VOIES NAVIGABLES DE FRANCE – DIRECTION TERRITORIALE DU BASSIN DE LA SEINE

TRAVAUX DE REPARATION DU VANTAIL AVAL DE L'ECLUSE DE PORT A L'ANGLAIS

Marché de travaux

Cahier des Clauses Techniques Particulières

mars 2021

BIEF - 68, rue de l'Aqueduc - 75010 PARIS
Tél. : 01 40 33 32 21
Email : secretariat@bief.net – site web : www.bief.fr

ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
BUREAU VERITAS
Certification

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 DESCRIPTION DES OUVRAGES 5

1. GENERALITES 6

1.1. Objet du marché 6
1.2. Contexte 6
1.3. Situation géographique 6
1.4. Système de nivellement 8

2. DESCRIPTION DE L'EXISTANT 9

2.1. Travaux de maintenance d'octobre 2020 9
2.2. Constat du 12 janvier 2021 14
2.2.1. Pathologies 14
2.2.1.1. Position du vantail 14
2.2.1.2. Tourillon supérieur 14

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX 20

3.1. Accès au site 20
3.2. Installations de chantier 20
3.3. Batardage et mise à sec 20
3.4. Levage des vantaux 20
3.5. Travaux de réparations 20
3.6. Détails des travaux prévus 21

4. CONDITIONS PARTICULIERES D'EXECUTION 23

4.1. Généralités 23
4.2. Durées de vie, de service et d'utilisation 23
4.3. Calendrier 23
4.4. Organisation des travaux 23
4.5. Ordonnancement des tâches 24
4.6. Contrôle technique 24
4.7. Coordonnateur SPS 24
4.8. Accès au site 24
4.9. Sécurité et police 24
4.10. Hygiène et sécurité 24
4.11. Mesures sanitaires face à la pandémie de COVID-19 25
4.12. Réunion préalable avant l'intervention du titulaire 25
4.13. Etats des lieux et remise en état 26
4.14. Exécution de travaux non prévus 26
4.15. Méthodologie 26
4.15.1. Maintien de la navigation durant les travaux hors chômage 26
4.15.2. Réalisation des étaiements 26

CHAPITRE 2 PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX 27

1. GENERALITES 28

1.1. Provenance des matériaux – Conformité aux normes 28

1.2. Demande d'agrément 28
1.3. Contrôles 28
2. LIEUX DE STOCKAGE 29
3. ACIERS ET AUTRES METAUX 30
3.1. Généralités 30
3.2. Aciers de la vantellerie 30
3.3. Aciers profilés 30
3.4. Aciers moulés 30
3.5. Acier pour serrurerie 30
3.6. Aciers grenaillés prépeints 30
3.7. Autres métaux 30
3.8. Produits d'apport de soudage 31
3.9. Boulonnerie 31
4. PROTECTION CONTRE LA CORROSION 32
4.1. Spécifications 32
4.2. Systèmes de peintures 32
CHAPITRE 3 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX 33
1. PREPARATION DU CHANTIER ET RECOLEMENT 34
1.1. Stipulations préliminaires 34
1.2. Documents à fournir par l'Entrepreneur 34
1.3. Sécurité et protection de la santé 34
1.4. Etudes d'exécution 35
1.4.1. Généralités 35
1.4.2. Base des études d'exécution 35
1.4.3. Textes réglementaires et règlement de calcul 35
1.4.4. Dessin d'exécution 35
1.5. Note d'organisation générale du chantier 36
1.5.1. Calendrier d'exécution 36
1.5.2. Réunion de chantier 36
1.5.3. Comptes rendus 36
1.6. Procédures d'exécution 36
1.7. Installation de chantier 36
1.8. Réseaux et concessionnaires 37
1.9. Organisation du chantier et conduite des travaux 37
1.10. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) 37
1.10.1. Manuel d'entretien 38
2. ASSEMBLAGES 39
2.1. Assemblages soudés en acier 39
2.1.1. Classes d'exécution 39
2.1.2. Plans d'exécution 39
2.1.3. Programme de soudage 39
2.1.4. Agrément d'exécution des soudures 39
2.2. Assemblages boulonnés 39

2.2.1. Préparation des pièces des assemblages 39
2.2.2. Cas des boulons à serrage contrôlé 39
2.2.3. Programme de serrage des constructions boulonnées 39
3. PROTECTION CONTRE LA CORROSION 40
3.1. Préparation des surfaces 40
3.1.1. Nettoyage des aciers 40
3.1.2. Sablage des aciers 40
3.2. Application des peintures 40
3.3. Exécution du dispositif anticorrosion et finition 40

CHAPITRE 1
DESCRIPTION DES OUVRAGES

1. GENERALITES

1.1. Objet du marché

Le présent marché a pour objectif la réalisation des travaux de réparations de l'articulation supérieure du vantail aval de l'écluse de Port-à-l'Anglais (commune d'Alfortville).

Ces travaux comprennent :

- La fourniture de nouvelles pièces permettant de remettre en état l'articulation supérieure du vantail
- La réalisation d'usinages sur place du logement de l'axe tourillon démontable (appelé également crapaudine supérieure)
- Le démontage et le remontage de l'ensemble.

1.2. Contexte

Suite à un constat visuel début octobre 2020 d'un défaut d'horizontalité significatif de la porte aval (la porte « pique du nez »), il a été suspecté une usure anormale voir désagrégation de la crapaudine ; descellement de l'embase pivot et/ou problématique sur l'articulation supérieure.

Ainsi, VNF a lancé des travaux de maintenance entre le 23 et le 26 octobre 2020. L'entreprise Constructions Mécaniques de Chamant (CMC) est intervenue en collaboration avec le service maintenance de VNF pour déposer le vantail et intervenir sur l'articulation inférieure et supérieure.

Suite à ces travaux, il a été de nouveau constaté en début d'année 2021 des difficultés de rotation de la porte avec des bruits lors de la rotation et une tendance à des efforts parasites au niveau de l'articulation supérieure.

C'est dans l'objectif de solutionner ces problématiques que les présents travaux sont lancés.

1.3. Situation géographique

L'ouvrage est situé au PK 161.150 et se trouve en rive droite du barrage, sur la commune d'Alfortville.

Le plan de situation ainsi que la vue aérienne présentés ci-après localisent le site.

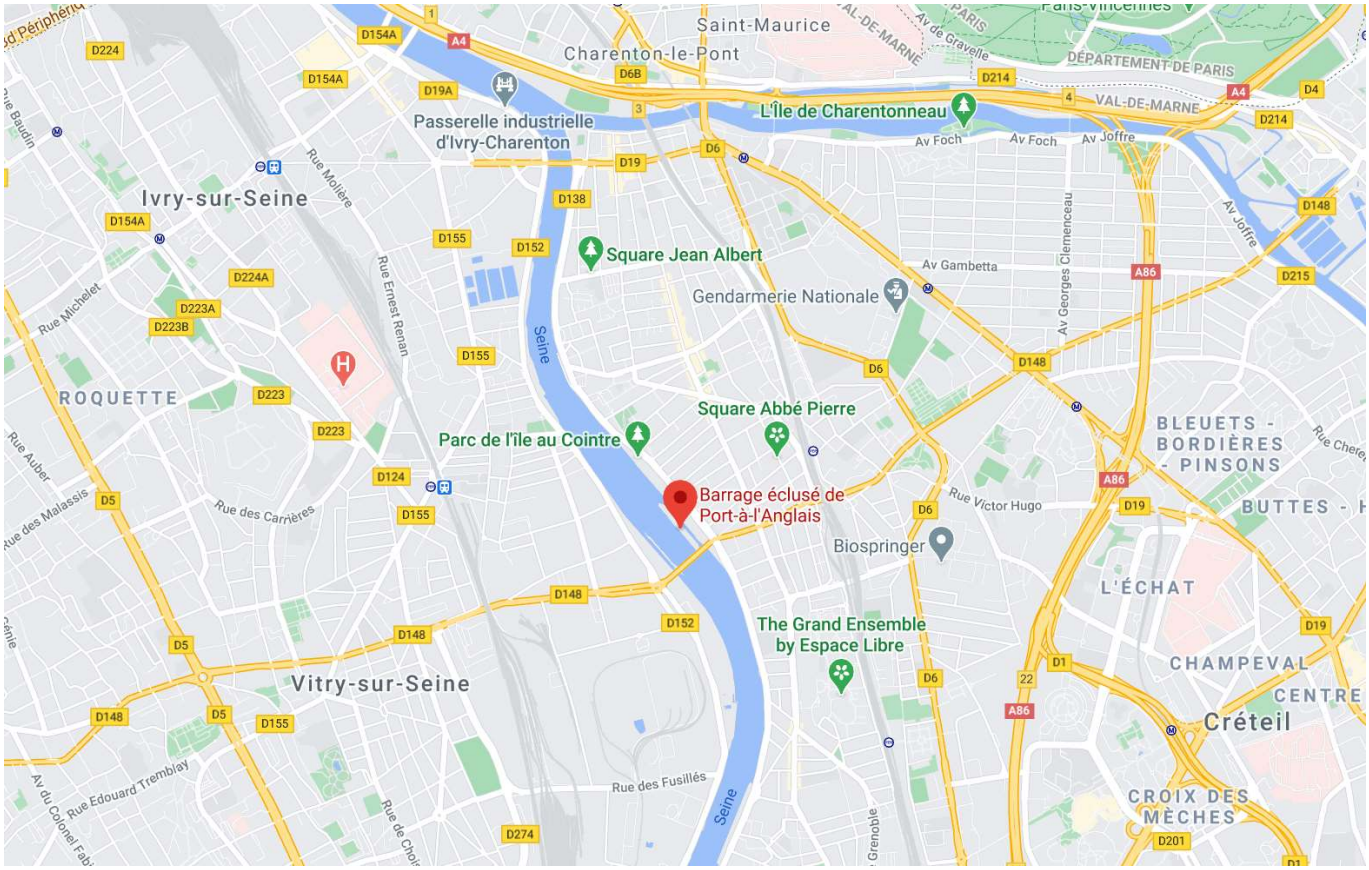


Figure 1 : Plan de situation générale (Maps)

Figure 2 : Vue aérienne du site (géoportail)

1.4. Système de nivellement

Lorsque les données disponibles sont relativement anciennes, le repère de nivellement de ces données peut différer du système IGN 1969 actuel.

