de panneaux de signalisation fluviale

Pour la réalisation des ouvrages

Remplacement des bollards en tête des bajoyers :

- la dépose des bollards existants compris refouillement du béton et l'évacuation des produits de dépose, de refouillement et de démolition
- le ragréage des refouillements du béton avec un mortier fibré de type LHM compris sablage, passivation des aciers apparents et couche d'accrochage de type E.P
- le comblement du refouillement par du béton C35/45 lorsque le comblement dépasse les épaisseurs maximales admissibles par le mortier fibré LHM pour le ragréage à l'emplacement d'un bollard déposé
- la fourniture, le réglage et la fixation de nouveaux bollards, compris la fourniture et le scellement avec un mortier de type LHM des tiges filetées d'ancrage, compris forage par carottage pour la réalisation des scellements, compris matage d'un mortier type EP à l'interface béton-platine de bollard.

ARTICLE 1.7 - CONTRAINTES PARTICULIERES

1.7.1 - Emplacement mis à la disposition de l'entrepreneur

Les sites des écluses sont clos et non accessibles au public (hors bajoyers pour l'amarrage des navigants). Un emplacement sera mis à disposition de l'entreprise sur chacun des sites. 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'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité de la part du maître d'ouvrage, si ses installations de chantier venaient à être inondées, endommagées ou démenagées suite à des crues de la Saône

1.7.2 - 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 :

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 la voirie locale et par les pistes de chantier, après agrément de l'itinéraire d'accès par le maître d'œuvre .

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.

Seule la rive gauche des écluses de Rochetaillée, d'Ormes, sont accessibles aux engins routiers. La rive droite est seulement accessible aux piétons : passage par les passerelles fixées sur les portes de l'écluse.

Seule la rive droite de l'écluse de Dracé, est accessible aux engins routiers. La rive gauche est seulement accessible aux piétons : passage par les passerelles fixées sur les portes de l'écluse.

1.7.3 - 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 : interdiction de travaux entre 20 h et 7 h,
- Zones boisées : interdiction de couper des arbres,
- 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 :

- 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, dans le sas et la tête amont des écluses sera obligatoirement extrait ou récupéré par l'entreprise.

- les produits issus des travaux seront récupérés et évacués.
- les terrassements seront interdits en période de fortes pluies.
- aucun rejet solide ou liquide dans les cours d'eau et dans le sas et la tête amont des écluses ne sera toléré.

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.

1.7.4. – 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 devront aussi être repliées et évacuées.

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),
- tirants d'air sous les ouvrages en fonction des fluctuations de lignes d'eau,
- batillage dû à la navigation et aux conditions météorologiques.
- 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.

1.7.5. - 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 (passerelles) , 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 des plates formes sous activité,
- les flèches des engins de manutention et les matériaux soulevés ne pénètrent en aucun cas au-dessus des voies sous circulation,
- les flèches des engins de manutention et les matériaux soulevés ne pénètrent en aucun cas au-dessus du sas des écluses et des têtes amont de l'écluse pendant le passage de bateau et pendant la manœuvre des portes de l'écluse.

Il est interdit de réaliser des pistes de chantier dans le lit de la Saône et sur le site.

1.7.6. – Evacuation des matériaux

Aucun matériau et matériel de construction, de dépose et de démolition 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.

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.

1.7.7. - 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 et des contraintes de maintien de la navigation dans les sas des écluses.

1.7.8. – 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.

ARTICLE 1.8- PLAN ASSURANCE QUALITE

1.8.1. - Généralités

Pour répondre à la problématique de la gestion de la qualité du chantier, le titulaire, a la responsabilité d'établir un plan d'assurance qualité.

Le cas échéant, il intégrera la problématique des travaux de dépose et mise en décharge des bollards sur lesquels de la peinture au plomb aurait été détectée.

Ce 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.

1.8.2. - Composition du Plan d'Assurance de la Qualité

Le P.A.Q est constitué de :

- un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier,
- 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 des fascicules 65, 66, 68 et 56 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.

1.8.3. - 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. 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.

1.8.4. - 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 est défini dans le CCAG travaux, il 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 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'œuvre 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 des fascicules 65, 66, 68 et 56 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'œuvre ou de tenue à disposition.

