



TRAVAUX DE REHABILITATION DES ELEMENTS MECANIQUES DES BATARDEAUX DU BAVA ET DU CHARIOT PANTOGRAPHE DU BAHA DE SURESNES (92)

CCTP



Réf : E22.10-BAVA-BAHA-UO2-REME-DCE-CCTP

Ind 0

BARRAGES DE SURESNES – BAVA - BAHA

TRAVAUX DE REHABILITATION

Erreur ! Il n'y a pas de texte répondant à ce style dans ce document.

visa

Date	Indice	Modifications	Rédacteur	Superviseur
24/04/2023	0	Création du document	CBO	VCO

SOMMAIRE

Sommaire.....	3
Liste des tableaux.....	7
Chapitre 1. Dispositions générales – Description de l’ouvrage	8
Article 1.1. Préambule.....	8
Article 1.2. Objet du marché	8
Article 1.3. Données générales	8
1.3.1. Altimétrie	8
1.3.2. Données géotechniques.....	8
1.3.3. Données hydrauliques.....	8
1.3.4. Réseaux des concessionnaires	9
1.3.5. Contexte climatique et environnemental	9
1.3.6. Durées de vie, de service et d’utilisation.....	10
Article 1.4. Données concernant l’ouvrage existant	11
1.4.1. Situation de l’ouvrage	11
1.4.2. Données concernant le barrage à vannes (BAVA)	11
1.4.3. Données concernant le barrage à hausse (BAHA)	19
Article 1.5. Consistance des travaux	26
1.5.1. BAVA	26
1.5.2. BAHA	27
Article 1.6. Description des travaux à réaliser	29
1.6.1. BAVA :	29
1.6.2. BAHA	36
Article 1.7. Contraintes particulières imposée au chantier	47
1.7.1. Date de travaux	47
1.7.2. Emprise chantier	47
1.7.3. Contrainte d’accès au site et communication avec le maitre d’ouvrage.....	47
1.7.4. Réseaux	49
1.7.5. Déchets	49
1.7.6. Limitation des nuisances sonores	49
1.7.7. Temps d’immobilisation des ouvrages	49
Chapitre 2. Préparation et organisation du chantier.....	50
Article 2.1. Stipulations préliminaires	50

Article 2.2. Documents à fournir par le titulaire.....	50
2.2.1. Dispositions générales.....	50
2.2.2. Liste des documents à fournir.....	50
Article 2.3. Programme d'exécution des travaux	51
Article 2.4. Sécurité et protection de la santé	51
Article 2.5. Plan d'Assurance Qualité – Généralités	51
2.5.1. Composition générale du Plan Qualité.....	51
2.5.2. Points d'arrêt et points critiques.....	53
Article 2.6. Documents d'organisation générale du chantier	54
Article 2.7. Procédures d'exécution	54
2.7.1. Liste des procédures d'exécution.....	54
2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution.....	54
2.7.3. Prise en compte des constructions avoisinantes dans le PAQ	55
2.7.4. Assurance de la qualité pour les implantations.....	55
2.7.5. Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires	55
2.7.6. Assurance de la qualité pour les ouvrages de confinement « amiante » et « non amiante »	56
2.7.7. Assurance de la qualité pour la suppression de la peinture amiantée et plombée.....	56
2.7.8. Assurance de la qualité relative à la protection contre la corrosion	56
2.7.9. Assurance de la qualité pour les opérations de levage à la grue.....	56
2.7.10. Assurance de la qualité pour les opérations avec la barge	56
Article 2.8. Schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets.....	57
Article 2.9. Documents de suivi du contrôle intérieur	57
Article 2.10. Programme des études d'exécution	57
Article 2.11. Etudes d'exécution – Généralités	57
Article 2.12. Bases des études d'exécution	58
Article 2.13. Textes réglementaires et règlements de calcul	58
Article 2.14. Dossier de recollement de l'ouvrage	58
Chapitre 3. Provenance, qualité et préparation des matériaux	59
Article 3.1. Généralités.....	59
3.1.1. Généralités.....	59
3.1.2. Conformité aux normes, marques et avis techniques français	59
Article 3.2. Protection anti-corrosion des parties métalliques : Spécifications communes	60
3.2.1. Processus de mise en œuvre de type industriel.....	60

3.2.2. Processus de mise en œuvre de type génie civil :	61
Article 3.3. Ossature métallique et éléments mécaniques.....	62
3.3.1. Qualité des matériaux	62
3.3.2. Conditions techniques de livraison	63
3.3.3. Organes d'assemblage	63
Chapitre 4. Exécution des travaux.....	64
Article 4.1. Travaux préparatoires.....	64
4.1.1. Etat des lieux préalable	64
4.1.2. Installation de chantier	64
4.1.3. Signalisation de chantier	64
4.1.4. Atelier météo	64
4.1.5. Dispositions environnementales	64
4.1.6. Dispositions santé au travail.....	65
Article 4.2. Exécution des charpentes métalliques	66
4.2.1. Classes d'exécution	66
4.2.2. Usinage.....	66
4.2.3. Soudage.....	67
4.2.4. Montage à blanc	69
4.2.5. Conditions d'emploi des chaudes de retrait.....	69
4.2.6. Dispositions relatives aux aciers thermomécaniques.....	69
4.2.7. Dispositions particulières pour les profilés du commerce	69
4.2.8. Dispositions particulières pour les assemblages boulonnés	69
Article 4.3. Ouvrages provisoires pour charpentes métalliques.....	70
4.3.1. Supports provisoires	70
Article 4.4. Montage des différents équipements	70
4.4.1. Manutention	70
4.4.2. Matériels de montage	70
Article 4.5. Ouvrages de confinement.....	70
Article 4.6. Protection anti-corrosion.....	71
4.6.1. Programme d'exécution des protections anti-corrosion / Cas d'un processus industriel	71
4.6.2. Programme d'exécution des protections anti-corrosion / Cas d'un processus de type génie civil	71
Article 4.7. Remise en état des lieux et nettoyage final	72
Chapitre 5. Fourniture d'un DOE.....	72

Article 5.1. Contenu attendu (hors éléments obligatoires tels que définis à l'article 40 du CCAG travaux) :.....	73
Article 5.2. Proposition de sommaire GENERIQUE - DOE.....	73

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de potentielles zones humides (Sources : DRIEE – Carmen)	10
Figure 2 : Ecluses et barrage de Suresnes	11
Figure 3 : Vannes du BAVA (en régulation et relevées)	12
Figure 4 : Vue de la passe RG batardée depuis la pile centrale (gauche) et la culée RG (droite)	13
Figure 17 : Dispositif d'appui existant de type « rouleaux »	14
Figure 18 : Dispositif d'appui existant de type « potence en Z »	14
Figure 19 : Dispositif d'appui existant de type « roulettes de soulèvement »	15
Figure 20 : Accès routiers	17
Figure 21 : Circulation technique	18
Figure 22 : BAHA	19
Figure 23 : Vue de la modélisation du BAHA pour implémentation du dispositif d'évacuation	20
Figure 24 : Accès routiers	22
Figure 25 : Circulation technique	23
Figure 26 : Vue de la passerelle centrale avec ses échelles fixes	24
Figure 27 : Vues des accès à la passerelle centrale et au chariot en position garage	25
Figure 28 : Chariot en position garage	27
Figure 29 : Batardeaux reposant sur les dispositifs d'appuis supérieurs	29
Figure 32 : dispositif d'appui au niveau supérieur des piles	30
Figure 33 : Vérin ressort	31
Figure 34 : Vue du jeu actuel entre le rouleau et une traverse du pont	31
Figure 35 : Système de reprise de la dilatation thermique	32
Figure 36 : Guidage latéral	32
Figure 37 : Implantation du dispositif dans les culées, au niveau supérieur	33
Figure 38 : Implantation du dispositif dans la pile centrale, au niveau supérieur	33
Figure 39 : Implantation du dispositif dans les culées, au niveau inférieur	34
Figure 40 : Implantation du dispositif dans la pile centrale, au niveau inférieur	34
Figure 41 : Visualisation 3D de l'implantation du dispositif d'évacuation de secours	37
Figure 42 : Extrait du plan W22-A0015-F_010_A0	38
Figure 43 : Position des fins de courses coté RG et RD	41
Figure 44 : Vues du mécanisme du fin de course	42
Figure 45 : Principe d'implantation du capteur – Coupe	43
Figure 47 : Emprise chantier	47

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Niveaux d'eau	9
Tableau 2 : Points d'arrêt	53

CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GENERALES – DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

ARTICLE 1.1. PREAMBULE

Dans le présent CCTP, les documents cités sous les titres des articles, sous-articles, paragraphes, etc... sont les principaux documents que doit respecter le titulaire pour le domaine concerné par cet article, sous-article, paragraphe...