D'après les renseignements pris auprès de l'IGN, la correspondance entre le système NGF-Lallemand et le système IGN 1969 actuel dans le secteur d'étude est la suivante :

- Altitude NGF IGN 69 = + 0,34 m du système NGF-Lallemand.

Remarque : Le système Lallemand est appelé couramment système Orthométrique.

Une attention particulière sera portée aux documents et données existantes pour s'assurer du système utilisé.

ATTENTION :

Dans le présent document et le dossier de plans, les cotes seront toujours indiquées dans le système NGF-IGN69 sauf indication explicite. Les documents produits par le titulaire devront également être référencés dans le référentiel altimétrique NGF-IGN69.

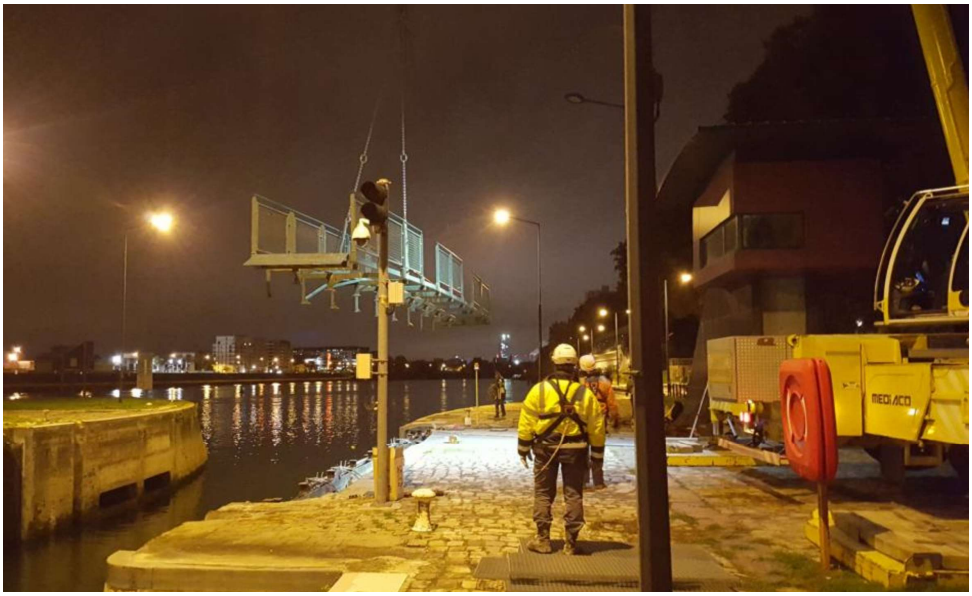
2. DESCRIPTION DE L'EXISTANT

2.1. Travaux de maintenance d'octobre 2020

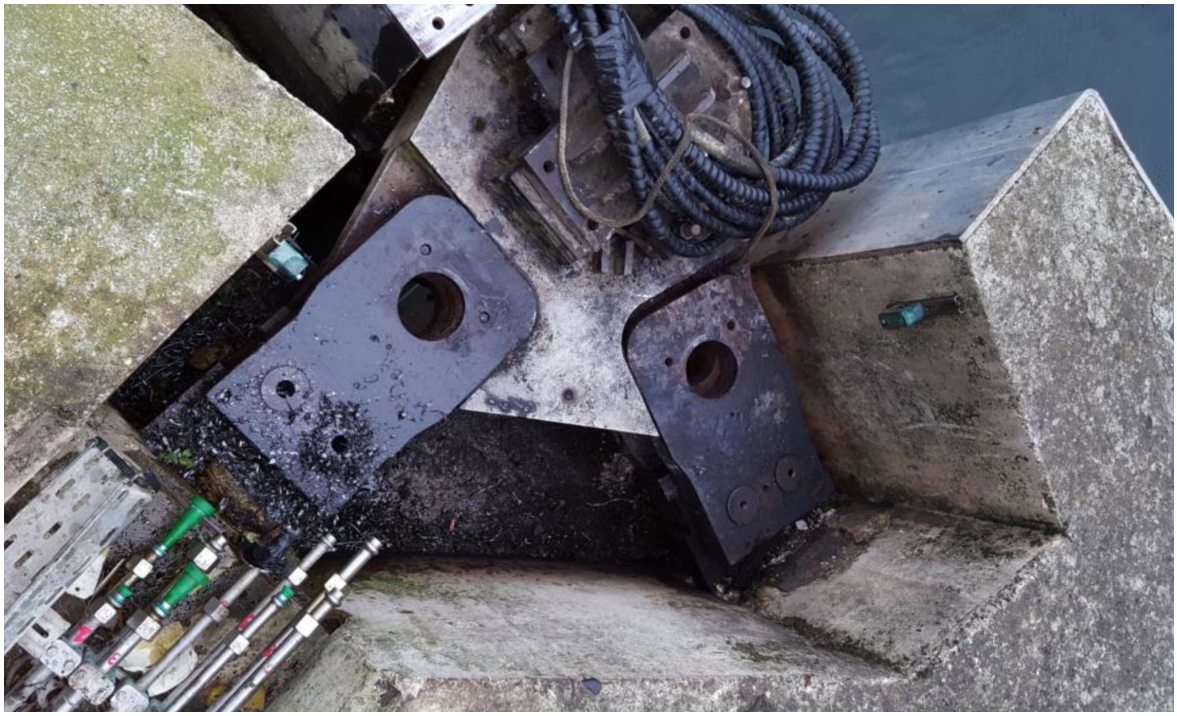
La porte aval a fait l'objet de travaux de maintenance entre le 23 et le 26 octobre 2020. L'entreprise Constructions Mécaniques de Chamant (CMC) est intervenue en collaboration avec le service maintenance de VNF.

Les travaux ont consisté au démontage et remontage de la porte comme suit :

- consignation
    - démontage du réseau électrique avec VNF
    - démontage de la passerelle et du circuit hydraulique



- démontage des 2 axes de pivots et des 4 axes de colliers à l'aide de la lance thermique



- grutage de la porte de 48 T ; pose sur cales

- Opération sur articulation inférieure :
    - Désaxage de 58mm par rapport à l'origine, usure de -10.9mm dans l'axe.
    - Changement du coussinet fourni par VNF
    - Pas de changement du pivot inférieur (validation VNF)
    - Pas de changement de la butée inox (validation VNF)

- opération sur articulation supérieure
    - DIAG VISUEL :
        - Ovalisation de 15mm sur les portées coniques de la crapaudine supérieure.
        - Traces importantes de grippage sur l'axe de tourillon au niveau du moyeu bronze.

- Reprise des traces de grippage sur l'axe de tourillon.
- Changement du moyeu bronze.

- Soudure du chapeau de l'axe de tourillon et ajout de cale de retenue (validation VNF en lieu et place de 8 tiges filetées M20 car, compte tenu de la déformation de la crapaudine supérieure, les 8 tiges n'auraient pas été suffisantes pour garantir la tenue).

- remontage de la porte
  - Préparation des colliers.
  - Changement des axes de fixation collier, montage serré à l'azote liquide (75 litres).
  - Remontage de panoplie l'hydraulique comprenant le changement de l'ensemble des joints de fourniture VNF.
  - Remontage de la passerelle.
  - Ouvrage rendu à VNF Lundi 23h30

2.2. Constat du 12 janvier 2021

Il est constaté depuis le début d'année 2021 des difficultés de rotation de la porte avec des bruits lors de la rotation et une tendance à des efforts parasites au niveau de l'articulation supérieure.

Une observation en statique et en dynamique a été réalisée le 12 janvier sur place. Cette observation est couplée avec l'analyse des plans de l'ouvrage datant de 2002 (EIFFEL Construction Métallique – sept. 2002) et des éléments issus des travaux de CMC d'octobre 2020.

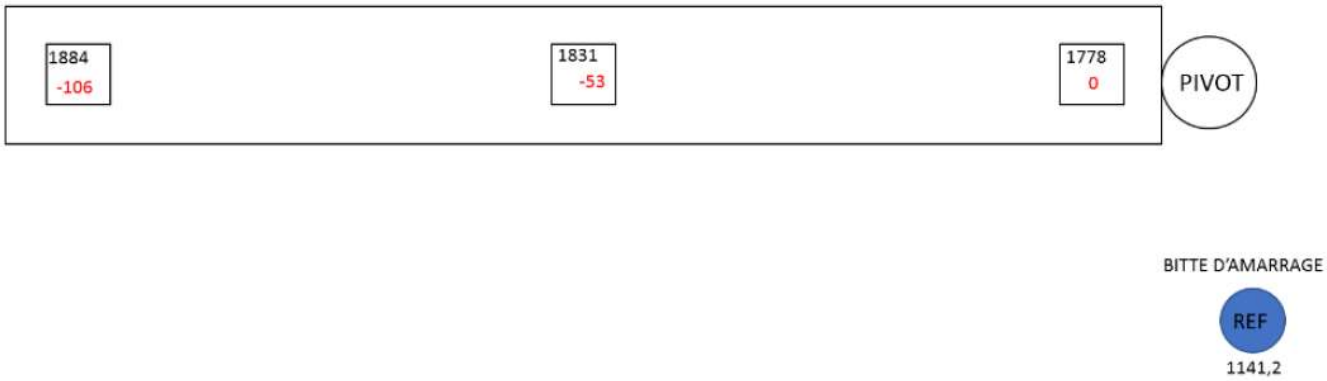
Pour rappel, la porte est un monovantail de 12.5 m de largeur et x 7.40 m de hauteur.

La masse du vantail est de 48 tonnes.

2.2.1. Pathologies

2.2.1.1. Position du vantail

Avant l'intervention de CMC en octobre 2020, le vantail « piquait du nez » de 106 mm comme le présente le relevé ci-dessous.



➔ La porte a une flèche de -106mm.

Suite à l'intervention de CMC qui a notamment remplacé le coussinet bronze de la crapaudine inférieure, le vantail « piquait du nez » de seulement 7 mm comme le présente le relevé ci-dessous.

On remarque que le vantail est relevé de 16 ou 18 mm au niveau du pivot mais cette valeur est à prendre avec précaution car la référence au niveau de la « bitte d'amarrage » est passée de 1141.2 à 1175.5 ce qui est étonnant.