Le contenu de cette partie du PAQ satisfait aux prescriptions des autres articles du présent C.C.T.P, du fascicule 65, 66, 68 et 56 du C.C.T.G.

1.8.5. - 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 :*
 - Sans objet.
- *pendant la période de préparation des travaux :*
 - . Mise au point du document d'organisation générale
 - . 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 :*
 - . établissement 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.

1.8.6. - Contrôle interne

- 1.- les contrôles des implantations
- 2.- Les procédures et conditions d'exécution du soudage en atelier et sur chantier
- 3.- les contrôles des soudures visuels et CND selon la norme NF EN 1090-2
- 4.- les contrôles des protections anticorrosion
- 5.- les certificats de réception des produits mis en œuvre

Pour les points d'arrêt liés à l'acceptation par le maître d'œuvre des résultats d'essais de convenue, d'éléments témoins ou d'épreuves d'études, les délais de préavis sont de 48 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 :

- Implantation des panneaux de signalisation fluviale
- Essai de convenue
- Choix du type de bollard et choix de la capacité d'amarrage des bollards
- Implantation des bollards
- Choix des produits pour le ragréage du béton au droit des bollard déposés
- Choix des produits de scellement
- Choix de la couleur et du système des revêtement anticorrosion par peinture
- Essai de contrôle sur barre d'ancrage

1.8.7. - Procédures d'exécution

1.8.7.1. - 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, passerelles de travail,
- Signalisation, clôtures et obstacles provisoires,

Remplacement des bollards :

- Méthode de dépose des bollards existants
- Ragréage des refouillements des bétons
- Méthode de pose, de réglage, de fixations des bollards
- Procédure pour la réalisation d'un essai de convenance sur barre d'ancrage
- Procédure pour la réalisation d'un essai de contrôle sur barre d'ancrage

1.8.7.2 - Documents annexés aux procédures d'exécution

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

- le projet des ouvrages provisoires, (plates formes, échafaudages, étaielements, pontons, plateformes flottantes, remorqueurs)
- le projet de signalisation et de protection du chantier (terrestre et fluviale).

1.8.7.3 - Assurance de la qualité pour les implantations, relevés topographiques et les récolements

Le P.A.Q. précise les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques des ouvrages pour le relevé des ouvrages et des récolements, pour la réalisation des plans d'exécution, pour le contrôle de la stabilité des ouvrages pendant la réalisation des travaux, pour les relevés topographiques et les contrôles d'exécution.

1.8.7.4. - 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 échafaudages, plates formes de travail ainsi que leur étanchement.

Il doit également définir les conditions d'accès aux emplacements de travail.

Les ouvrages provisoires sont dimensionnés en prenant en compte tout le poids de la structure à manutentionner.

b) Dessins des ouvrages provisoires (le cas échéant) (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 des grues ou autre moyen de levage,
- 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 ou anti-chute sera conduite suivant les prescriptions du fascicule 65 du CCTG.

1.8.7.5. - Assurance de la qualité des terrassements, des démolitions et des voiries d'enrochement (Fascicule 02 du C.C.T.G)

Sans objet

1.8.7.6. - Assurance de la qualité des structures métalliques : bollards

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 peinture, etc ...)
- les fiches de suivi du contrôle interne et externe
- le traitement des non-conformités
- les procédures de coulage
- les procédures de montage.
- les procédures de scellement

1.8.7.8. - 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 : bollards, les qualités, et les contraintes et techniques de mise en œuvre. L'usine doit être agréée, et les produits répondant aux normes NF EN

1.8.7.9. - Assurance de la qualité des protections anti-corrosion des structures métalliques

Le P.A.Q. définira les contrôles et modalités de mise en œuvre en atelier et sur site concernant la réalisation des protections anti-corrosion suivant les dispositions des fascicules 56 et 66 du C.C.T.G.

1.8.7.10. - 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.

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

Sans objet

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

Sans objet

1.8.7.14 - Assurance de la qualité pour la réalisation des scellements, des matages et des réparations

* pour les produits de réparation, de scellement et de matage :
- la provenance des produits de réparation, leurs caractéristiques, les dosages

* pour l'exécution :
- les techniques et conditions de fabrication et de mise en œuvre
- les techniques de mise en œuvre
- les contrôles : type, nombre et espacement

ARTICLE 1.9 – PLAN DU RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT (PRE)

1.9.1. - Généralités :

Pour répondre à la problématique de respect de l'environnement sur le chantier, le titulaire a la responsabilité d'établir un Plan du Respect de l'Environnement (PRE).