ARTICLE 1.2. OBJET DU MARCHÉ

Les travaux faisant l'objet du présent marché concernent le barrage de Suresnes (92) exploité par Voies Navigables de France (VNF). Ce barrage est composé d'un barrage à vannes (appelé BAVA par la suite) et d'un barrage à hausses (appelé BAHA par la suite). Les travaux à réaliser, suivant qu'ils concernent le BAVA ou le BAHA sont les suivants :

- BAVA :
 - Travaux de réhabilitation des éléments mécaniques des batardeaux
- BAHA :
 - Travaux de mise en place d'un dispositif d'évacuation de secours,
 - Changement des câbles du pantographe
 - Rénovation des fins de course
 - Rénovation des bois de protection du pantographe

Le présent CCTP définit les spécifications des matériaux et produits, ainsi que les conditions d'exécution de ces travaux.

ARTICLE 1.3. DONNEES GENERALES

1.3.1. Altimétrie

Lorsque les données disponibles sont relativement anciennes, le repère de nivellement de ces données peut différer du système IGN 69 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

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

Dans le cadre des études d'exécution, les cotes seront toujours indiquées dans le système NGF-IGN69.

1.3.2. Données géotechniques

Dans le cadre des études de sol en cas d'implantation d'une grue, des données sont disponibles au niveau de l'île entre les deux barrages dans les rapports d'études géotechniques :

- Rapport Fondasol de 1995
- Rapport Hydrogéotechnique Nord & Ouest de 2014

1.3.3. Données hydrauliques

Les niveaux d'eau présentés dans le tableau ci-dessous sont des consignes au niveau des écluses de Suresnes.

RN Amont théorique	26.72 m NGF
RN aval	23.56 m NGF

PHEN	27.84 m NGF
PBEN	26.14 m NGF

Tableau 1 : Niveaux d'eau

1.3.4. Réseaux des concessionnaires

Avant démarrage des travaux l'entreprise devra procéder à l'établissement des DICT et au repérage des réseaux sur le site des travaux.

1.3.5. Contexte climatique et environnemental

- PPRI (Plan de Prévention des Risques d'Inondation)

Les barrages se situent dans une zone soumise au PPRI de la Seine, dans le département des Hauts de Seine, approuvé par arrêté du 9 janvier 2004. Le projet devra tenir compte des prescriptions imposées par le règlement du PPRI, y compris en phase chantier. Le chantier devra également prendre en compte le risque de crue de la Seine qui devra figurer dans le planning prévisionnel d'exécution des travaux.

- Continuité sédimentaire

La continuité sédimentaire doit être assurée (circulaire du 25 janvier 2010 relative au plan national de restauration de la continuité écologique des cours d'eau). Cette circulaire rappelle les enjeux et les moyens d'actions du plan national de restauration de la continuité écologique des cours d'eau annoncé le 13/11/09.

- Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

L'inventaire national ZNIEFF est défini par la circulaire n°91-71 du 14 mai 1991. Il a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Néanmoins, l'inventaire ZNIEFF n'a pas de portée juridique directe, même si celle-ci doit être prise en compte. Ainsi, 2 ZNIEFF longeant la Seine sont présentes au niveau du barrage à vannes :

- 1 ZNIEFF de type I « Berges de Seine au bois de Boulogne » ;
- 1 ZNIEFF de type II « Bois de Boulogne ».

- Zones humides

Pour faciliter la préservation des zones humides et leur intégration dans les politiques de l'eau, la DRIEE a établi une carte de synthèse présentée ci-après qui partitionne la région Île-de-France en 5 classes. Les ouvrages de Suresnes sont inclus dans l'enveloppe d'alerte 3 : « zones pour lesquelles les informations existantes laissent présager une forte probabilité de présence d'une zone humide, qui reste à vérifier et dont les limites sont à préciser ».



Figure 1 : Localisation de potentielles zones humides (Sources : DRIEE – Carmen)

- Autres contraintes environnementales

Aucune installation SEVESO ne se situe à proximité des ouvrages de Suresnes. Néanmoins, quelques installations classées pour l'environnement (ICPE) peuvent être recensées dans l'aire d'étude, mais le projet de rénovation n'aura aucun impact sur celles-ci. Par ailleurs, il n'existe aucun SAGE sur le domaine d'étude.

VNF préconise l'utilisation de produits « bio » autant que possible, et interdit strictement les produits phytosanitaires.

Citons aussi la possibilité d'utilisation de peintures au plomb lors des travaux de protection initiaux ou d'entretien, qui nécessiteront alors des mesures d'élimination spécifiques. Un diagnostic Amiante/Plomb sera donnée en annexe

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

Les durées de vie des ouvrages sont imposées par VNF et sont les suivantes :

- Structures et éléments électromécaniques : 15 ans
- Pièces mécaniques :
 - Poulies/roulement, galets : 30 ans
 - Câbles : 10 ans
 - Joints d'étanchéité : 15 ans
 - Pièces électriques : 30 ans.
 - Automatisme : 10 ans

ARTICLE 1.4. DONNEES CONCERNANT L'OUVRAGE EXISTANT

1.4.1. Situation de l'ouvrage

Le barrage à vannes (BAVA), se situe sur le bras rive droite de l'île de Puteaux. Le barrage à hausse (BAHA) se situe quant à lui sur le bras rive gauche. La photo ci-dessous présente les deux barrages objets du présent document.



Figure 2 : Ecluses et barrage de Suresnes

1.4.2. Données concernant le barrage à vannes (BAVA)

1.4.2.1. Caractéristiques générales du BAVA

Le barrage à vannes de type wagon, situé sur le bras de Neuilly (bras RD de l'île de Puteaux), date des années 1930. Il est composé de deux passes, équipées de deux vannes doubles de 30.50 m de largeur chacune encadrées en rive droite et gauche par une culée et séparées par une pile en béton.



Figure 3 : Vannes du BAVA (en régulation et relevées)

Chaque passe est batardable par l'amont en venant disposer deux éléments de tablier identiques superposés. Les tabliers sont au nombre de 2, de sorte qu'une seule passe peut être batardée à la fois. En configuration de stockage, les tabliers reposent sur des appuis rétractables présents dans les culées et la pile, qui font notamment partie des travaux du présent marché.

1.4.2.2. Caractéristiques générales des batardeaux

Les caractéristiques principales des batardeaux sont les suivantes :

- Type de batardeaux : batardeau treillis
- Nombre d'éléments : 2 éléments identiques superposés
- Longueur hors tout du batardeau : 32 270 mm (à extrémité galets latéraux)
- Hauteur du batardeau : 3 500 mm par élément soit 7 000 avec les deux éléments superposés
- Largeur utile entre bajoyer : 30 500 mm
- Entraxe des boggies : 31 500 mm
- Type d'organe de manœuvre : 2 treuils, un par chariot.
- Poids du batardeau : Non connu, cependant, le poids total des deux éléments de batardeaux sera nécessairement inférieur à $2 \times 40 = 80$ tonnes, correspondant à la charge de levage cumulée des deux chariots du pont roulant
- Matériaux porte : Non caractérisé
- Type d'étanchéité sur batardeau :
 - Inférieur et supérieur : Bois (chêne)
 - Latérale : Pièces mobile en appui sur les pièces fixes, précontrainte via un système de ressort
- Niveau du radier : 19,39 m NGF
- Niveau RN amont : 26,39 m NGF
- Niveau RN aval : 23,12 m NGF