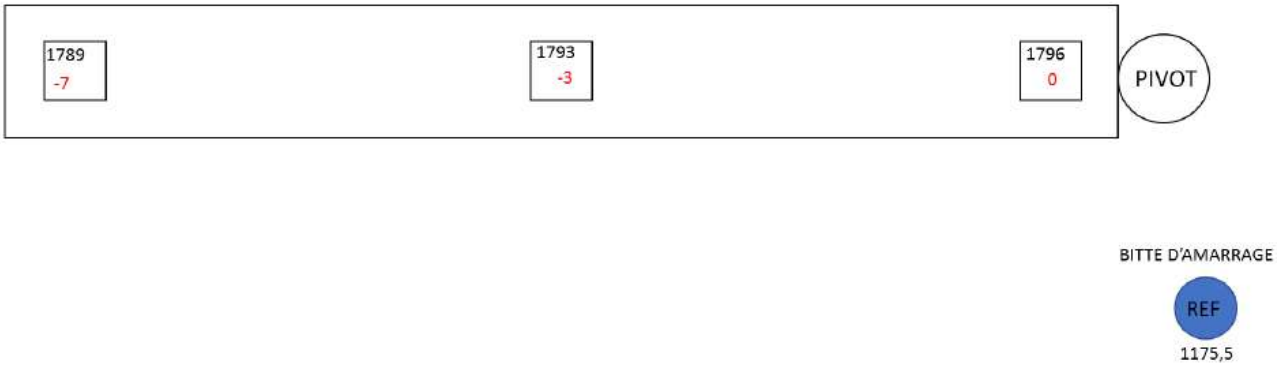


Figure 1 – relevé topographique du vantail (CMC – oct. 2020)

2.2.1.2. Tourillon supérieur

L'axe démontable du collier tourillon de 665 mm de hauteur est monté par cône suivant une portée supérieure conique sur 106 mm de hauteur et une portée inférieure sur 100 mm. Le cône fait 3.214 % de pente conformément au plan de la crapaudine supérieure n°235 (plan de récolement du 02/09/02) et le plan de l'axe n°233 (plan de récolement du 23/06/02).

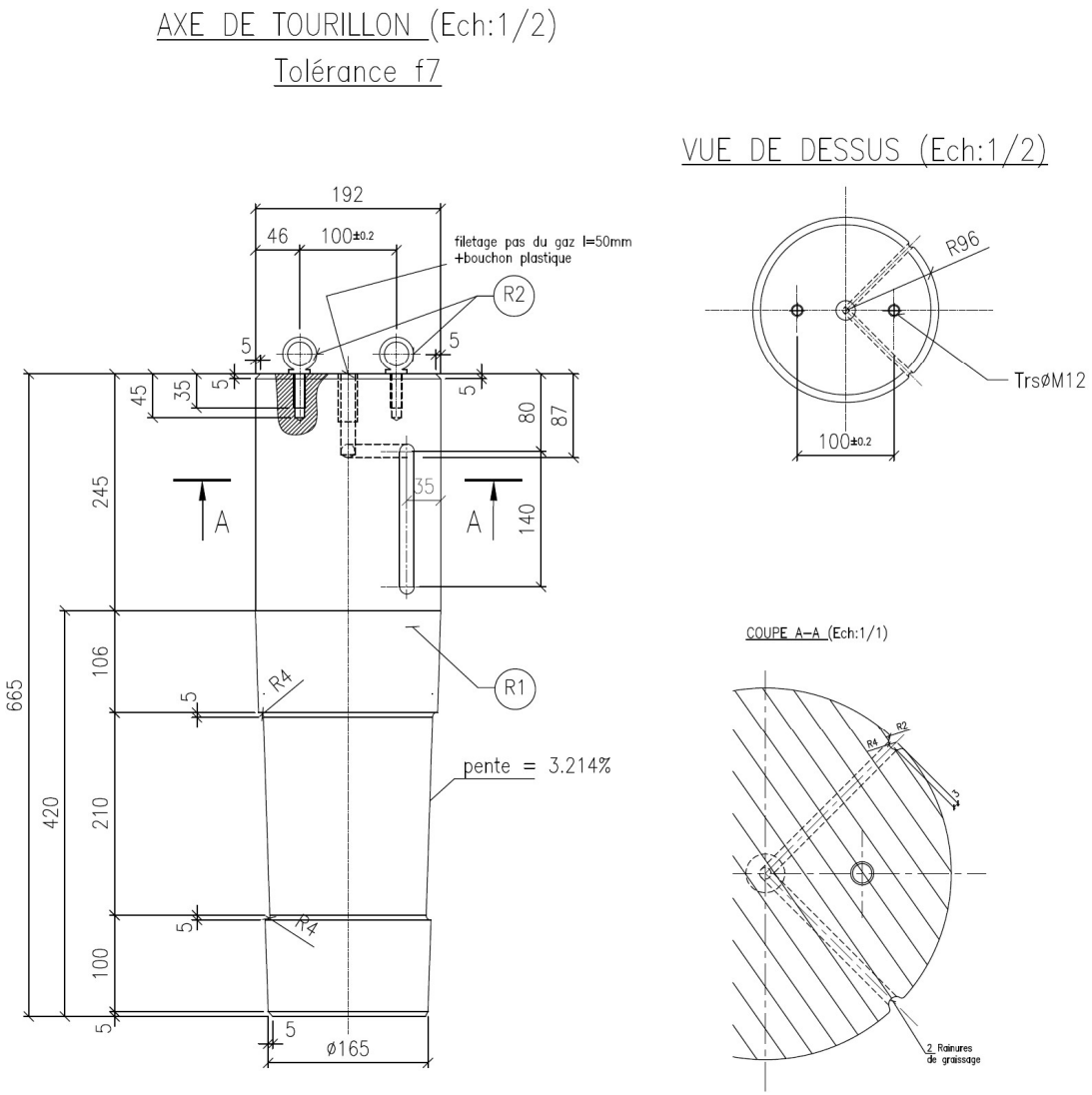


Figure 2 - Plans de l'axe de tourillon démontable (DOE des travaux de 2002)

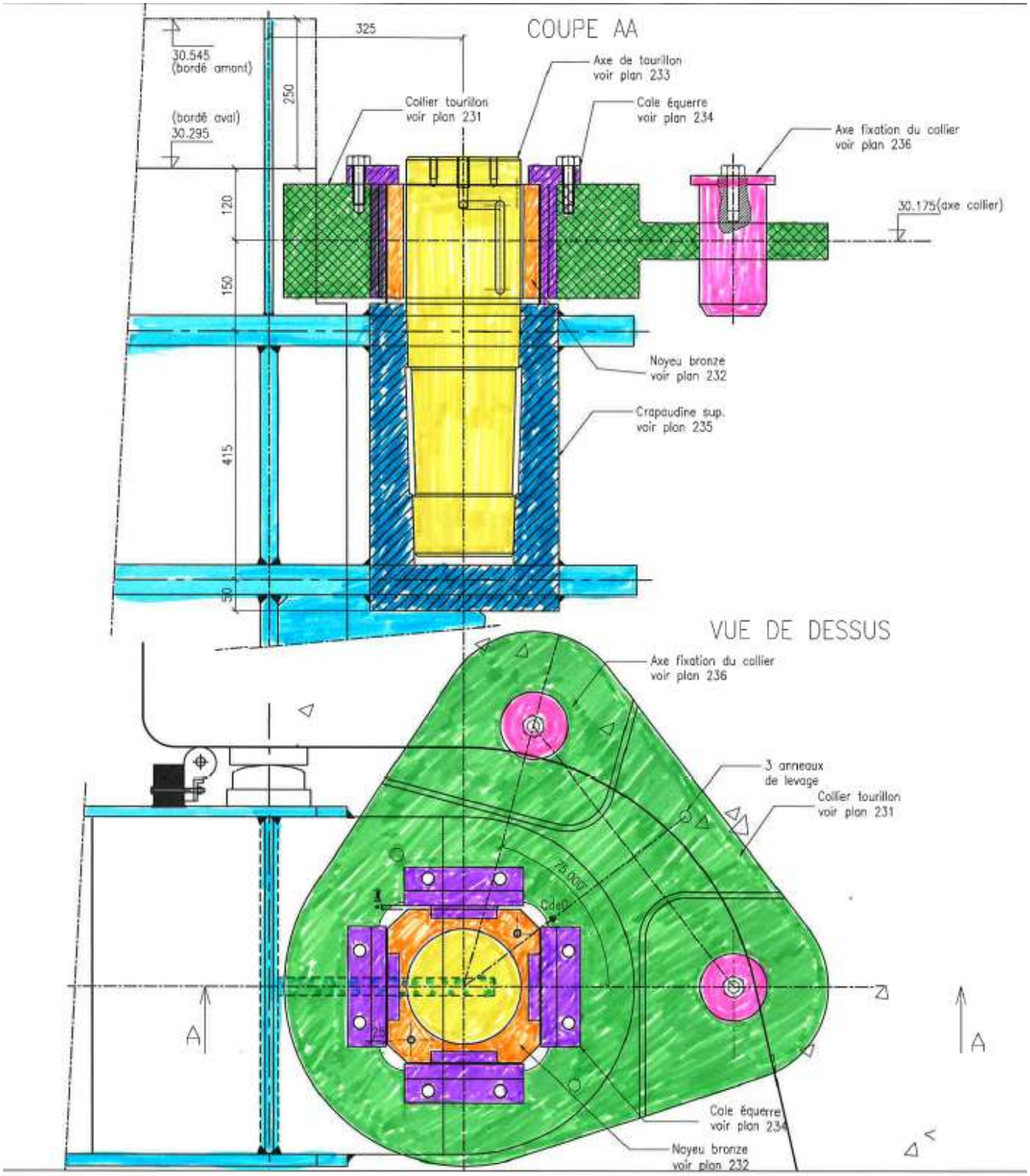


Figure 3 - Plan global du tourillon supérieur (DOE des travaux de 2002)

A priori, il n'y a pas de fixation d'arrêt en vertical ce qui fait qu'il peut bouger dans son logement.

C'est ce qui est constaté sur site avec l'axe remonte tout seul et génère des « claquements » réguliers lors de la manœuvre du vantail. En effet, comme cet axe est constamment en charge dû au poids propre de la porte, il ne revient pas à sa place et il a tendance à vouloir remonter encore plus lors de la rotation du mono-vantail.

Lorsque l'axe sort de son cône, il créé un effort sur le collier tourillon qui a tendance à vriller. C'est ce que l'on constate visuellement suivant les photos ci-après où on observe la bague bronze qui est visible sous le collier tourillon qui est vrillé.