Le cas échéant, il intégrera la problématique des travaux de dépose et mise en décharge des bollards sur lesquels de la peinture au plomb aurait été détectée.

Ce Plan du Respect de l'Environnement (P.R.E.) est soumis au visa du maître d'œuvre. Il est établi pour l'ensemble des travaux à réaliser.

1.9.2. – Composition du Plan du Respect de l'Environnement :

Le P.R.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

1.9.3. – Organisation générale :

Le document d'organisation générale définit :

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

1.9.4. – 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 notamment :

- 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.

Le PRE traitera également des dispositions relatives à la gestion des déchets, que le titulaire s'engage à mettre en œuvre en conformité avec les dispositions du code de l'environnement (obligation de prévention, de réduction et de valorisation des déchets de chantier issus des travaux publics).

La composante déchets du PRE doit comporter :

1. la liste, structurée par classe, et l'évaluation quantitative des déchets à gérer, par type de travaux ;
2. les méthodes et moyens utilisés pour trier les différents déchets à gérer et assurer leur non-mélange ;
3. la localisation, la description des dépôts, centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclages vers lesquels seront acheminés les différents déchets à gérer ;
4. les modalités et moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité de gestion des déchets ;
5. les modalités d'information du maître d'œuvre, lors de l'exécution des travaux, relativement à la nature des déchets, aux quantités et aux dates et lieux d'évacuation ;
6. l'organisation mise en place (moyens matériels et humains) avec mention des missions et responsabilités des personnels en charge de l'application de la procédure de gestion des déchets ;
7. les cadres des documents de suivi et traçabilité des déchets (dont bordereaux de suivi et registres) ;

1.9.5. – Diffusion des informations et du P.R.E :

Le P.R.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.R.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 1.10 - 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 68 et du fascicule 2 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

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.

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.

Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE
La teneur maximale en ciment est limitée à 385 kg/m³.

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 convenance 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. 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'entreprise réalisera des prélèvements pour les mettre à disposition du maître d'œuvre en vue d'un contrôle extérieur à la charge du maître d'ouvrage.

ARTICLE 2.3- GRANULATS

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	$\leq$ 20 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 Ls 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 $Ab \leq 1 \%$.

A 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 :

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 :

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.

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 :

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 (compatibilité avec la chape d'étanchéité).

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.

ARTICLE 2.5 – BETONS HYDRAULIQUES

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 35/45), 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 en ciment	Nature du ciment	Consistance	Rapport (Eeff./liant) maxi (8)	Caractéristiques complémentaires
Béton comblement	XF2, XC4 CI 0,20	C 35/45	20	385 kg/m ³	CPA CEM I 52,5 PM ou PM ES	S3	0,45	RAG G

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 "RAG"

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

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 Eeff/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

Sans objet

2.5.2.1. Etude des bétons

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.

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 E (E = eau efficace et C = ciment ou liant C recomposé pour les bétons G)	≤ 0,50	≤ 0,45
Résistance caractéristique en composition f_{c28} sur cylindre	≥ 30 MPa	≥ 35 MPa
Facteur d'espacement $\bar{L}$ norme ASTM C 457 * Ecaillage norme XP P 18-420	≤ 250 μm -	≤ 200 μm ≤ 600 g/m ²
Gel interne norme P 18-424 et P 18-425		
Allongement relatif	≤ 400 $\mu\text{m}/\text{m}$	≤ 400 $\mu\text{m}/\text{m}$
Rapport des carrés des fréquences de résonance	≥ 75	≥ 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.

La quantité d'air occlus dans le béton frais doit être mesurée à l'aéromètre sur chaque gâchée fabriquée.

2.5.2.2. Epreuve de convenance des bétons

Sans objet

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.

ARTICLE 2.6– ARMATURES POUR BETON ARME

Sans objet,

ARTICLE 2.7– PRODUIT DE SCCELLEMENT, DE REPARATION, D'IMPERMEABILISATION ET MORTIERS SPECIAUX

2.7.1. - 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.

Les produits de scellement ou mortier devront être à retrait compensé.