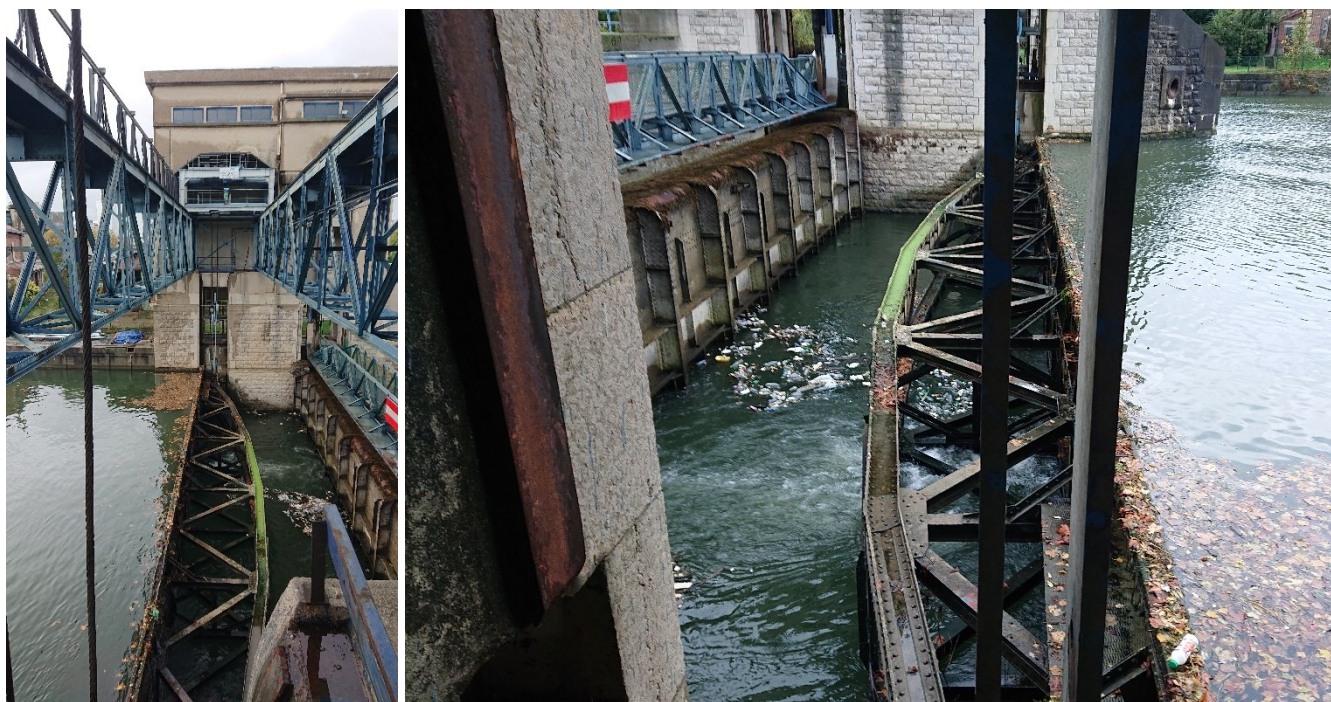


Figure 4 : Vue de la passe RG batardée depuis la pile centrale (gauche) et la culée RG (droite)

1.4.2.3. Caractéristiques des équipements de batardeaux

1.4.2.3.1. Composition des batardeaux

Chacun des deux éléments de batardeau est identique. L'ossature des éléments est constituée d'une bordée dont la raideur est amenée par un système de treillis.

Les batardeaux sont en appui à l'aval sur une pièce fixe verticale via 4 boggies (2 par file). Des galets de contre-guidage sont également présents, ainsi que des galets de guidage latéral.

Les éléments de batardeaux disposent en partie supérieure et inférieure de bois pris dans des profiles en U. L'étanchéité de seuil se fait par contact entre les bois inférieurs de l'élément inférieur et les pièces fixes de seuil. L'étanchéité entre les deux éléments de batardeaux se fait par contact entre les bois supérieurs de l'élément inférieur et les bois inférieurs de l'élément supérieur.

L'étanchéité latérale est réalisée par glissement d'une pièce mobile plaquée contre la pièces fixe latérale et précontrainte par un système de ressorts. Ce système est aujourd'hui toujours en place du côté RD du batardeau, mais absent du côté RG.

En position de stockage, les batardeaux reposent sur les systèmes d'appui. La conception de ces systèmes a évolué et il existe aujourd'hui 3 systèmes différents.

1.4.2.3.2. Boggies

En position de stockage, les batardeaux reposent sur les systèmes d'appui. La conception de ces systèmes a évolué et il existe aujourd'hui 3 systèmes différents.

1.4.2.3.3. Dispositif d'appui des batardeaux

Il existe à ce jour 3 solutions différentes pour le dispositif d'appui des batardeaux. Aucune de ces solutions n'est satisfaisante.

Solution existante 1 : appui sur rouleaux



Figure 5 : Dispositif d'appui existant de type « rouleaux »

La poutre formée par un rouleau en fonte d'inertie suffisante doit être roulée vers sa position par l'action de 2 opérateurs sur la barre de traction. Des épaulements garantissent son centrage. La barre de traction forme la chappe des roulements situés aux extrémités du rouleau.

Cette manœuvre est très difficile à réaliser car les efforts de frottements des roulements sont trop importants.

Solution existante 2 : potence en Z



Figure 6 : Dispositif d'appui existant de type « potence en Z »

Une potence articulée permet d'accrocher la poutre grâce à des crochets de préhension. Une vis actionnant le bras articulé permet de décrocher la poutre du sol. Deux ensembles de roulettes permettent ensuite de déplacer l'ensemble vers l'extérieur de la passe, en déplaçant la poutre et son crochet le long de la glissière du bras et en déplaçant l'ensemble sur son chemin de roulement suspendu juste au-dessus de la poutre.

Les épaulements des galets limitent le louvoiemment de l'ensemble.

La petite taille des galets ne diminue pas assez les efforts de manœuvre. De plus, la glissière du bras mobile n'est pas toujours parfaitement horizontale, rendant le déplacement de la poutre très difficile (pente).

Le système est assez encombrant dans l'espace exigu et a déjà subi des dégradations dues à une interférence lors de la manœuvre du batardeau.

Enfin, cette solution ne dispose pas de système de reprise de l'allongement du batardeau dû à la dilatation thermique.

Solution existante 3 : Extrémités à roulettes de soulèvement



Figure 7 : Dispositif d'appui existant de type « roulettes de soulèvement »

Les extrémités de la poutre sont munies de galets escamotables. L'action sur un écrou munie de « poignées » rudimentaires permet de soulever la poutre en mettant ces galets en appui sur un chemin de roulement en UPN sur champ situé au-dessus de la poutre et reposant sur un pied à chaque extrémité.

Les galets sont munis de joues pour éviter le louvoiemment lors de la traction manuelle de la poutre. La structure portante est aujourd'hui trop souple et conduit le système à s'arcbouter.

Cette solution ne dispose pas non plus de système de reprise de l'allongement du batardeau dû à la dilatation thermique.

1.4.2.4. Dossier d'ouvrage

Les plans sont fournis sous forme d'images. Les plans sont listés ci-dessous par sous-ensemble :

Plans de l'ossature des batardeaux :

- Suresnes-BAVA-détails batardeaux (partie basse)
- Suresnes-BAVA-détails batardeaux (partie haute)
- Suresnes-BAVA-entretoises batardeaux-LFD-104 910

Plans de la mécanique (galets) :

- Suresnes-BAVA-galets guidage batardeaux
- Suresnes-BAVA-galets guidage batardeaux (2)

Plans des rainures et des pièces fixes :

- Suresnes-BAVA-armature rainure batardeaux-LFD-104 912

- Suresnes-BAVA-armature rainure batardeaux-LFD-104 913
- Armature seuil batardeaux BAVA

Plans du pont :

- LFD-104 921 - Pont_de_Service_batardeaux
- LFD-104 922 - Pont_de_Service_batardeaux-cadres-transversaux
- LFD-104 923 - Pont_de_Service_batardeaux-cadres-extrémités
- LFD-104 924 - Pont_de_Service_batardeaux-cadres-transversaux
- LFD 104 926a - suite du chemin de roulement au-dessus des culées

Plans des chariots :

- TAG 110 525 - pont roulant des batardeaux
- LFD 104 917 - pont roulant des batardeaux 2
- LFD 104 917 - pont roulant des batardeaux 1
- LFD 104 516 - pont roulant des batardeaux

Plans du génie-civil :

- LFD 123 083 - Culée-cotes_28_(RDC)_et_35.45_(1^{er} étage)
- LFD 123 082 - Pile-centrale-cotes_28_(RDC)_et_35.45_(1^{er} étage)
- 98 - Aménagements intérieurs - coupe transversale FF et EE
- 97 - Aménagements intérieurs - coupe CC et DD
- 96 - Aménagements intérieurs - élévation BB
- 95 - Aménagements intérieurs - coupe longitudinale pile AA
- 94 - Aménagements intérieurs - plans à 40.25 et 41.73
- 93 - Aménagements intérieurs - plans 33 et 37
- 45 - Aménagements intérieurs – coupe GG
- 44 - Aménagements intérieurs – culées
- 43 - Aménagements intérieurs – culées
- 42 - Aménagements intérieurs – culées
- 41 - Aménagements intérieurs - Vue et coupe transversale
- 40 - Aménagements intérieurs - coffrages à 41.73
- 39 - Aménagements intérieurs - coffrages à 38.89 et 40.25
- 38 - Aménagements intérieurs - coffrages à 33.45 et 37.04

Plans d'ensemble :

- LFD 104 925 - Vue d'ensemble

1.4.2.5. Descriptif des circulations sur site et dans la zone d'accès

1.4.2.5.1. Circulation routière

Deux accès routiers sont possibles pour le BAVA. L'entrée principale, de propriété VNF, se situe sur l'île de Puteaux. Un portail permet l'accès au site. Un autre accès est possible, du côté rive droite, en passant par la route longeant la seine traversant un camping.