Photo 1 : tourillon supérieur (BIEF | 12/01/2021)

Photo 2 : bague bronze sous le collier tourillon vrillé (BIEF | 12/01/2021)

Photo 3 : zoom de la bague bronze sous le collier tourillon vrillé (BIEF | 12/01/2021)

Ce phénomène est certainement dû à ne concomitance de plusieurs problématiques liées à l'état de la crapaudine supérieure du vantail qui a subi une ovalisation de 15mm sur la portée conique supérieure et d'un matage de la bordure supérieure comme présenté sur la photo ci-après.

Les travaux de meulage de CMC pour la reprise de la déformation par matage de la surface supérieure de la crapaudine n'ont pas résolu les problèmes liés à la portée de l'axe tourillon dans sa crapaudine acier.

Ces constats visuels confirment que l'axe tourillon garde une mobilité qui doit être la principale cause des problématiques rencontrées aujourd'hui.

Photo 4 : matage de la partie supérieure de la crapaudine du vantail

Photo 5 : crapaudine du vantail meulée en partie supérieure faisant ressortir l'ovalisation de la portée conique

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.1. Accès au site

L'accès au site pourra se faire par voie terrestre depuis le chemin de service longeant l'écluse accessible à partir du quai jean baptiste Clément en rive droite.

3.2. Installations de chantier

Un parking provisoire pour les ouvriers pourra être aménagé le long de la tête aval.

Les installations de chantier seront idéalement prévues à l'intérieur de l'enceinte matérialisée par des garde-corps amovibles.

L'entreprise pourra proposer un plan d'implantation différent, à définir en concertation avec le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre.

L'entreprise prévoira dans ses installations de chantier tous les ouvrages d'accès temporaires à la zone de travaux. Toutes les zones présentant un risque de chute devront être aménagées de garde-corps, en particulier le haut de bajoyer.

3.3. Batardage et mise à sec

Il n'est pas prévu de batardage ni de mise à sec

3.4. Levage des vantaux

Il n'est pas prévu de grutage des vantaux.

3.5. Travaux de réparations

Les travaux prévoient :

- un usinage de la crapaudine supérieure du vantail sans dépose à terre de la porte. L'objectif est de réaliser :
    - un alésage conique supérieur sur les 106 mm actuel d'un diamètre supérieur à l'existant (on passe de 192 à 220 mm pour permettre de se recentrer
    - un alésage cylindrique inférieur sur seulement 45 mm de haut d'un diamètre de 180 mm.
    - un taraudage M36 au fond de l'embase pour la fixation de l'axe

    NB : le double alésage conique actuel est « hyperstatique » tandis que l'alésage conique supérieur couplé à l'alésage cylindrique inférieur reste « isostatique » garantissant la position de l'axe dans son logement.
- la fourniture d'un nouvel axe tourillon de diamètre 200 mm (pour 192 mm actuel)
- la fourniture d'une nouvelle bague bronze supérieure de 200 mm
- la fourniture d'un collier tourillon de seulement 60 mm d'épaisseur pour assurer un appui avec plus de jeu fonctionnel
- la fourniture des pièces d'attache des tirants du collier, de tous les axes de fixations, des doigts d'appuis et de réglage pour caler les jeux fonctionnels, la pièce de cœur …
- la fourniture d'un graisseur automatique supérieur
- la mise en œuvre / tests de fonctionnement.

3.6. Détails des travaux prévus

La crapaudine supérieure constituant le logement de l'axe tourillon sera usinée sur place dans des conditions de sécurités des biens et des personnes.

Le vantail devra être bloqué en position verticale à l'aide d'un système de maintien en place à la charge de l'entreprise. Pour faciliter cela, l'écluse devra restée avec le vantail amont ouvert pour garder une pression hydrostatique sur le vantail aval créé par la retenue du barrage.

L'objectif est de reprendre intégralement l'articulation supérieure en maintenant un système de tourillon démontable.

Il est prévu un système avec noix carrée de manière à ce que les jeux dans les différentes positions des vantaux puissent être visualisés très simplement. Cela permettra de vérifier rapidement que le vantail est bien réglé pour éviter tout effort résiduel sur les pièces non prévues à cet effet.

L'axe démontable du tourillon (ou fusée démontable) sera réalisé en acier X30Cr13 traité 280 HB minimum. Il sera emmanché serré dans le logement prévu à cet effet en partie supérieure de l'équerre tourillon.

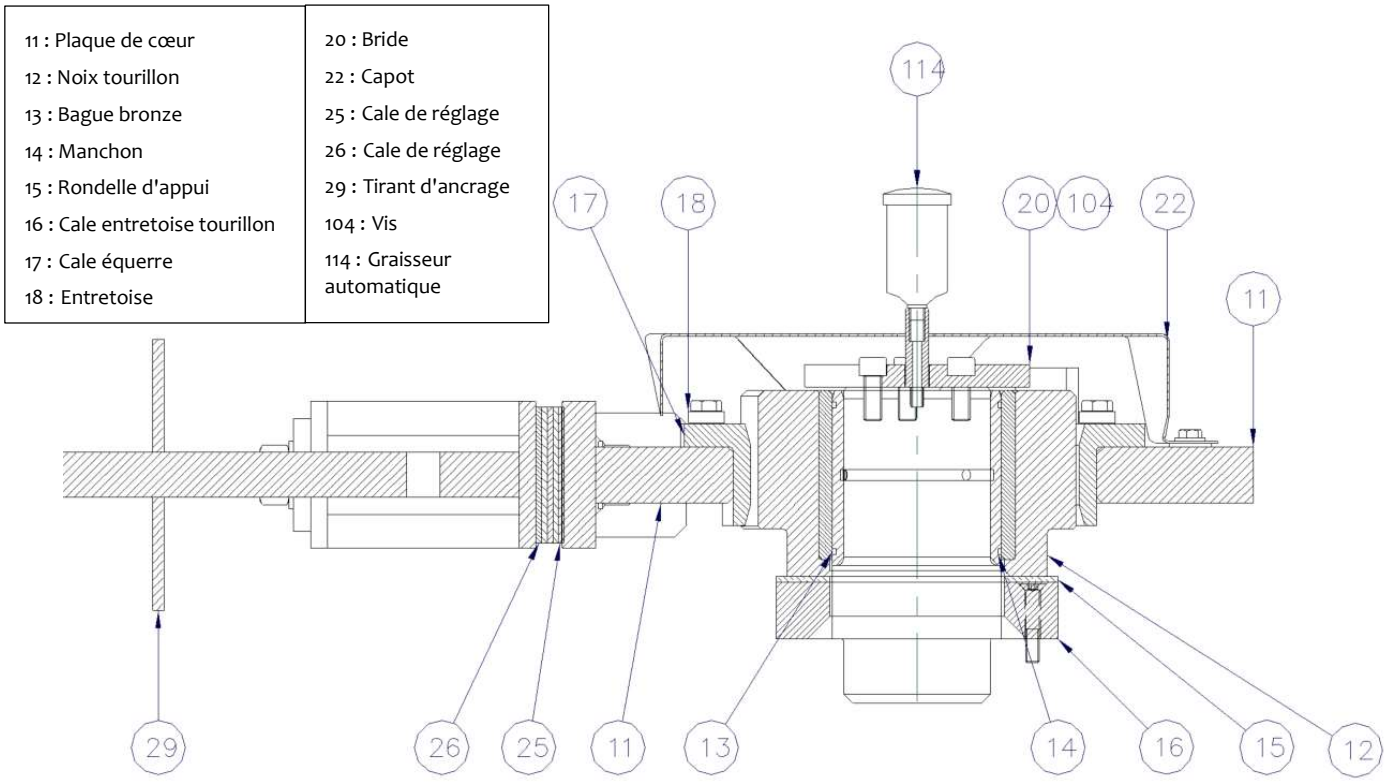
L'axe démontable de tourillon comportera un perçage intégral vertical afin d'installer une tige filetée centrale de fixation.

La pièce de cœur est constituée d'une pièce massive en acier évidée en son centre pour permettre la mise en place de la noix carrée. La bague bronze sera montée serrée dans la noix carrée.

Le jeu de recul d'environ 5 mm sera effectif entre la noix carrée et la pièce de cœur dans 2 directions.

Le glissement et la butée de la noix carrée sont assurés par des pièces usinées en T ou en équerre en acier et montés par boulonnage en partie supérieure de la pièce de cœur.

La pièce de cœur et les tirants forment un triangle indéformable.



plan de principe d'un tourillon démontable

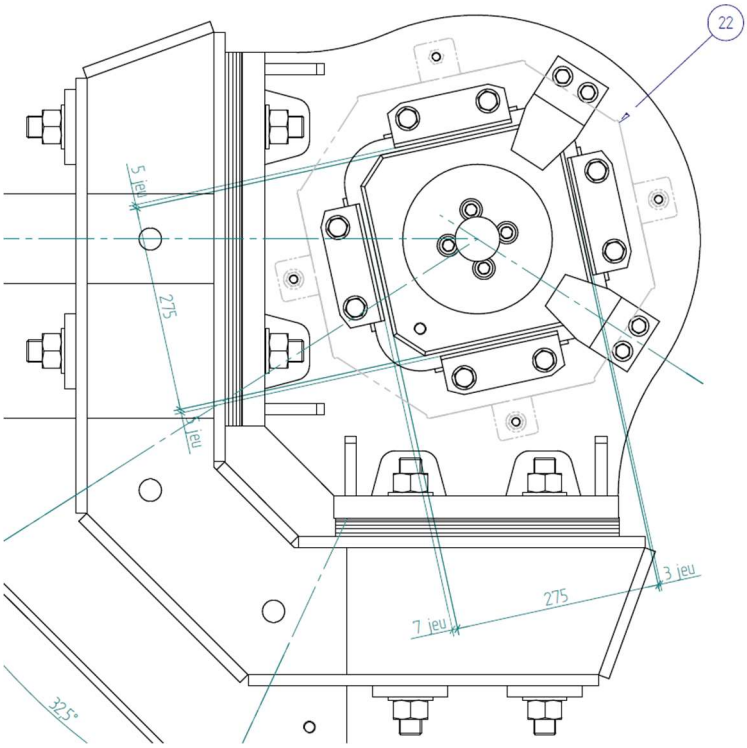
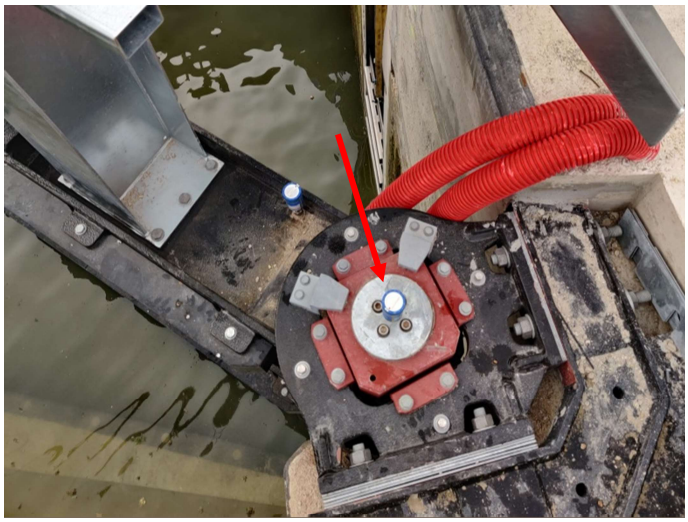


Illustration des jeux bidirectionnels (MOE BIEF)

La partie tourillonnante sera fermée au-dessus par un chapeau et à la base par une étanchéité. Le chapeau reçoit un bouchon en matière plastique permettant d'accéder au graisseur.