2.8.2. - 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 pré-dosés et non en fûts. Ces pots devront être à ouverture totale.

2.7.3. - 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.

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

2.7.5. - Définition des produits

- Scellement avec un produit de type E.P. : produit à base de résine époxyde pour :
 - le comblement, matage bollard par rapport à la structure en béton
- Scellement avec un produit de type L.H.M : produit à base de liant hydraulique amélioré aux résines synthétiques. :

- les barres d'ancrages

2.7.6. - Caractéristique des produits

- Produit de scellement de type E.P.

Le produit de scellement de type E.P. (pour le scellement des ancrages des bollards) sera un mortier de résine époxyde à 2 composants et devra répondre aux exigences suivantes :

- adhérence au béton > 5 MPa suivant la norme NFP 18.858
- résistance à la compression > 45 MPa à 3 jours sous une température de 20°C sous une température de 20°C suivant la norme NF EN 196-1
- sans retrait.

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

- Mortier de scellement de type L.H.M

Le mortier 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 : > à 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 kg.m⁻².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.

ARTICLE 2.8 – BOULONS POUR ANCRAGES

2.8.1 - 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 :

- à tête hexagonale de symbole H,

2.8.2 - 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.

La boulonnerie comprend les tiges filetées, les écrous, les rondelles.

ARTICLE 2.9– PROTECTION ANTICORROSION DES BOLLARDS

Le P.A.Q. rappelle et définit la nuance, la qualité et la provenance des peintures utilisées pour la protection des ouvrages métalliques contre la corrosion.

2.9.1 - Fourniture des produits

Les matériaux et produits destinés aux travaux de protection anticorrosion devront provenir d'usine agréée par le maître d'œuvre.

Le système de peinture retenu sera choisi parmi ceux figurant dans la liste de système certifiée par l'A.C.Q.P.A. (Certification et Qualification en Peintures Anticorrosion).

Le système de peinture pour les structures métalliques sera Im2 – ANV, et il sera complété par une couche de finition de type polyuréthane aussi certifiée A.C.Q.P.A

Tous les matériaux constitutifs d'un système de coloration et de protection utilisés pour la mise en peinture des ouvrages seront du même fabricant.

Tous les revêtements métalliques, produits d'obturation des trous, couches primaires et intermédiaires et peintures de finition formant un système de protection complet seront compatibles entre eux. Les systèmes complets formeront, en fin d'application, des revêtements continus, exempts de pores et résistant à la dégradation physique et chimique dans l'environnement de service auquel ils sont destinés.

Dans le cas des systèmes protecteurs formant un revêtement continu constitué de couches successives tels les systèmes de peintures multicouches, le matériau de chaque fil ou couche sera d'un coloris spécifique et distinctif aisément identifiable.

2.9.2. - Couleur de la peinture de la couche de finition d'habillage

Pour les structures métalliques deux couleurs sont prévues pour la couche d'habillage, elle sera confirmée en période de préparation du chantier.

Le corps de bollard sera de couleur « blanche »

La tête de bollard sera de couleur « jaune signalisation » RAL 1023.

Si les couleurs pour la peinture de la couche d'habillage de finition de l'ouvrage ne correspondent pas à celles de la couche terminale du système proposé pour les essais d'agrément, l'entrepreneur adressera dans un délai de 2 mois à compter de la notification du marché un échantillon de 3 kilogrammes au moins de la peinture qu'il est prévu d'utiliser, ainsi éventuellement que de celle de la sous-couche, afin qu'il soit procédé aux analyses chimiques de conformité et essais de tenues à la lumière prévus par la circulaire n° 92-47 du 03.08.92.

Les analyses et essais ainsi que la fourniture et les frais d'envoi de l'échantillon sont à la charge de l'entrepreneur. Il est précisé qu'aucune fourniture de cette peinture ne pourra être effectuée avant réception des résultats correspondants par le maître d'œuvre.