Figure 8 : Accès routiers

1.4.2.5.2. Circulation technique et piétonne

La circulation du personnel VNF se fera avec les accès actuels, le passage d'une rive à l'autre se faisant en empruntant la passerelle piétonne située sur les vannes.

Les travaux devront garantir la capacité du personnel à accéder à l'ensemble des lieux techniques de l'ouvrage (salles des machines, chariots, etc...).

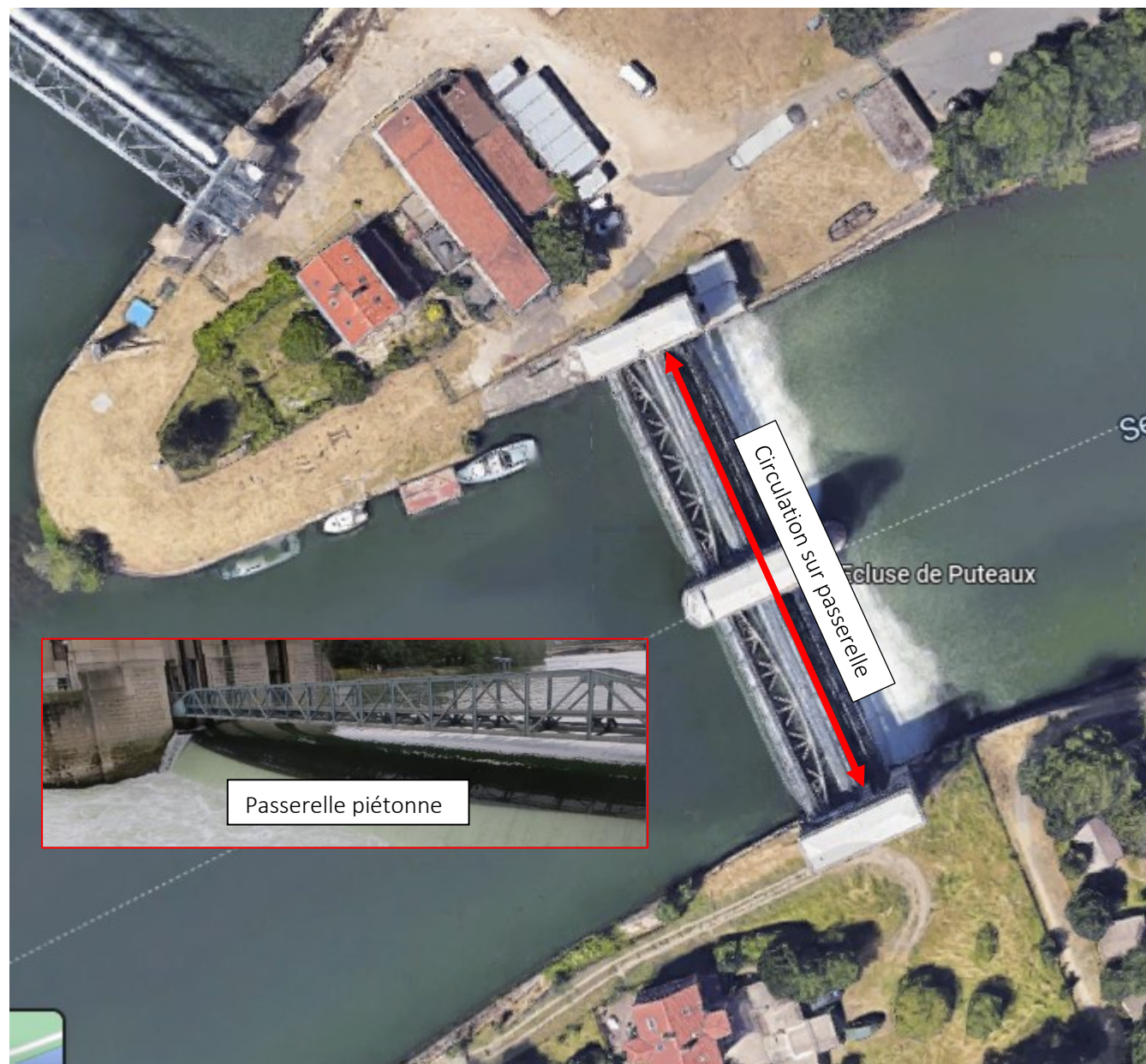


Figure 9 : Circulation technique

1.4.3. Données concernant le barrage à hausse (BAHA)

1.4.3.1. Caractéristiques générales du BAHA

Le barrage à hausses a été construit en 1936. Il est composé d'une passe non navigable d'une largeur de 42,8m.

La principale contrainte de cet ouvrage était, à l'origine, de permettre la navigation à travers la passe pendant les crues. Le type adopté (barrage à hausses mobiles) permettait de s'affranchir de la présence de piles pouvant gêner la navigation. Il a été mis en place 34 éléments de 2,13 m de largeur et 7,26 m de hauteur (soit une hauteur verticale de 7,00 m). Suite à la construction de l'écluse n°3 en 1971 sur l'emprise de la passe du barrage à hausses, la largeur a été réduite de 29,82 mètres et le nombre de hausses à 20, la rendant non-navigable.



Figure 10 : BAHA

Les hausses sont manœuvrées par un pont roulant équipé d'un pantographe. La cabine de manœuvre se situe sur le pont roulant (aussi appelé chariot par la suite).

Il existe aujourd'hui une manœuvre manuelle intégrée au chariot permettant sa translation. Cette manœuvre n'a a priori jamais fonctionné et son état de marche actuel n'est pas connu. Cependant, même si fonctionnelle, la manœuvre manuelle ne permettrait pas l'évacuation du personnel en cas de blocage du pantographe en cours de mise en place d'une hausse. Ainsi, actuellement, il n'existe pas de dispositif d'évacuation du personnel embarqué dans le pont roulant.

1.4.3.2. Caractéristiques du pont et du chariot

Le pont est une structure treillis dont les deux sommiers d'un entraxe de 77,880 m sont supportés par deux piles à chaque extrémité. Une passerelle est présente sur toute la longueur du pont, centrée entre les poutres principales.

Sur les deux poutres principales du pont (pour lesquelles il n'existe aucun plan), se trouvent les rails de roulement du chariot du pantographe. Le chariot est pendu à deux bogies qui roulent sur ces rails. La structure du chariot, rivetée, est globalement bien définie dans les plans à disposition. Elle comporte deux planchers traversés par le pantographe et sa mécanique. Sur le plancher supérieur se trouve un escalier fixe qui vient s'aligner avec l'escalier fixe du pont lorsque le chariot est en position garage. Sur le plancher inférieur se trouve notamment la cabine de pilotage.