Il s'agira d'un graisseur automatique de type SKF SYSTEM 24 ou équivalent.

Le lubrifiant sera constitué d'une graisse biodégradable de faible toxicité de type LGGB2 de SKF ou équivalent. Le lubrifiant sera adapté à l'usage de l'ouvrage et aux charges d'exploitation.



Exemple d'accès supérieur au dispositif de graissage de la crapaudine et du tourillon (MOE BIEF)

4. CONDITIONS PARTICULIERES D'EXECUTION

Le programme d'exécution tiendra compte des contraintes définies ci-après.

4.1. Généralités

Par le fait même de répondre à la consultation, l'entrepreneur reconnaît s'être personnellement rendu compte de la situation exacte des lieux et des circonstances spéciales d'exécution des travaux. De même l'entrepreneur reconnaît s'être parfaitement informé sur :

- les conditions d'accès au chantier et leurs conséquences sur l'exécution des travaux ;
- les contraintes hydrauliques de la Seine et du phénomène de marée à l'aval et ses conséquences sur l'exécution.

L'Entrepreneur assurera la sécurité du chantier et de ses installations vis-à-vis des tiers.

Les travaux devront être réalisés de façon à perturber le moins possible les habitations avoisinantes.

Les travaux devront être réalisés avec précaution, quel que soit le poste, afin de ne pas porter atteinte à l'intégrité des ouvrages en place. L'Entrepreneur devra dans son mémoire technique, dans ses procédures d'exécution et tout au long des travaux, justifier que les modes opératoires qu'il compte mettre en œuvre sont compatibles avec l'état des ouvrages existants.

Aucune modification au marché ne sera accordée en cas de méprise de la part des entreprises sur les contraintes du site ainsi que sur les règlements locaux.

4.2. Durées de vie, de service et d'utilisation

Les durées de vie, de service et d'utilisation de l'ouvrage sont fixées à :

- 75 ans pour les pièces fixes ;
- 35 ans pour la vantellerie hors porte ;
- 20 ans pour les équipements divers.

4.3. Calendrier

Les travaux seront réalisés au second trimestre 2021.

3 jours de chômage sont prévus pour réaliser les travaux après trois de semaines de préparation.

4.4. Organisation des travaux

Les travaux seront réalisés dans le cadre d'un marché unique confié à une entreprise générale ou un groupement d'entreprises.

Les compétences pour les interventions à réaliser sont :

- Domaine 1 : vantellerie
- Domaine 2 : usinage mécanique

Pour les études d'exécution, seuls les levés initiaux seront transmis à l'Entreprise en format .dwg. Les éventuels levés complémentaires ainsi que les plans et coupes d'EXE seront donc à réaliser par l'Entreprise en tenant compte des stipulations du marché et des évolutions éventuelles vues en phase de préparation. Les travaux ne pourront commencer avant que l'ensemble des études d'EXE soit validé. Le délai de validation est de 7 jours.

Certains éléments nécessitent des délais d'approvisionnement importants, qui seront à prendre en compte par l'Entreprise, notamment en phase de préparation.

4.5. Ordonnancement des tâches

Les travaux envisagés pourront se dérouler de la manière suivante (sous réserve de l'organisation de l'Entreprise) :

- Installation de chantier,
- Mise en sécurité de la porte,
- Démontage des éléments de l'articulation supérieure,
- Usinage sur place de la crapaudine supérieure,
- Mise en œuvre des nouveaux éléments de l'articulation supérieure,
- Réglages et tests,
- Repli de chantier.

4.6. Contrôle technique

Il n'est pas prévu de contrôleur technique.

4.7. Coordonnateur SPS

Un coordonnateur SPS sera mandaté dans le cadre de cette opération.

4.8. Accès au site

L'accès au site se fera voie terrestre comme indique dans le § 3.1.

4.9. Sécurité et police

La sécurité du chantier est à la charge du Titulaire pendant toute sa durée.

L'accès au chantier sera interdit au public. L'Entrepreneur a à sa charge les fournitures, le montage et le démontage d'une clôture et des portails interdisant l'accès du public dans la zone des travaux et des installations de chantier. La clôture sera constituée d'un grillage de 2 m de hauteur au-dessus du terrain naturel du type « vite-clos » ou similaire.

En cas de vol ou de vandalisme, aucun dédommagement ne pourra être demandé de la part de l'Entrepreneur.

4.10. Hygiène et sécurité

L'Entrepreneur est tenu d'assurer la sécurité et l'hygiène de son personnel et de prendre toutes les mesures d'ordre et de sûreté propres à prévenir tout accident. Les stipulations du C.C.A.G., du code du travail et des différentes réglementations en vigueur concernant la sécurité, l'hygiène et la santé des travailleurs sont applicables.

L'Entrepreneur prévoira toutes les mesures de prévention et de sauvetage correspondant aux travaux induisant un risque potentiel de noyade.

Le personnel de l'entreprise appliquera les consignes de sécurité. Le coordonnateur et les chefs d'équipe de l'entreprise seront responsables de leur application en permanence et devront rendre compte au Maître d'œuvre et au Maître d'ouvrage.

L'Entrepreneur devra établir un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé pour les travaux stipulés dans le présent document. Il devra en particulier tenir compte du site fluvial. Il précisera l'ensemble des risques encourus par les intervenants sur le site, et les tiers, et traitera des procédures et moyens mis en œuvre pour leur sécurité.

L'Entrepreneur assurera la signalisation terrestre et fluviale adéquate du chantier et de ses accès. Toutes les précautions seront prises pour ne pas mettre en danger les usagers de toutes les voies et les riverains des zones de circulation. Une signalisation prévenant les usagers de l'entrée et de la sortie des camions sur les voies/rues d'accès au chantier sera mise en place.

L'Entrepreneur est entièrement responsable des accidents ou dommages causés aux tiers ou à son personnel par l'inobservation des mesures de sécurité ; à cet égard, il ne peut présenter aucun recours au sujet des conséquences éventuelles des accidents pouvant survenir, résultant d'une faute de la part de ses agents ou de ses sous-traitants dans l'exécution du travail ou de la façon d'appliquer les règlements en vigueur.

4.11. Mesures sanitaires face à la pandémie de COVID-19

L'entreprise veillera à appliquer les mesures sanitaires sur le chantier nécessaires à protéger l'ensemble des intervenants contre la pandémie de COVID-19.

Il suivra notamment les prescriptions du gouvernement et les recommandations de l'OPPBTP.

Il nommera sur le chantier un responsable COVID-19 chargé de communiquer, former et faire appliquer ces mesures par chaque intervenant sur le chantier :

- employés,
- co-traitants,
- sous-traitants,
- intervenants extérieurs,
- etc…

Il sera garant :

- du respect des gestes barrières (distance minimale de 1m, lavage fréquent approfondi des mains, ne pas porter ses mains au visage, port correct du masque respiratoire, etc…)
- des disponibilités de masques, gel hydroalcoolique, sprays désinfectants, essuie-mains papier à usage unique, etc…
- de la bonne application des protocoles mis en place pour éviter toute contamination (désinfection du matériel lors du changement de poste, port des EPI adaptés au poste, définition d'un cheminement à sens unique, prise de température à la prise de poste, etc…).

Il se tiendra informé des dernières exigences en matière de prévention et de l'évolution de la situation. Il réalisera à ce titre des 1/4h COVID-19 réguliers pour former et informer les intervenants avant leur prise de poste.

Toute personne présentant des symptômes ou ayant été en contact avec une personne contaminée devra se voir interdire l'accès au chantier (isolement au domicile).

Les coûts directs et indirects de l'ensemble des mesures pour assurer le déroulement du chantier dans des conditions sanitaire suivant les prescriptions du gouvernement et les recommandations de l'OPPBTP sont réputés inclus au prix des installations de chantier.

Ces coûts comprennent notamment les coûts liés aux mesures sanitaires : installations de chantier adaptées, acquisition d'EPI, nettoyages réguliers (matériels et main d'œuvre), adaptation des modalités d'acheminement voire d'hébergement des personnels.

Les coûts liés à des pertes de rendement, des surcoûts d'approvisionnement, aux besoins de matériels supplémentaires et l'adaptation des postes pour travailler dans de bonnes conditions sanitaires sont inclus dans les prix correspondants (fournitures diverses de matériaux, mise en œuvre, etc…).

4.12. Réunion préalable avant l'intervention du titulaire

Une réunion de préparation avant l'intervention du titulaire sera organisée avec les représentants de la Maîtrise d'Ouvrage, de la Maîtrise d'œuvre, de l'Entreprise et de ses éventuels co-traitants notamment pour :

- définir l'organisation générale du chantier,
- faire un point sur les aspects contractuels et techniques,
- faire un point sur les documents et informations à fournir entre les différentes parties.

4.13. Etats des lieux et remise en état

L'Entrepreneur doit la remise en état tel qu'avant son intervention des parties de l'ouvrage et de son environnement non directement concernés par les travaux.

Préalablement à son installation, l'Entrepreneur fera réaliser un état des lieux, de la zone d'installations de chantier, des routes d'accès et de la zone aux abords entre titulaire MOE et MOA. En fin de chantier, un état des lieux de sortie contradictoire est réalisé en présence des différentes parties (MOE, Entrepreneur, MOA,…). En cas de désordres constatés, l'Entrepreneur doit la remise en état des biens endommagés.

L'état des lieux de l'existant portera au moins sur :

- les voies communales d'accès au chantier,
- les terrains mis à disposition par le Maître d'Ouvrage,
- les arbres à protéger,
- les bâtiments et les ouvrages aux abords de la zone de travaux et d'installation de chantier.