2.9.3 - Conditions de réception

Les peintures seront soumises à réception par le représentant du maître d'œuvre chargé de cette réception qui procédera pour chaque lot de fabrication à un contrôle de conformité du produit livré

avec le produit qui a subi les essais d'agrément, qui portera sur les essais suivants (les contrôles de conformité sont à la charge de l'entreprise) :

- densité
- extrait sec
- teneur en cendres
- essai pratique d'application

Dans la mesure où ils ont une signification pour la peinture envisagée. Les prélèvements seront effectués en présence de l'entrepreneur par l'agent du laboratoire chargé des contrôles. Les peintures ou produits rendus inutilisables à la suite des opérations de contrôle de conformité sont à la charge de l'entrepreneur si le lot n'est pas admis.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à une analyse chimique complète des produits chaque fois qu'il le juge nécessaire, et, en particulier, chaque fois que les résultats des essais de vérification qualitative sortiront des tolérances ci-après :

- | | |
|---|--------|
| 1) densité - peintures riches en zinc : | * 0.10 |
| - autres peintures : | * 0.03 |
| 2) extrait sec : | * 2 % |
| 3) teneur en cendres : | * 3 % |

Lorsque ces essais ont une signification pour la peinture envisagée, étant rappelé qu'aucun refus de produit ne peut être effectué au vu des seuls essais de contrôle de conformité. Les frais de ces essais et analyse éventuels sont à la charge de l'entrepreneur si le lot n'est pas conforme.

Remarque : Il est rappelé que la boulonnerie (tiges d'ancrages, écrous, rondelles..) sont en acier inoxydables.

ARTICLE 2.10– BOLLARD

Le bollard d'amarrage fluvial sera en acier moulé monobloc, de capacité nominale 30 tonnes (300 kN).

Il sera fourni avec un certificat matière EN 10204 type 3.1.

Le bollard, et les ancrages devront être justifié par note de calcul démontrant la reprise des efforts dans toutes les directions d'utilisation prévues (voir article 3.3.5)

CHAPITRE 3. - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 3.1 – JOURNAL DE CHANTIER

Le journal de chantier sera tenu sur le chantier par l'entrepreneur. 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 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 - PROGRAMME, CONDITIONS D'ETABLISSEMENT ET BASE DES ETUDES D'EXECUTION

3.2.1 - Programme des études d'exécution

L'entrepreneur est tenu de fournir un programme des études d'exécution qui comprendra :

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).

b) Le calendrier prévisionnel de production de ces documents.

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

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

Tous les plans et tous les calculs, pour la réalisation des ouvrages, sont à la charge de l'entrepreneur.

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, (caractéristiques, poids spécifiques des différents matériaux, etc...)
- 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 d'exécution comprennent :

Pour le remplacement des bollards d'amarrage en tête des bajoyers :

- l'exploitation des documents disponibles mis à disposition,
- le plan d'implantation des nouveaux bollards : vue en plan et coupes,
- les notes de calculs des ancrages de fixation des bollards : diamètres des tiges d'ancrage, diamètre et longueur des forages dans les structures en béton,
- les plans de réalisation des bollards,
- les notes de calculs des ouvrages provisoires (échafaudages, passerelles, protections contre les pollutions, ...) et de leurs appuis,
- les plans des ouvrages provisoires et de leurs appuis.

3.2.3. - Dessins

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 :

- dans les cas d'éléments préfabriqués, leurs assemblages et les dispositions adoptées pour leur mise en place
- dans les tolérances d'exécution et d'implantation des éléments préfabriqués et des composants
- dans les tolérances concernant la mise en place des éléments préfabriqués

c) - 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.

3.2.4. – 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 2002+A1:2005 +A1:2010	2010	Eurocodes structuraux - Bases de calcul des structures	NF EN 1990/NA (2019)

Eurocode 1 : Actions sur les structure

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 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)

les fascicules n°4 titres II, III et IV (fourniture d'aciers, fourniture d'acier et autres métaux, aciers) n°56 (Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion), n°63 (Confection et mise en œuvre des bétons non armés – Confection des mortiers), n° 65 (Exécution des ouvrages de génie civil en béton).

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

- Equipements latéraux des ponts,
- Mémento pour la mise en œuvre sur ouvrage d'art de Mars 2005,
- Ensemble des normes en vigueur.

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.