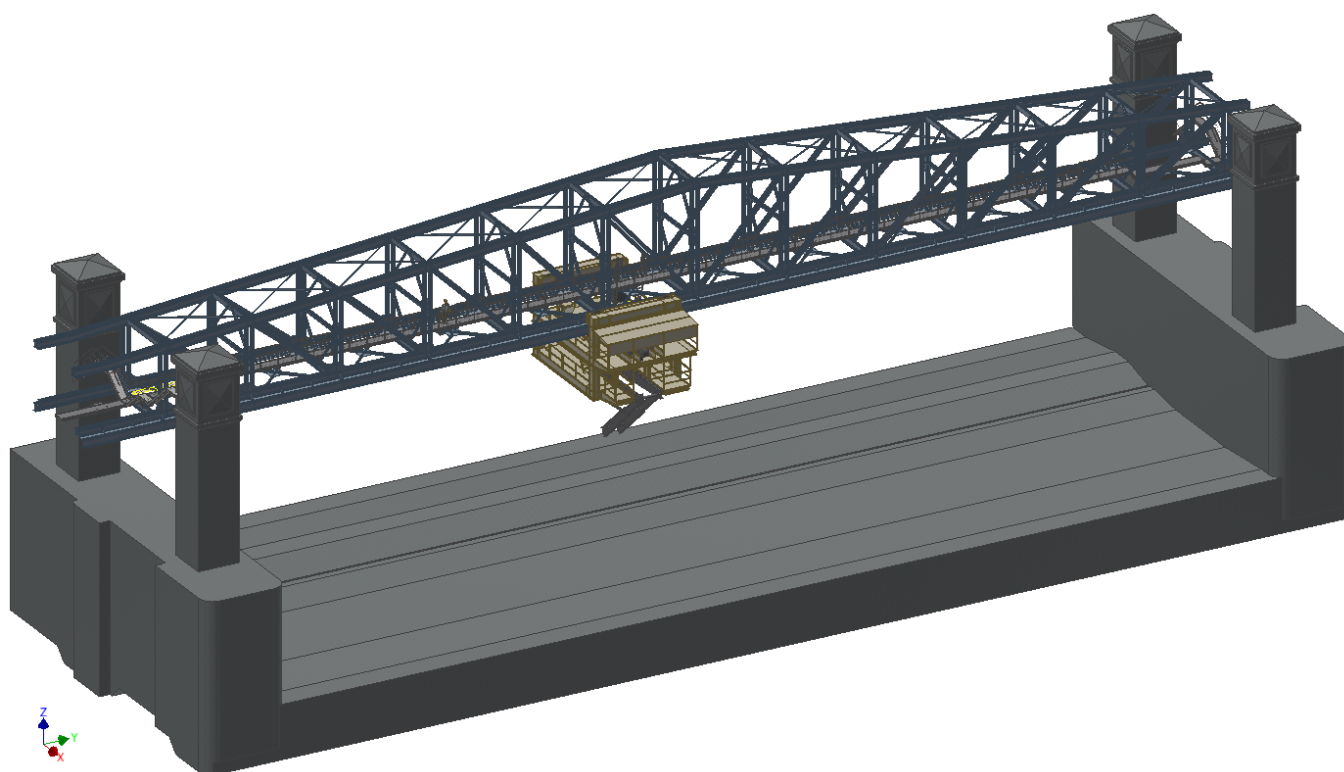


Figure 11 : Vue de la modélisation du BAHA pour implémentation du dispositif d'évacuation

1.4.3.3. Dossier d'ouvrage

Les plans du pont sont fournis sous forme d'images dont le listing est le suivant :

- Suresnes-BAHA-pont de service 1
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-25
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-27
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-28
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-29
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-30
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-31
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-32
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-33
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-34

- Suresnes-BAHA-pont de service-88-35
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-36
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-37
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-38
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-39
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-40
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-41
- Suresnes-BAHA-pont de service-88-65
- Suresnes-BAHA-pont de service-escalier-88-16
- Suresnes-BAHA-pont de service-garde-corps-88-72
- Suresnes-BAHA-pont de service-passerelle et escaliers-88-74

Les plans du chariot sont les suivants :

- Suresnes-BAHA-plan chariot pantographe (partie basse)
- Suresnes-BAHA-plan chariot pantographe (partie haute)
- LFD 127472
- LFD 127473
- LFD 127474
- LFD 127475
- LFD 127476
- LFD 127477
- LFD 127479

Il est à noter que ces plans, d'époque, peuvent parfois manquer d'informations pour en permettre la définition complète. Ainsi, par exemple, le dessous du pont et en particulier les croix de Saint André ne figurent sur aucun plan.

Si des relevés ont été réalisés dans le cadre du DIAG et PRO pour permettre de s'assurer de la faisabilité de la solution du dispositif de secours, le titulaire aura à sa charge la réalisation de relevés plus précis permettant l'intégration exacte des nouveaux équipements (éventuellement un scan 3D).

1.4.3.4. Description des circulations sur site et dans la zone d'accès.

1.4.3.4.1. Circulation routière

L'accès routier pour le BAHA se fera par l'entrée principale, de propriété VNF, se situe sur l'île de Puteaux. Un portail permet l'accès au site.



Figure 12 : Accès routiers

1.4.3.4.2. Circulation technique

La circulation du personnel se fera avec les accès actuels, le passage d'une rive à l'autre se faisant en empruntant la passerelle centrale du pont.

Les travaux devront garantir la capacité du personnel à accéder à l'ensemble des lieux techniques de l'ouvrage (salles des machines, chariots, etc...).



Figure 13 : Circulation technique

Pour accéder à la passerelle centrale du pont, le personnel doit emprunter un escalier situé dans la pile n°1 (pile RD amont). En sortie de pile, il emprunte alors un escalier montant donnant sur une petite plateforme qui enjambe la poutre principale amont du pont et le sommier amont du chariot (lorsque celui-ci est en position garage). Un autre escalier permet alors de redescendre sur la passerelle principale qui permet de traverser le pont côté RG et d'accéder à un autre escalier descendant vers le chariot côté RD. Le long de la passerelle centrale, 3 autres échelles fixes permettent l'accès au chariot lorsqu'il est situé au droit de ces accès.