Cet état des lieux comporte obligatoirement :

- une description des lieux mentionnant les divers ouvrages et précisant leur état. Toutes les dégradations préexistantes (épaufrures, dégradations des revêtements de chaussée, zones enherbées dégradées, arbres endommagés...) sont localisées sur un plan et décrites qualitativement et quantitativement,
- un cahier de photographies montrant des vues générales du site et des ouvrages ainsi que des vues de détail des dégradations préexistantes. Les photographies comportent une légende et sont répertoriées avec leur orientation sur la vue en plan.

4.14. Exécution de travaux non prévus

L'entrepreneur est tenu de signaler immédiatement au Maître d'Ouvrage, tous désordres et anomalies qui n'ayant pas été visés à la commande, peuvent être décelés avant un travail, une intervention ou en cours d'exécution.

Ainsi, les travaux complémentaires éventuels s'avérant nécessaires devront faire l'objet d'un accord du maître d'œuvre et seront rémunérés en plus-value après accord sur les prix unitaires. Les travaux seront rémunérés aux quantités réellement exécutées.

4.15. Méthodologie

4.15.1. Maintien de la navigation durant les travaux hors chômage

Hors chômage, la navigation sera maintenue. Les travaux ne devront perturber ni l'exploitation ni la navigation.

Le personnel de l'entreprise devra pouvoir joindre ou être joint en permanence par le PC ou l'itinérant afin de signaler en temps réel tout problème affectant la navigation.

Un avis à la batellerie pour appel à la vigilance sera édité par l'Unité Territoriale d'Itinéraire. Il rappellera les mesures de vigilance à prendre et les restrictions de navigation éventuelles.

4.15.2. Réalisation des étaiements

Autant que faire se peut, toutes les pièces constitutives de l'étaiement doivent présenter un fonctionnement isostatique.

Aucune pièce ne doit être simplement posée sans dispositif de fixation ou de blocage.

L'entrepreneur porte sur les plans d'exécution le nombre de remplois.

Les étaiements doivent être étudiés pour résister aux actions diverses qu'ils peuvent être appelés à supporter (action du vent...).

CHAPITRE 2
PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

1. GENERALITES

1.1. Provenance des matériaux – Conformité aux normes

Sont à la charge de l'Entreprise toutes les fournitures de matériaux décrites dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Les matériaux, produits, composant des ouvrages et fournitures devront satisfaire aux conditions fixées dans le C.C.T.G. et être conformes aux normes homologuées de l'AFNOR ainsi qu'aux règles et règlements français en vigueur à la date de base des conditions économiques du Marché.

En cas d'absence de normes, l'Entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre, ses propres albums ou catalogues ainsi que les conditions et essais de contrôle ou, à défaut, ceux de ses fournisseurs.

Le fait pour le Maître d'Œuvre de n'avoir pas refusé une provenance ne diminue en rien la responsabilité de l'Entrepreneur quant à la qualité des matériaux qui doivent être incorporés aux ouvrages. Si, en cours des travaux, les matériaux cessent de présenter les qualités requises, l'Entrepreneur devra rechercher d'autres provenances, les dispositions des paragraphes précédents restant applicables.

1.2. Demande d'agrément

Les demandes d'agrément sont présentées au Maître d'Œuvre en temps utile et en règle générale pendant la période de préparation.

L'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre la nature, provenance, qualité de chaque matériau, produit et fourniture au moins 15 jours avant la date d'utilisation prévue au programme d'exécution des travaux.

L'agrément par le Maître d'œuvre des matériaux et produits est subordonné à la production de procès-verbaux d'essais, références, échantillons établissant complètement qu'ils satisfont aux spécifications et sont adaptés aux conditions auxquelles ils sont soumis.

Le Maître d'œuvre dispose de 15 jours pour donner ou refuser l'agrément.

1.3. Contrôles

Il appartient à l'Entrepreneur de réaliser à ses frais et en temps utile les contrôles nécessaires pour démontrer que la qualité et les caractéristiques des différents matériaux, composants ou équipements satisfont aux exigences du marché et à celles du Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.).

2. LIEUX DE STOCKAGE

La Maîtrise d'Ouvrage met à disposition du Titulaire pour ses installations de chantier et les dépôts des matériaux une zone située sur la rive droite de l'écluse moyenne.

Ces emplacements seront délimités sur le terrain, en présence des représentants du Maître d'Ouvrage, de l'exploitant, du Maître d'œuvre et du Titulaire.

3. ACIERS ET AUTRES METAUX

3.1. Généralités

Les aciers et autres métaux (bronze, fonte, alliages spéciaux, …) utilisés sont conformes aux prescriptions du Titre III du Fascicule 4 du CCTG, aux Euronormes ou à défaut aux normes AFNOR en vigueur.

L'annexe B2 du fascicule 66 du CCTG est applicable et précise les correspondances entre les normes françaises abrogées et les normes européennes d'une part, et entre les anciennes et les nouvelles désignations d'aciers d'autre part.

3.2. Aciers de la vantellerie

Les aciers sont conformes à la norme EUROPEENNE de référence NF EN 10025 ou NF EN 10113 et sont fournis avec certificat de conformité (CCPU). Tous les aciers devront répondre aux prescriptions et spécifications du fascicule 66 du C.C.T.G.

Les structures principales résistantes, profilés et tôles ainsi que châssis de mécanismes, seront selon les contraintes en acier de nuance S275-J2+N ou S355-J2+N.

Les éléments d'épaisseur inférieure ou égale à 6 mm seront en acier inoxydable.

Les aciers relevant de la norme NF EN 10155 « Aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique - Conditions techniques de livraison » ne peuvent pas être utilisés.

Les aciers destinés à être galvanisés à chaud doivent de plus, répondre à la norme NF A 35-503. Ils sont de classe II au sens de cette norme. En complément, l'entrepreneur devra vérifier si une qualité Z15, Z25 ou Z35 selon la EN 1993-1-10 doit ou pas être prévue lors de la commande des aciers (risque d'arrachement lamellaire).

3.3. Aciers profilés

Les aciers profilés sont des aciers soudables de nuance minimum S275-JR, répondant aux spécifications du titre III du fascicule 4 du CCTG.

3.4. Aciers moulés

Si des pièces moulées sont envisagées, les aciers répondront à la norme NF EN 10293 et seront de nuance suffisante pour reprendre les contraintes.

Ils seront livrés avec relevé de contrôle, conformément aux dispositions prévues aux normes NF EN 1559-1 et NF EN 1559-2.

3.5. Acier pour serrurerie

Les aciers laminés, profilés, plats ou ronds pour la serrurerie et les éléments non structurels sont de la nuance S235-JR ou supérieure et répondent à la norme NF EN 10025 ainsi qu'aux prescriptions de l'article III.5.3 du fascicule 66 du C.C.T.G.

3.6. Aciers grenaillés prépeints

Il pourra être fait appel à des aciers grenaillés prépeints, sous réserve :

- qu'il s'agisse de produits grenaillés et peints de façon automatique conformes à la norme NF EN 10238,
- que la peinture primaire d'attente soit de même nature que celle qui devra le recouvrir ensuite, et compatible avec elle.

3.7. Autres métaux

Le choix des matériaux des articulations supérieures (collier tourillon) doit être proposé à l'agrément du Maître d'œuvre. Les articulations offrent de grandes surfaces de contact entre pièces. Pour écarter tout

risque de matage, on diminue les contraintes de Hertz. L'entreprise fournit les notes de calculs correspondantes en vérification.

Ainsi, les pièces ci-après doivent répondre aux préconisations des Fascicules de Recommandations Techniques du programme LUBAQUA du CETMEF et ont les caractéristiques suivantes :

- Les pièces d'appui et de butée ainsi que le collier de liaison du tourillon sont en acier de nuance S355-J0.
- Le bronze équipant les rotules ou baguant les axes de rotation aura la nuance CU Sn 12, de type PAN - Bronze 12. Cet alliage doit être extrêmement pur.
- Les pièces d'usure (coussinet hémisphérique inférieur et moyeu supérieur) sont en bronze autolubrifiant. Elles seront composées d'éléments de frottement avec des inserts en lubrifiant solide, type PAN GF.
- Les axes de liaison des tirants sont en acier inoxydable X30Cr13 traité pour dureté superficielle HB 260 minimum.
- Les axes d'articulation seront en acier inoxydable X30Cr13.

3.8. Produits d'apport de soudage

Les produits d'apport pour soudage sont compatibles avec les aciers mis en œuvre (donc équivalence des nuances). En particulier, les caractéristiques mécaniques des produits d'apport sont au moins égales à celles de la nuance d'acier immédiatement supérieure à celle du métal de base.

Les matériaux d'apport pour soudure sont définis par les normes NF EN ISO 16120.

De plus, ils satisfont aux prescriptions de l'article II-5 du Fascicule 66 du CCTG.

3.9. Boulonnerie

La boulonnerie utilisée doit être conforme aux spécifications de la norme NF EN 14399.

Les écrous de serrage des tiges d'ancrage doivent s'appuyer sur des entretoises afin d'augmenter l'élasticité des assemblages. Les couples de serrage sont à spécifier sur les plans d'exécution.

Aucun assemblage n'est réalisé sans rondelle.

L'ensemble de la boulonnerie immergée ou soumise à des risques de vibration sera auto-freinée.

Toute boulonnerie non inoxydable, dont l'installation est définitive, est en acier de classe de qualité 8.8 au minimum, protégée par galvanisation à chaud. Les revêtements électrolytiques, zingage, cadmiage, anodisation etc. sont prohibés.

Les assemblages boulonnés structurels se feront avec de la boulonnerie HR conforme à la norme NF EN 14399.

Les filetages dépassant des gougeons sont munis de capuchons en synthétique vissés sur la tige. Ils sont étanches et remplis de graisse.

Les chevilles de fixation (mécanique ou chimique) des équipements dans les maçonneries seront en acier inoxydable.

Les boulons seront fortement privilégiés par rapport aux vis.

La visserie de diamètre strictement inférieur à 12 mm sera en acier inoxydable.

4. PROTECTION CONTRE LA CORROSION

4.1. Spécifications

La protection contre la corrosion de tous les éléments métalliques constitutifs de l'ouvrage est réalisée conformément aux prescriptions du Fascicule 56 du CCTG "Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion" ainsi qu'aux normes aux NFEN ISO 12944-1 à 12944-8.