Réglementation relative au plomb :

Protection des travailleurs :

Dispositions générales :

- • Code du travail : L. 4412-1 – *Mesures de prévention des risques chimiques*

Art. R.4412-1 à R.4412-22 - *Agents chimiques dangereux : définition, évaluation des risques, prévention*

Art. R.4412-59 à R.4412-75 - *Agents chimiques dangereux cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction : définition, évaluation des risques, prévention*

Art. R.4412-149 à R. 4412-152 – *Fixation des VLEP et des valeurs biologiques*

Art. R.4412-156 à R.4412-160 – *Dispositions concernant les employeurs et les travailleurs*

Contrôle de la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP), contrôle des valeurs limites biologiques, accréditation des organismes :

- • Code du travail : Art. R.4412-76 à R.4412-82 - *Agents chimiques dangereux cancérogènes, mutagènes*

et toxiques pour la reproduction : contrôles VLEP et valeurs limites biologiques 14 / 55

CCTP LOT 6 – Direction territoriale Rhône Saône

Art. R.4722-12 à R.4722-13 – *Demandes de vérifications, d'analyses et de mesures par l'inspection du travail : VLEP*

Art. R.4724-8 à R.4724-13 – *Organismes de contrôle des risques chimiques : contrôle VLEP*

- • Arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles techniques des valeurs limites d'exposition professionnelle sur les lieux de travail et aux conditions d'accréditation des organismes chargés des contrôles ;

- Arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles du respect des valeurs limites biologiques fixées à l'article R. 4412-152 du code du travail pour les travailleurs exposés au plomb et à ses composés et aux conditions d'accréditation des laboratoires chargés des analyses

Protection de la population :

- Code de la santé publique : Art. L.1333-4 – *Rayonnements ionisants – principes généraux*

Art. L.1334-1 à L.1334-12 – *Lutte contre la présence de plomb*

Art. R.1334-1 à R.1334-13 – *Lutte contre la présence de plomb*

- Arrêté du 25 avril 2006 relatif aux travaux en parties communes nécessitant l'établissement d'un constat de risque d'exposition au plomb

Repérage, contrôle des travaux, formation et certification des opérateurs de repérage :

- Arrêté du 12 mai 2009 relatif au contrôle des travaux en présence de plomb, réalisés en application de l'article L. 1334-2 du code de la santé publique ;
- Arrêté du 19 août 2011 relatif au constat de risque d'exposition au plomb
- Arrêté du 19 août 2011 relatif au diagnostic du risque d'intoxication par le plomb des peintures ;
- Guide de la DIRECCTE centre de mars 2014 - Préconisations pour la réalisation d'un diagnostic plomb avant travaux ;
- Arrêté du 18 décembre 2019 modifié relatif aux modalités de formation de la personne compétente en radioprotection et de certification des organismes de formation et des organismes compétents en radioprotection (*utilisation d'un détecteur portatif de plomb par fluorescence X*) ;
- Norme NF X46-035 de juin 2021 – repérage plomb – recherche de plomb avant travaux dans les revêtements, matériaux et produits de construction
- Arrêté du 24 décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification

3.2.5. – Actions et sollicitation

Remplacement des bollards en tête de bajoyers :

Actions sur les bollards :

Bollards de 30 tonnes de capacité :

- 30 tonnes à l'ELS (Etat Limite de Service)
- 45 tonnes à l'ELU (Etat Limite Ultime)

3.2.6. – Justification des ouvrages

Les bollards et leurs ancrages (fixations) sont dimensionnés pour des angles de traction de 0° à 90° dans la plan horizontal (coté amont et coté aval) et de 0° à 70° vers le haut dans le plan vertical.

Les bajoyers ne sont pas à justifier

Des analyses ont été réalisées sur les bétons des bajoyers d'écluse.

Le tableau suivant résume les résultats obtenus :

Sondages	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5-A	SC6
Ecluse	Seurre (n°7)				Ecuelles (n°6)	
Résistance Rc (MPa)	51,0 ⁽¹⁾	40,8	29,0	41,2	37,9	30,1 ⁽¹⁾
Sondages	SC7	SC8	SC9	SC10	SC11	SC12
Ecluse	Ecuelles (n°6)		Ormes (n°4)			
Résistance Rc (MPa)	34,2	34,9	51,9	48,7 ⁽¹⁾	37,9	48,7
Sondages	SC13	SC14	SC15	SC16	SC17	SC18
Ecluse	Dracé (n°3)				Rochetaillée (n°9)	
Résistance Rc (MPa)	39,6	38,2	39,5	39,6	48,0	41,5
Sondages	SC19	SC20	SC21	SC22	SC23	SC24
Ecluse	Rochetaillée (n°9)					
Résistance Rc (MPa)	41,9	35,0	49,6	47,4	56,6	59,9