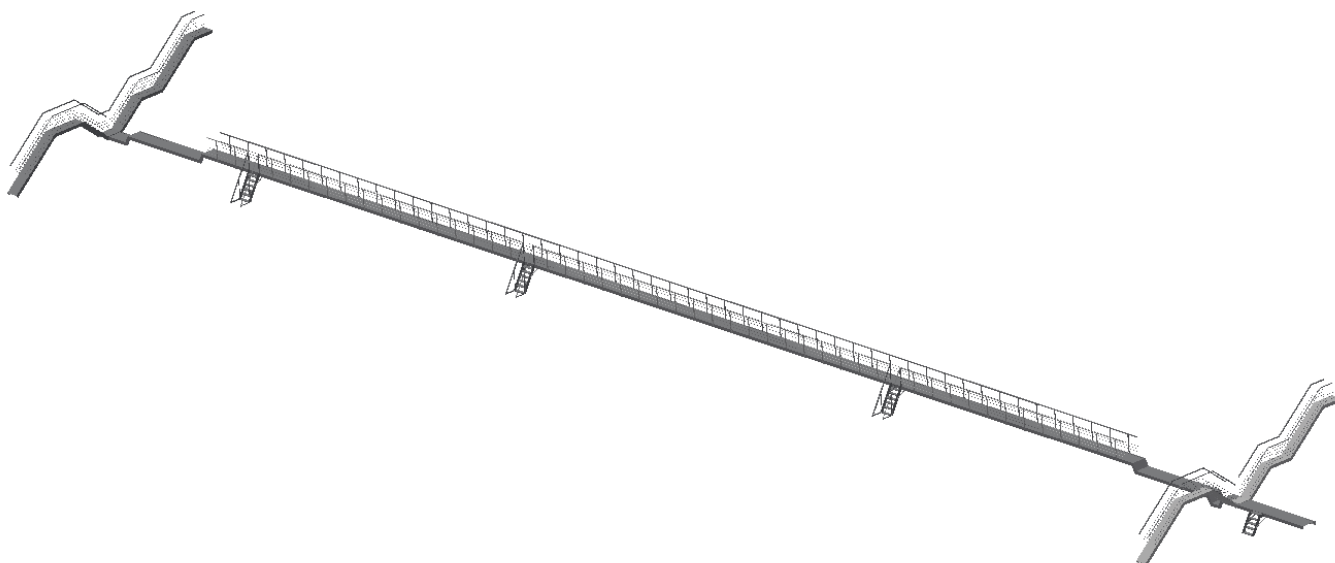


Figure 14 : Vue de la passerelle centrale avec ses échelles fixes

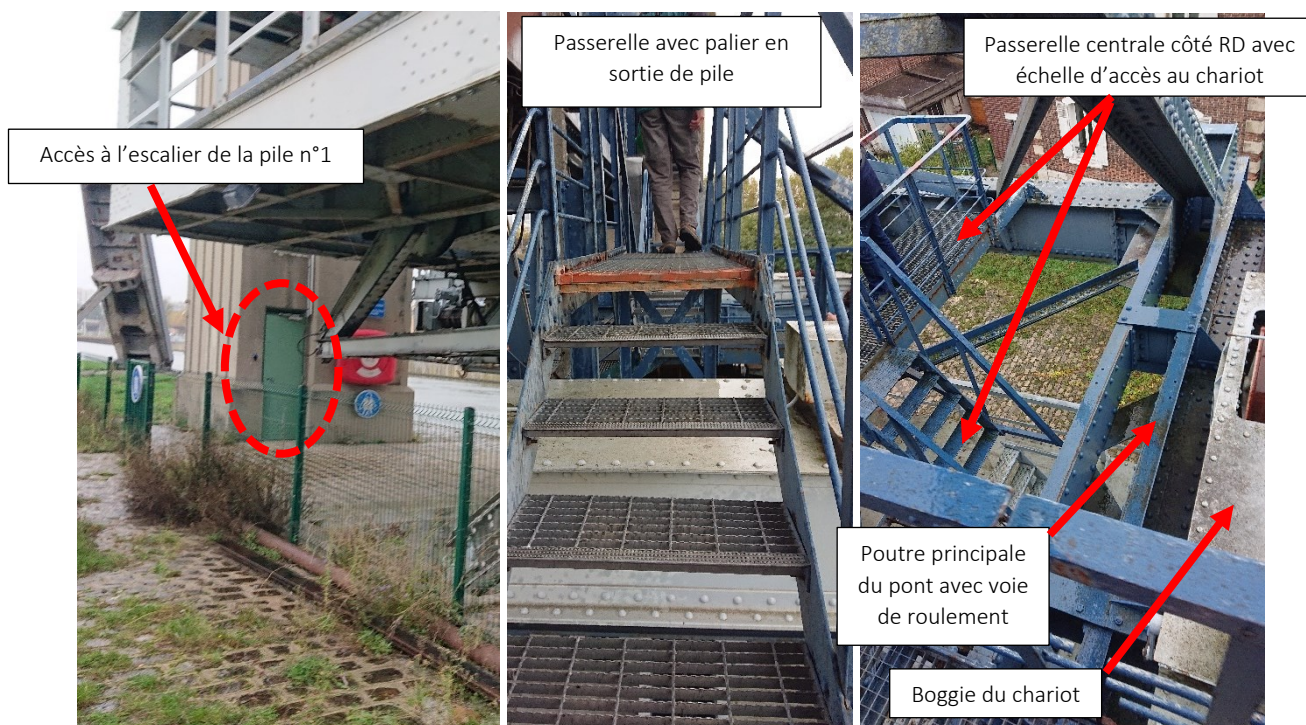




Figure 15 : Vues des accès à la passerelle centrale et au chariot en position garage

ARTICLE 1.5. CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.5.1. BAVA

1.5.1.1. Besoins du MOA

Suite à l'état des lieux présenté dans l'Article 1.4. , les besoins du MOA concernent la réhabilitation des dispositifs d'appui des batardeaux.

1.5.1.2. Travaux compris dans l'entreprise

D'une manière générale, l'entreprise comprend toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des ouvrages objets du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition du titulaire ou modifiés par le déroulement des travaux, à l'exclusion de celles mentionnées sous-article suivant.

Pour l'ensemble des travaux

- Installation de chantier ;
- Etablissement et suivi des pièces administratives (PAQ ; SOSED ; PPSPS) ;
- Etudes d'exécution et des méthodes.

Travaux préparatoires :

- Préparation des accès et aires de grutage pour toutes les phases de travaux ;
- Préparation des points de reprise de la barge (si utilisé, le titulaire proposera son mode opératoire qui sera soumis à validation par VNF) ;
- Préparation des moyens de manutention (en fonction du mode opératoire de l'entreprise titulaire)
- Préparation des aires de travail ;
- Dépose des clôtures, garde-corps et autres équipements pouvant interférer avec les opérations de grutage et d'utilisation de la barge ;
- Réalisation d'une plongée de reconnaissance des rainures de batardage et des seuils ;
- Commandes des bruts et usinage si nécessaire ;
- Fourniture et réception des nouvelles pièces ;
- Démontage et évacuation des pièces à remplacer ;
- Fourniture et stockage des pièces remplacées ;

Travaux :

L'ensemble des travaux à réaliser par le titulaire sont exposé ci-après dans le document. Il s'agit de :

- Travaux sur dispositif d'appui :
 - Soudage des plats de roulement INOX
 - Boulonnage des plats PEHD
 - Pose de la poutre préalablement équipée de ces systèmes vérin ressort
 - Fixation de la manœuvre
 - Mise en place des crémaillères et graissage
 - Réglages et essais

1.5.1.3. Travaux non compris dans l'entreprise

Ne sont pas compris au titre du présent marché, les travaux suivants :

- Consignation des équipements.

1.5.2. BAHA

1.5.2.1. Besoins du MOA

Comme exposé ci-avant, le chariot de manœuvre du barrage à hausses est suspendu au pont supérieur du barrage supportant les voies de roulement. Ce chariot est équipé d'un bras pantographe permettant de manœuvrer les hausses, et d'une cabine de pilotage.



Figure 16 : Chariot en position garage

A ce jour, l'accès par le personnel exploitant n'est possible que lorsque le chariot de manœuvre est dans sa position de stockage au niveau de la culée rive gauche (photo) : il se fait par continuité de deux demi-escaliers, l'un solidaire du chariot de manœuvre et l'autre solidaire du pont.

L'objectif du maître d'ouvrage consiste à mettre en place un dispositif d'évacuation de secours du personnel exploitant en cas d'avarie du chariot de manœuvre au-dessus de la passe du barrage à hausses. En plus de la création de ce dispositif, VNF demande au titulaire de répondre aux problématiques suivantes, détaillés ci-après dans le document :

- Intégration d'un système ayant pour but d'empêcher la translation du chariot lorsque l'opérateur utilise le dispositif d'évacuation de secours, et en particulier lorsqu'il est sur l'échelle. Pour ce faire, la mise en place d'un dispositif de clef captive devra être réalisé par le titulaire ;
- Remplacement des câbles du pantographe ;
- Maintenance et amélioration des fins de courses du chariot ;
- Démontage, expertise et fourniture de nouveaux axes du bras du pantographe.

1.5.2.2. Travaux compris dans l'entreprise

D'une manière générale, l'entreprise comprend toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des ouvrages objets du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition du titulaire ou modifiés par le déroulement des travaux, à l'exclusion de celles mentionnées au paragraphe suivant.

Pour l'ensemble des travaux :

- Installation de chantier ;
- Etablissement et suivi des pièces administratives (PAQ ; SOSED ; PPSPS) ;
- Etudes d'exécution et des méthodes.

Travaux préparatoires :

- Préparation des accès pour toutes les phases de travaux ;
- Préparation des moyens de manutention (en fonction du mode opératoire de l'entreprise titulaire)
- Préparation des aires de travail ;
- Commandes des bruts et usinage si nécessaire ;
- Fourniture et réception des nouvelles pièces ;
- Démontage et évacuation des pièces à remplacer ;
- Fourniture et stockage des pièces remplacées ;

Travaux :

L'ensemble des travaux à réaliser par le titulaire sont exposé ci-après dans le document. Il s'agit de :

- Création d'un dispositif d'évacuation de secours du chariot du pantographe :
 - Installation du système de stockage de l'échelle
 - Installation des barreaux d'appui de l'échelle
 - Installation du dispositif de clef captive
 - Mise en place l'échelle dans sa position d'utilisation
 - Essais
- Changement des câbles du pantographe :
 - Fourniture des câbles
 - Application de la procédure de changement de câbles
 - Essais
- Réparation du « capteur » fin de course du chariot :
 - Démontage du capteur
 - Nettoyage et graissage
 - Remontage
 - Installation des nouvelles comes du système d'alarme
 - Installation et câblage du nouveau capteur du système d'alarme
 - Installation et câblage du spot lumineux et sonore
 - Essais
- Démontage/remontage et fourniture des nouveaux axes pour le bras du pantographe :
 - Démontage des axes
 - Contrôle des axes et comparaison vis-à-vis des données présentes dans les plans d'origine

- Fourniture de nouveaux axes
- Remontage des nouveaux ou des anciens axes suivant les résultats du contrôle
- Graissage
- Essais

1.5.2.3. Travaux non compris dans l'entreprise

Ne sont pas compris au titre du présent marché, les travaux suivants :

- Consignation des équipements.

ARTICLE 1.6. DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER

1.6.1. BAVA :

1.6.1.1. Position des batardeaux en phase travaux

En phase de travaux les batardeaux devront être positionnés sur leurs dispositifs d'appuis au niveau supérieur ou inférieur en fonction des solutions de manutention choisies par le titulaire.