Le procédé de protection employé sera soit la galvanisation soit la mise en peinture après sablage.

4.2. Systèmes de peintures

Conformément à l'article 2.2.4 du Fascicule 56 du CCTG, les peintures doivent être intégrées dans des systèmes qui sont en conformité avec le référentiel de l'Association pour la Certification et la Qualification en Peinture Anticorrosion (ACQPA) qui succède au référentiel de la CIH (Commission Interministérielle d'Homologation). Ainsi, les peintures doivent appartenir aux systèmes :

- **Im2 ANI** pour les pièces immergées ou situées sur la zone de marnage qui ont été décapées,
- **C4** pour les pièces des structures émergées,

Le conditionnement des produits est fait conformément aux articles 2.2.2 et 2.2.4.2 du Fascicule 56 du CCTG, en notant que la référence de la marque est, ACQPR suivi de chiffres pour les systèmes certifiés ACQPA.

Le contrôle de la qualité des produits est effectué, en usine et sur chantier, défini conformément aux articles 2.2.4.3.1 et 2.2.4.3.2 du Fascicule suscité.

La peinture sera de type epoxy et constituée au minimum de deux couches de couleurs différentes.

Les délais entre couches devront être conformes à ceux indiqués par le fabricant de la peinture.

Ces couches seront réalisées après traitement de surfaces, à savoir :

- Dégraissage soigné,
- Décapage général à l'abrasif au degré de soin Sa 3
- Obtention d'une rugosité de surface "Moyen G"
- Dépoussiérage soigné

L'épaisseur minimum de la peinture devra être conforme à celles indiquées par le fabricant de la peinture (de 400 à 500 µm).

Les éventuelles retouches devront faire l'objet d'une procédure soumise à validation du Maître d'œuvre.

CHAPITRE 3
MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

1. PREPARATION DU CHANTIER ET RECOLEMENT

1.1. Stipulations préliminaires

L'Entrepreneur doit soumettre à l'acceptation du Maître d'Œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le Dossier de Consultation.

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements en phase d'exécution comme en phase de service.

Ces dispositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calculs, métré, mémoire).

1.2. Documents à fournir par l'Entrepreneur

Au cours de la période de préparation et pendant les travaux, L'Entrepreneur établi à sa charge et remet au Maître d'œuvre :

- le PPSPS (Plan protection de sécurité et de la santé),
- les études d'exécutions (plans, notes de calculs, …),
- les plannings d'exécution,
- les demandes d'agréments,
- le programme d'exécution des travaux et les différentes procédures associées,
- les documents définissant les méthodes et moyens d'exécution des ouvrages,
- les documents relatifs aux contrôles d'exécution interne et externe,
- …

Après exécution des travaux, l'Entrepreneur fourni un dossier de récolement des ouvrages réalisés.

Les modalités de diffusion des documents par l'Entreprise au Maître d'œuvre et autres intervenants, ainsi que les délais de production et de vérification, seront précisées lors de la réunion préparatoire.

1.3. Sécurité et protection de la santé

Les stipulations du C.C.A.G. et la loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'applications sont applicables.

L'Entrepreneur devra établir et faire soumettre un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé pour les travaux. Il devra en particulier tenir compte du site fluvial. Il précisera l'ensemble des risques encourus par les intervenants sur le site, et les tiers, et traitera des procédures et moyens mis en œuvre pour leur sécurité.

Avant le début des travaux, toutes les consignes de sécurité sont obligatoirement affichées au bureau de chantier, indiquant notamment le responsable du chantier, les numéros d'appels d'urgence, ainsi que les numéros des différents services concernés par le chantier.

Le PPSPS traitera notamment des risques électriques et d'autres fluides. Il prévoira les dispositions suivantes :

- Mise hors tension des réseaux électriques et autres fluides existants avant toute autre intervention, notamment les travaux de démolition ;
- Transmission d'une attestation de consignation par les entreprises concernées ;
- Installation par l'électricien d'un branchement électrique provisoire indépendant pour les besoins du chantier ;
- Installation de coffrets de prises protégées par un différentiel de 30 mA (par appui).

1.4. Etudes d'exécution

Les études d'exécutions seront réalisées par l'Entrepreneur et soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre dans les délais contractuels de la période de préparation du marché.

L'approbation ou les observations du Maître d'Œuvre lui seront ensuite notifiées, le visa donné par le Maître d'Œuvre n'ayant en aucun cas pour effet de diminuer la responsabilité de l'Entrepreneur vis-à-vis du Maître de l'Ouvrage ou des tiers.

1.4.1. Généralités

(art. 29.1 du C.C.A.G., art. 4.2.1.2 du fascicule 65 du C.C.T.G., art. III.1.2 du fasc.66 du C.C.T.G., fasc. 68 du CCTG).

Les études d'exécution comprennent notamment :

- une note d'hypothèses générales définissant les bases des études d'exécution,
- les relevés et prises de cote sur place nécessaires à la réalisation des études d'exécution. Il est rappelé que le titulaire demeure responsable des conséquences de toute erreur de mesure. S'il reconnait une erreur dans les documents particuliers du marché, il doit le signaler immédiatement par écrit au maître d'œuvre.
- les documents d'exécution pour chacune des parties d'ouvrage objet du présent marché.

Les notes de calculs électroniques doivent être accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

- les hypothèses et données introduites dans le programme,
- les principes généraux du fonctionnement du programme,
- les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

Les plans d'exécution du génie civil et de l'ossature métallique des vantaux doivent indiquer les dispositions constructives liées aux hypothèses de calculs.

1.4.2. Base des études d'exécution

(art. 4.2.1.2.1 du fasc. 65, art III.1.2.3 du fasc. 66 du C.C.T.G., annexe C du fasc. 68 du CCTG)

La note générale d'hypothèses rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète suivant les propositions techniques de l'Entrepreneur. Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et sont conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

1.4.3. Textes réglementaires et règlement de calcul

L'Entrepreneur est tenu de se conformer aux lois, aux textes réglementaires, arrêtés, décrets et additifs en vigueur à la date de la soumission, ainsi qu'aux Eurocodes, aux Documents Techniques Unifiés et aux règles de l'Art.

Le fait que toutes les réglementations ne soient pas rappelées ne dispense pas l'Entrepreneur de s'y conformer. L'Entrepreneur en signant le marché, prend la responsabilité de la conception et de l'exécution des installations. Si en cours de travaux, de nouveaux règlements entraient en vigueur, l'Entrepreneur serait tenu d'en informer le maître d'ouvrage par écrit, en spécifiant les modalités d'application de ces nouveaux règlements et leur incidence sur l'opération en cours.

1.4.4. Dessin d'exécution

L'Entrepreneur est tenu d'établir les dessins d'exécution des ouvrages dans les conditions prévues à l'article 6 du Cahier des Clauses Techniques Générales.

Les dessins d'exécution satisfont notamment aux stipulations des fascicules 65, 66 et 68 du CCTG.

Tout ouvrage ou partie d'ouvrage ne peut recevoir un commencement d'exécution que lorsque tous les dessins et notes qui le définissent ont été fournis par l'Entrepreneur et visés par le Maître d'Œuvre.

Les plans DCE ne seront pas fournis en version Autocad (.dwg). Seuls les levés topographiques des sites à l'état initial seront fournis. Ces levés d'origines seront à compléter autant que besoin par l'Entreprise, à sa charge dans le cadre des études d'exécution. C'est sur la base de ces données

d'origine (éventuellement complétées si besoin est) que les études d'exe seront menées par l'Entreprise.

1.5. Note d'organisation générale du chantier

Ce document suivra les stipulations des articles suivants : 4.2.2.1 du fascicule 65 du C.C.T.G., annexe A1 du fascicule 66 du C.C.T.G., article 1.5.2.2 du fascicule 68 du C.C.T.G.

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier concernent l'ensemble des entreprises, sous-traitant(s) inclus.

1.5.1. Calendrier d'exécution

Pour l'établissement du calendrier d'exécution des travaux, et pour l'organisation du chantier, l'Entrepreneur tiendra compte des indications figurant au paragraphe *Conditions particulières d'exécution* du chapitre "*Description des ouvrages*" du présent C.C.T.P.. Le calendrier d'exécution des travaux sera présenté de telle sorte qu'apparaissent les tâches critiques et leur enchaînement.

1.5.2. Réunion de chantier

Une réunion de chantier aura lieu toutes les semaines, au jour et à l'heure qui sera arrêtée d'un commun accord à l'ouverture du chantier ou en fonction de l'avancement du chantier.

1.5.3. Comptes rendus

Les rendez-vous de chantier feront l'objet de comptes-rendus établis et diffusés à l'entreprise par la Maîtrise d'œuvre.

Ces comptes-rendus, numérotés, prennent un caractère contractuel et éviteront toutes correspondances parallèles.

L'Entrepreneur devra veiller à faire figurer au compte-rendu de chantier toutes les modifications apportées au C.C.T.P. et toutes observations qui pourraient servir à la conduite et aux règlements ultérieurs des travaux

1.6. Procédures d'exécution

Les procédures d'exécution sont établies conformément à l'article 4.2.2.2 du fascicule 65 du C.C.T.G.. Elles sont établies par type d'ouvrage, par nature de travaux et concernent toutes les tâches effectuées sur le chantier ou dans un atelier dont la production est réservée au chantier.

1.7. Installation de chantier

Dès le démarrage de la période de préparation, le Maître d'Œuvre désignera à l'Entrepreneur, en accord avec le Maître d'Ouvrage, les emplacements qui pourront être mis à sa disposition pour l'installation de ses chantiers, le stationnement de son matériel et le dépôt provisoire de ses matériaux.

Au cas où l'Entrepreneur jugerait ces emplacements insuffisants, il lui appartiendrait de trouver à ses frais et sous son entière responsabilité, les terrains dont il aurait besoin sans pouvoir prétendre à aucune indemnité.

Les installations de chantier et les mouvements engendrés par celles-ci ne devront être d'aucune gêne pour la navigation fluviale et pour les circulations publiques.

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre son projet d'installation de chantier dans un délai de dix (10) jours à compter de la date démarrage de la période de préparation. Il est établi conformément aux stipulations de l'article 4.2.1.1.4 du fascicule 65 du CCTG et des articles 31 ainsi que 37 du CCAG.

Ce projet précise notamment :

- la consistance des installations de chantier,
- les installations réservées aux ateliers, aux machines et engins, ainsi qu'aux ouvriers ou personnel (réfectoire, dortoir, sanitaires, etc.),
- les accès au chantier et les circulations de toute nature à l'intérieur du chantier,
- l'approvisionnement et la manutention des matériaux,

- l'implantation des clôtures.