⁽¹⁾ Avec correction d'éclatement

Extrait campagne d'investigations béton bajoyer – CR mission G1 Géotec du 03 juillet 2025

Sécuritairement il sera retenu les résistances mécaniques les plus faibles obtenues sur chaque écluse :

Ecluse de Seurre : 29 MPa, retenu 30 MPa

Ecluse de Ecuelles : 30.1 MPa

Ecluse de Ormes : 37.9 MPa

Ecluse de Dracé : 38.2 MPa

Ecluse de Rochetaillée : 35 MPa

Pour des raisons d'uniformisation afin de pouvoir simplifier les opérations de travaux, mais aussi dans le cadre de la maintenance et de l'entretien futur des bollards, nous retiendrons que le béton des bajoyers d'écluse a une classe de résistance C30/37 suivant la NF EN 206/CN.

3.2.7. - Documents pour visa

Les plans d'exécution des ouvrages, leurs spécifications techniques détaillées et les notes de calculs seront établis par l'entrepreneur et soumis avec les notes de calcul et les avant métrés correspondants au visa du maître d'œuvre en trois exemplaires.

Ce dernier les retournera à l'entrepreneur, s'il y a lieu, accompagnés de ses observations dans le délai de deux semaines (15 jours) après réception. Les rectifications qui seraient demandées à l'entrepreneur devront être faites dans un délai qui sera fixé dans la demande du maître d'œuvre.

En aucun cas, il ne pourra y avoir d'acceptation tacite du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage.

En aucun cas, il ne pourra être admis de commencer des travaux dont les plans ne seraient pas visés.

ARTICLE 3.3– SONDAGES GEOTECHNIQUES

Sans objet

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 des structures métalliques devra indiquer :

- le matériel composant les ouvrages provisoires
- le matériel manutention

ARTICLE 3.5 - PHASAGE DES TRAVAUX

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

- le respect du gabarit fluvial de navigation.
Pour le remplacement des bollards en tête de bajoyers : l'ensemble des ouvrages provisoires devront être en retrait de 20 cm du nu des bajoyers de l'écluse

ARTICLE 3.6 - OUVRAGES PROVISOIRES

Classement des ouvrages provisoires :

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

- Tous les échafaudages de service sont classés en 2ème catégorie ainsi que les dispositifs de protection.
- Tous les moyens de manutention sont classés en 1^{ère} catégorie.

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

Chargé des ouvrages provisoires - Contrôles :

Conformément à l'article 52.1 du fascicule 65 du C.C.T.G. un "Chargé d'Ouvrages Provisoires" (C.O.P.) sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

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

Projet des ouvrages provisoires :

- le projet des ouvrages provisoires devra fournir le phasage détaillé et précis du montage et démontage (notamment en cas de pose d'échafaudage permettant le bâchage de la zone travaux)

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 3.7- COFFRAGES

Sans objet

ARTICLE 3.8 - MISE EN OEUVRE DES ARMATURES POUR BETON ARME

Sans objet

ARTICLE 3.9– MISE EN OEUVRE DES PRODUITS DE REPARATION, DE SCCELLEMENT, DE CALAGE, D'INJECTION

La mise en œuvre des produits de réparation, de scellement, de calage et d'injection sera réalisée conformément à la norme NF EN 1504. (1,2,3,5,6,8,9,10), exclus la partie 4 sur le collage, la partie 7 sur la protection contre la corrosion des armatures (boulonnerie inox)

La mise en œuvre des produits de réparation ainsi que les contrôles de ces opérations seront réalisés 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.

Les produits de scellement ou mortier devront être à retrait compensé.

b) 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

c) 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.

d) 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 :

Sans objet

Les contrôles porteront en particulier sur :

- 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.

ARTICLE 3.10 – DEMOLITION

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

Les déposes et les démolitions des bollards existant en tête des bajoyers devront être exécutées suivant des procédés agréés par le maître d'œuvre. Ces moyens 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 3.11- ESSAI DE CONVENANCE

Ces essais de convenance sont à réaliser avant démarrage des travaux d'ancrage, et ont pour objet de vérifier la qualité de mise en œuvre des scellements, la conformité des profondeurs d'ancrage et la capacité de résistance des fixations afin de valider le procédé.