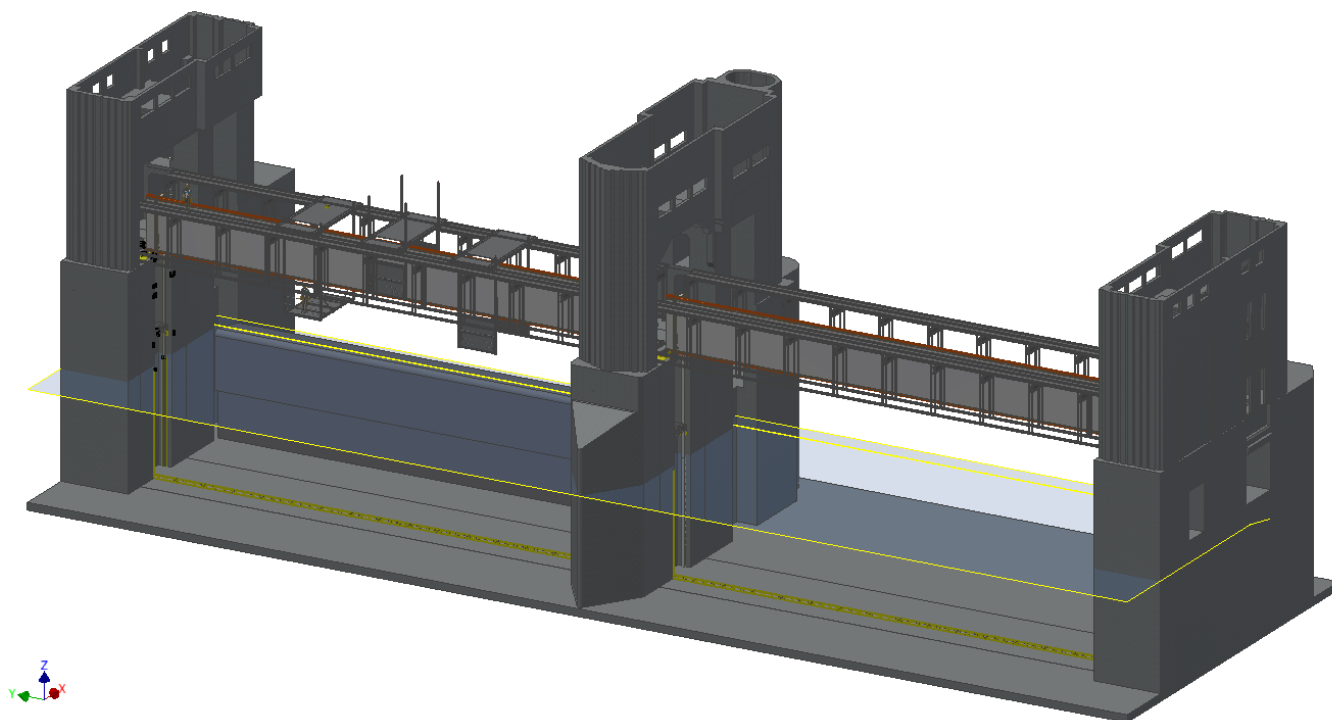


Figure 17 : Batardeaux reposant sur les dispositifs d'appuis supérieurs

1.6.1.2. Dispositif d'appui des batardeaux

1.6.1.2.1. Principe de la solution

La solution roulette est la solution la plus « mécanique ». La solution proposée et détaillée ci-après reprend son principe en l'améliorant et en ajoutant la fonction « dilatation » tout en la rendant déployable dans toutes les zones d'appui.

La nouvelle solution est présentée dans la figure ci-dessous et repose sur les principes suivants :

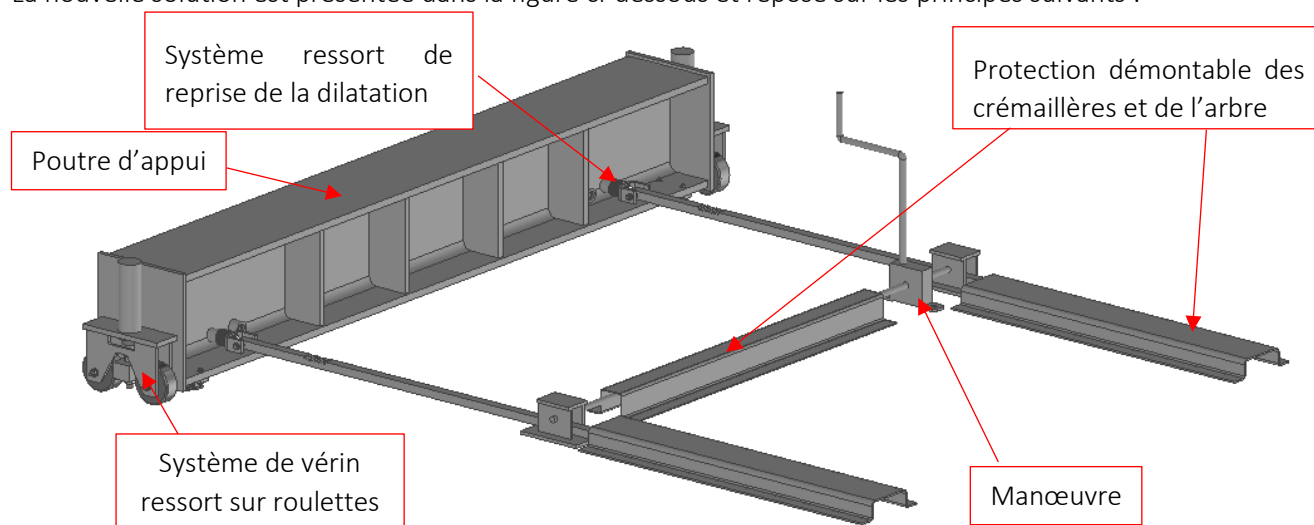


Figure 18 : dispositif d'appui au niveau supérieur des piles

- Amélioration du système de mise en tension des roulettes via la mise en place d'un vérin à ressort réalisé par un empilement de rondelle Belleville. Seul l'effort d'appuis du batardeau écrasera le ressort pour atteindre l'appui de la poutre au sol.

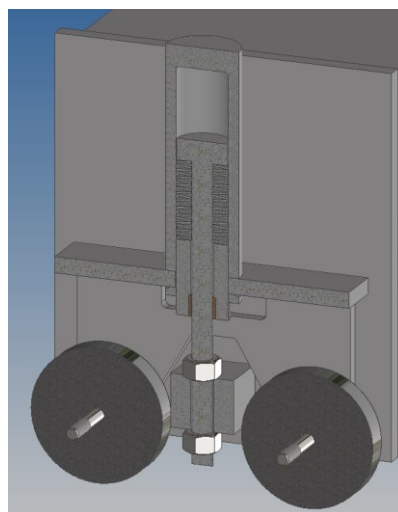


Figure 19 : Vérin ressort

- Suppression de la voie de roulement des roulettes surélevé et passage au sol. Les roulettes roulent sur la poutre d'appui des batardeaux. Ainsi, le dispositif est déployable dans toutes les zones, y compris au niveau supérieur des piles RG et RD sur lesquelles une poutre du pont vient limiter l'encombrement disponible.



Figure 20 : Vue du jeu actuel entre le rouleau et une traverse du pont

- Ajout d'un système de reprise des déplacements du batardeau dus à sa dilatation thermique. Le principe est de mettre en place un ressort réalisé par un empilement de rondelles Belleville en bout de crémaillères. Les rondelles devront permettre de reprendre un jeu de 20 mm (+ ou – 10 mm) pour un effort inférieur à la capacité de manœuvre des crics tout en étant supérieur à la résistance au roulement de la poutre sur ses galets. En fonction de l'implantation au niveau inférieur ou supérieur, les dalles béton étant différentes, l'accroche de système ressort varie : sous la semelle au niveau inférieur et dans l'âme au niveau supérieur.