L'Entrepreneur procède lui-même à l'établissement et à l'entretien des installations de chantier. Ce projet est complété par les dispositions envisagées pour l'exécution des diverses parties d'ouvrages.

L'installation générale du chantier prévoit les clôtures de protection de chantier, le local pour accueillir les réunions de chantier et toutes les sujétions liées au chantier.

L'entreprise fera son affaire de tous les branchements qu'elle estime nécessaire, en particulier pour son énergie sous quelque forme que ce soit. Les branchements se feront conformément aux règlements interentreprises selon des dispositions prévues aux pièces administratives. Les piquages sur les réseaux existants seront soumis à l'autorisation des services concernés.

Les frais liés à l'approvisionnement du chantier en eau potable et électricité sont à la charge de l'entreprise.

L'entrepreneur dans le cadre de son installation de chantier devra clôturer ses installations et assurer leur gardiennage.

A la fin des travaux, l'Entrepreneur devra procéder au nettoyage des lieux de son chantier et à l'enlèvement de tous les matériaux excédentaires.

1.8. Réseaux et concessionnaires

L'entreprise établira les DICT (Demande d'Intention de Commencement de Travaux) auprès des différents concessionnaires afin de prendre connaissance de l'implantation précise des réseaux présents sur la zone, d'obtenir leur accord et leurs prescriptions.

Les réponses aux DT faites pendant la phase étude sont jointes dans le Dossier de Consultation des Entreprises.

1.9. Organisation du chantier et conduite des travaux

L'Entrepreneur fournira et établira à ses frais et sous son entière responsabilité, les échafaudages, soutènements et engins de toute nature nécessaires à l'exécution complète des travaux.

Il supportera toutes les sujétions relatives à la mise en place et au fonctionnement de son matériel sans pouvoir réclamer aucune indemnité pour quelque cause que ce soit, sauf en cas de force majeure dûment justifiée.

Le Titulaire est responsable de la propreté du chantier pendant toute sa durée. En cours de travaux, la propreté du chantier devra être assurée de manière permanente.

Lors de ses travaux, le Titulaire devra assurer le nettoyage périodique des voiries avoisinant le chantier et notamment des voiries publiques et privées utilisées par ses engins et camions.

En fin de périodes de chômage et en fin de chantier (avant réception de travaux), le site des travaux ainsi que tous les terrains mis à la disposition de l'Entrepreneur devront être nettoyés et remis en état suivant les exigences du Maître d'Ouvrage.

Les opérations de piquetage seront vérifiées contradictoirement par un géomètre agréé par le Maître d'Œuvre aux frais de l'Entreprise qui sera responsable du maintien du piquetage et des points de nivellement.

1.10. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Dans les 15 jours qui suivent la réception des travaux, le Titulaire sera tenu de remettre le Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E. en 4 exemplaires papier dont 1 ex. au format informatique).

Ce dossier comprendra à minima :

- les documents généraux du chantier agréés par le Maître d'œuvre (PAQ, PPSPS, plans d'installation, …) ;
- les fiches matériaux agréées par le Maître d'œuvre ;
- les notes de calculs des ouvrages visées par le Maître d'œuvre ;
- les procédures de réalisation/mise en œuvre visées par le Maître d'œuvre ;

- les rapports des différents contrôles effectués pendant les travaux ;
- les plans « conforme à l'exécution » des ouvrages sur lesquelles le Titulaire est intervenu ;
- le plan de récolement du site après travaux à partir d'un relevé à la lunette sur un point de référence sur site ;
- les notices des équipements fournis et leurs nomenclatures ;

Les documents seront fournis au format papier et numériques :

- format PDF pour l'ensemble des documents,
- AUTOCAD (fichiers *.dwg) pour les plans 2D,
- compatible SOLIDWORKS pour les modèles 3D dont les plans sont tirés (fichiers natifs exporter via « pack and go » ou fichiers *.step, fichiers *.stp type 214, fichiers *.igs suivant la demande du MOE).

1.10.1. Manuel d'entretien

Il est à réaliser sous forme de fiches indiquant pour chaque opération :

- Son objet,
- Les consignes de sécurité,
- Les numéros de documents de référence,
- Le matériel et les ingrédients nécessaires,
- Le mode opératoire,
- La périodicité d'intervention.

Il comprendra la liste et la désignation des pièces de rechange, en précisant la nature et le coût de celles qui doivent être prévues en stock sur le site.

2. ASSEMBLAGES

2.1. Assemblages soudés en acier

Tous les assemblages soudés seront exécutés selon les normes NF EN 1090-1, NF EN 1090-2 et NF P22-101-2/CN et conformes aux prescriptions du fascicule 66 du CCTG, en s'efforçant d'obtenir des coupes nettes sans stries, et des jeux réduits au minimum dans le cadre des méthodes appliquées.

2.1.1. Classes d'exécution

Les classes d'exécution des éléments de charpente métallique sont choisies comme suit :

- la classe d'exécution EXC3 est requise de façon générale pour tous les éléments de l'ossature autre que ceux relevant de la classe d'exécution EXC4, quel que soit le mode d'assemblage.
- la classe d'exécution EXC2 peut être admise pour les assemblages soudés ou boulonnés d'éléments accessoires ne participant pas à la résistance ni à la stabilité de l'ossature en service ou en cours de montage.

2.1.2. Plans d'exécution

Ils devront obligatoirement comporter l'indication de toutes les pièces devant être fixées temporairement sur la charpente en vue des opérations de transport, de montage ou de levage.

2.1.3. Programme de soudage

A l'appui du programme de soudage, l'entrepreneur fournira la nomenclature et le plan de repérage des aciers laminés entrant dans la construction de l'ouvrage.

2.1.4. Agrément d'exécution des soudures

Il sera systématiquement procédé à l'arasement par meulage des cordons de soudure des deux faces des âmes et des semelles inférieures.

L'entrepreneur devra avant le début des opérations faire procéder à ses frais, si nécessaire, aux homologations des procédés de soudage.

2.2. Assemblages boulonnés

Tous les assemblages boulonnés seront exécutés par un personnel qualifié.

II sera tenu compte de la compatibilité chimique des matériaux et de leur traitement de surface, entres eux (couple galvanique).

2.2.1. Préparation des pièces des assemblages

La préparation des pièces en atelier et des zones d'assemblage est conduite selon les dispositions de la norme NF EN 1090-2

2.2.2. Cas des boulons à serrage contrôlé

L'exécution sera conforme à la norme NF EN 1090-2.

La fixation des pièces de rotation et d'appui sera particulièrement surveillée. Les faces à serrer ne recevront pas leur système protection anticorrosion complet mais uniquement la première couche ou une peinture dédiée au silicate de Zinc.

La vis aura une longueur entre pièces serrées d'au moins 6 fois le diamètre. Ceci pourra être obtenu par un tube allonge galvanisé à chaud si besoin.

2.2.3. Programme de serrage des constructions boulonnées

L'entrepreneur doit impérativement fournir au Maître d'œuvre le programme de serrage.

Ce programme devra figurer dans le PAQ.

3. PROTECTION CONTRE LA CORROSION

3.1. Préparation des surfaces

Elle est réalisée selon les prescriptions de l'article 3.2.5 pour un ouvrage neuf ou 4.7 pour un ouvrage existant du fascicule 56 du CCTG, ainsi que les contrôles s'y rapportant.

3.1.1. Nettoyage des aciers

Les travaux consisteront à nettoyer les ouvrages en acier de toutes impuretés et poussières urbaines. Ils seront brossés et poncés pour permettre un accrochage de la peinture.

Lors de la présence de points de rouille important, un sablage pourra être réalisé et une neutralisation de la rouille se fera au produit spécifique. L'application d'un premier accrochage est préconisée.

3.1.2. Sablage des aciers

Les surfaces seront sablées par application d'un mélange de silice et d'eau pour une projection efficace supprimant toutes les apparences d'oxydation structurelle de l'acier. Le mélange sable et eau sera étudié pour donner entière satisfaction tout en préservant les règles d'hygiène de la santé et du travail.

3.2. Application des peintures

L'application des peintures est effectuée en fonction d'une part des caractéristiques d'emploi définies par les fiches homologation, et d'autre part en fonction des essais de convenance. En tout état de cause, elle est conforme à l'article 3.2.6 pour un ouvrage neuf ou 4.8 pour un ouvrage existant du fascicule 56 du CCTG.

L'entrepreneur est tenu de signaler le fournisseur qu'il choisit et se conformer ensuite strictement à la méthode de mise en œuvre du produit correspondant, définie par la décision du 3 mars 1995 accordant l'homologation à des systèmes de peinture pour la protection des ouvrages métalliques contre la corrosion, conformément aux recommandations de l'ACQPA.

Si l'application des peintures est reconnue défectueuse sur certains éléments ou parties d'ouvrage, ou si des détériorations sont dues au personnel ou au matériel de l'entreprise, celle-ci doit procéder à ses frais à la réparation des surfaces correspondantes, laquelle pourra aller jusqu'à un décapage et à la réfection de la totalité du système.

3.3. Exécution du dispositif anticorrosion et finition

L'exécution du dispositif anticorrosion sera conforme aux stipulations du fascicule 56 du CCTG, aux recommandations de l'ACQPA et à la méthode d'exécution du fabricant.

Toutes les parties métalliques des ouvrages hors d'eau (retenue normale) devront être revêtues, à la réception des travaux, de deux couches de peinture conforme à la description du chapitre matériaux.

Après exécution complète des ouvrages métalliques, toutes les parties ayant subi des façons, perçages, découpes, soudures... recevront deux nouvelles couches de peinture.

Si l'application des peintures est reconnue défectueuse pour certains éléments ou certaines parties d'ouvrage, ou si des détériorations sont dues au personnel ou au matériel de l'Entrepreneur, celui-ci devra procéder à ses frais à la réparation des surfaces correspondantes, laquelle pourra aller jusqu'à un nouveau décapage et à la réfection de la totalité du système.

Les conditions limites de températures et d'hygrométries prévues au fascicule 56 du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) ou dans les fiches d'agrément, doivent être considérées comme des limites absolues qui ne devront jamais être dépassées.

Des thermomètres et hygromètres enregistreurs devront être placés en permanence à proximité des emplacements où l'on procédera à l'application des peintures.

La teinte de finition sera choisie par le Maître d'Œuvre.