Les essais seront réalisés sur une zone définie par le maître pour chaque écluse.

Il est prévu 1 essai de convenance par écluse.

L'essai devra être représentatif et être exécuté dans les mêmes conditions que les ancrages définitifs.

Les travaux et les essais seront réalisés conformément :

- aux prescriptions du fabricant du système de scellement chimique ;
- à l'Évaluation Technique Européenne (ETA) du produit utilisé ;
- à la norme NF EN 1992-4 « Conception des fixations pour béton » ;

Les essais seront réalisés après polymérisation complète de la résine conformément aux prescriptions du fabricant.

Les essais seront effectués au moyen d'un appareil de traction hydraulique ou mécanique permettant l'application et la mesure précise de l'effort de traction.

La charge d'essai sera définie sur la base des notes de calculs, il est recommandé de considérer 1.5x la charge de service appliqué à l'ancrage, sans excéder les limites admissibles du système de fixation définie dans la fiche technique

L'entreprise devra remettre pour chaque essai un procès verbal indiquant notamment,

- la localisation de l'ancrage ;
- le diamètre et la nuance de la barre ;
- le type de produit de scellement utilisé
- la profondeur de scellement ;
- la date de pose ;
- la date de l'essai ;
- la charge appliquée ;
- les déplacements mesurés ;
- le résultat de l'essai (conforme ou non conforme).

En cas d'essai de convenance non conforme, l'entreprise procédera à ses frais à la réalisation d'un nouvel ancrage pour réaliser un nouvel essai de convenance, y compris réparation de la zone précédent dégradée le cas échéant.

En fin d'essai, les ancrages seront coupés au ras du bajoyer de manière à ne pas gêner la circulation.

ARTICLE 3.12- ESSAI DE CONTRÔLE

Ces essais de contrôle ont pour objet de vérifier la qualité de mise en œuvre des scellements, la conformité des profondeurs d'ancrage et la capacité de résistance des fixations installées.

Les travaux et les essais seront réalisés conformément :

- aux prescriptions du fabricant du système de scellement chimique ;
- à l'Évaluation Technique Européenne (ETA) du produit utilisé ;
- à la norme NF EN 1992-4 « Conception des fixations pour béton » ;

Les essais seront réalisés après polymérisation complète de la résine conformément aux prescriptions du fabricant.

Les essais seront effectués au moyen d'un appareil de traction hydraulique ou mécanique permettant l'application et la mesure précise de l'effort de traction.

Le choix des ancrages contrôlés sera effectué par le Maître d'œuvre.

La charge d'essai sera définie sur la base des notes de calculs, il est recommandé de considérer 1.5x la charge de service appliqué à l'ancrage, sans excéder les limites admissibles du système de fixation définie dans la fiche technique

L'entreprise devra remettre pour chaque essai un procès verbal indiquant notamment,

- la localisation de l'ancrage ;
- le diamètre et la nuance de la barre ;
- le type de produit de scellement utilisé
- la profondeur de scellement ;
- la date de pose ;
- la date de l'essai ;
- la charge appliquée ;
- les déplacements mesurés ;
- le résultat de l'essai (conforme ou non conforme).

En cas d'ancrage non conforme, l'entreprise procédera à son remplacement, et des essais complémentaires pourront être demandés sur les ancrages voisins. L'ensemble des coûts restera à la charge de l'entreprise.

ARTICLE 3.13- DETECTION DU PLOMB

Les mesures de concentration en plomb sont effectuées à l'aide d'un appareil portable à fluorescence X

Constat de risque d'exposition au plomb (CREP) :

Le CREP a pour objectifs :

- D'informer le propriétaire et les utilisateurs sur la présence de revêtements contenant du plomb dans les engins roulants, installations, structures ou équipements ;
- De permettre à l'opérateur qui réalise le constat d'identifier les situations de dégradation susceptibles de porter gravement atteinte à la santé ou la sécurité des utilisateurs ;
- De fournir des éléments sur la présence de plomb aux personnes susceptibles de réaliser des travaux de nature à provoquer une altération substantielle des revêtements.

Le CREP consiste à mesurer la concentration en plomb afin d'identifier ceux contenant du plomb, à décrire leur état de conservation et à repérer, le cas échéant, les situations de dégradation.