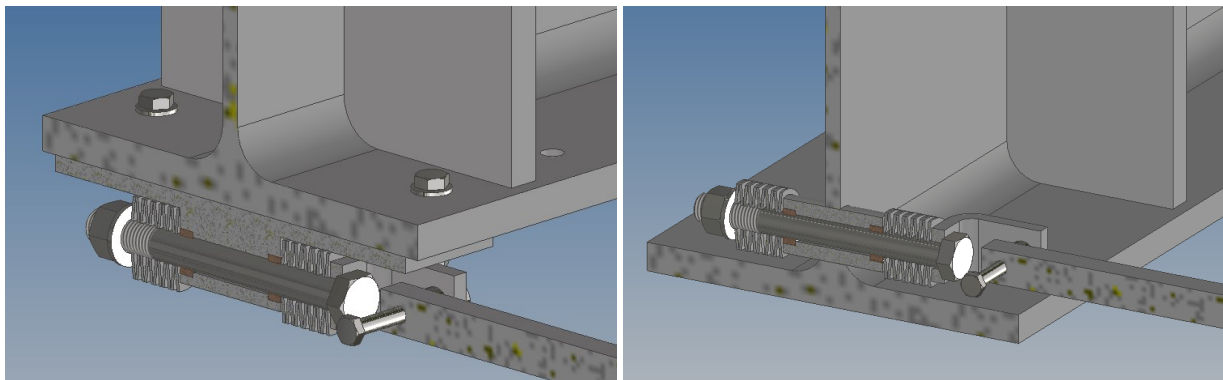


Figure 21 : Système de reprise de la dilatation thermique

- Mise en place d'une tôle en acier inoxydable sur le H de roulement existant. Sur cette tôle, soudure sur site de d'un carré pré-perçés et taraudé sur lequel vient se visser un plat pré-perçé en PEHD 1000. C'est sur ce PEHD que vient s'appuyer le galet de guidage et le H de la poutre lorsque le batardeau est en place.

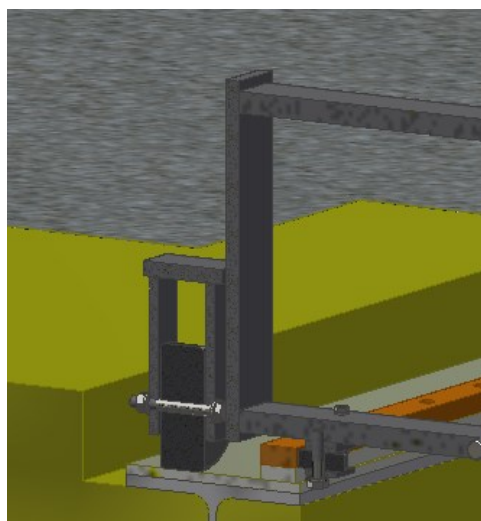


Figure 22 : Guidage latéral

- Afin de se prémunir du risque d'arc-boutement, le H roulant est manœuvré par deux crémaillères. Les roues dentées qui provoquent le mouvement des crémaillères sont solidaires d'un même axe manœuvré par une commande centrale. La manivelle pourra être démontée pour pouvoir effectuer la manœuvre avec une perceuse électrique.
- Décalage des crémaillères pour les systèmes d'appui en vis-à-vis sur la pile centrale avec mise en place d'un capot de protection.

1.6.1.2.2. Implantation

Les vues ci-dessous présentent l'implantation du dispositif dans les différentes zones afin de visualiser l'encombrement.

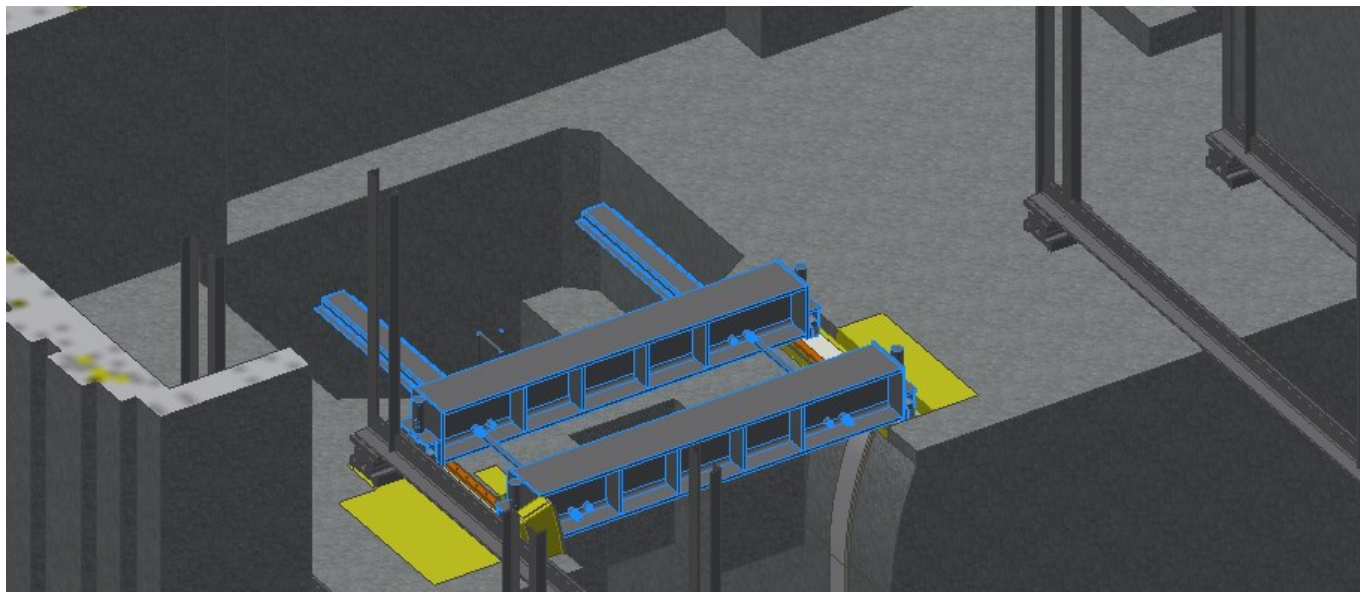


Figure 23 : Implantation du dispositif dans les culées, au niveau supérieur

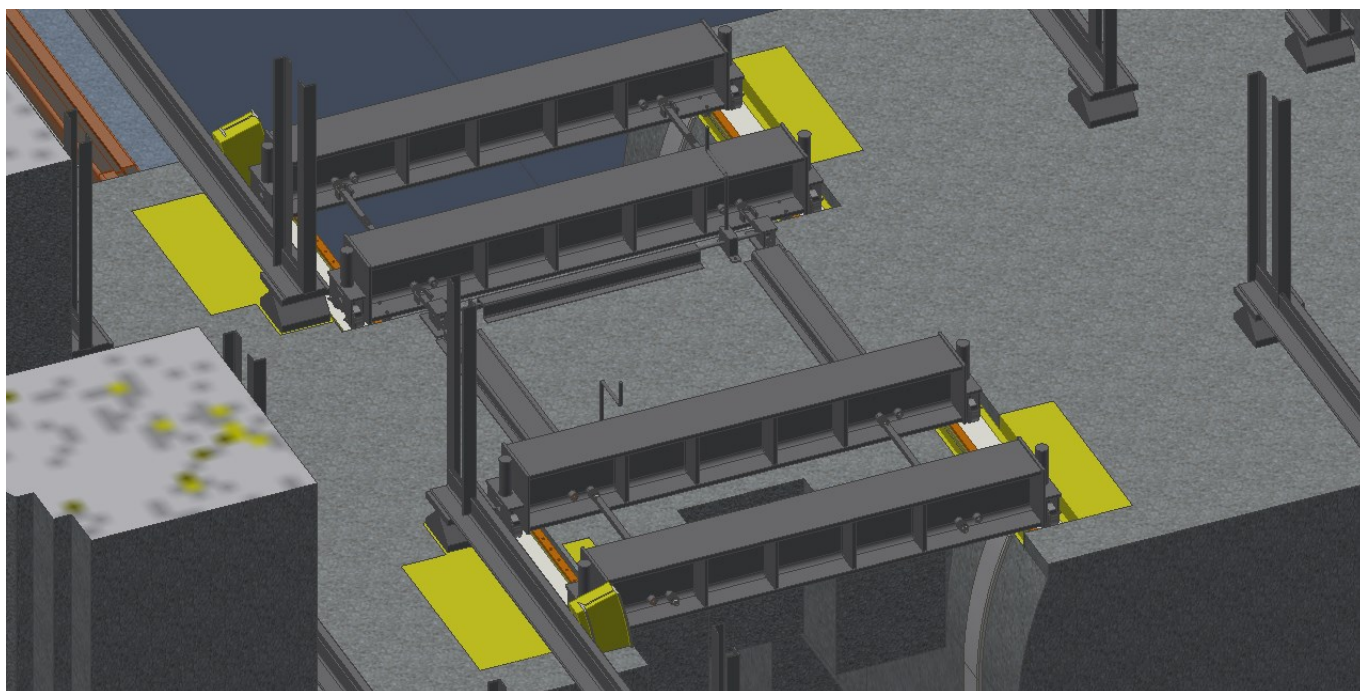


Figure 24 : Implantation du dispositif dans la pile centrale, au niveau supérieur

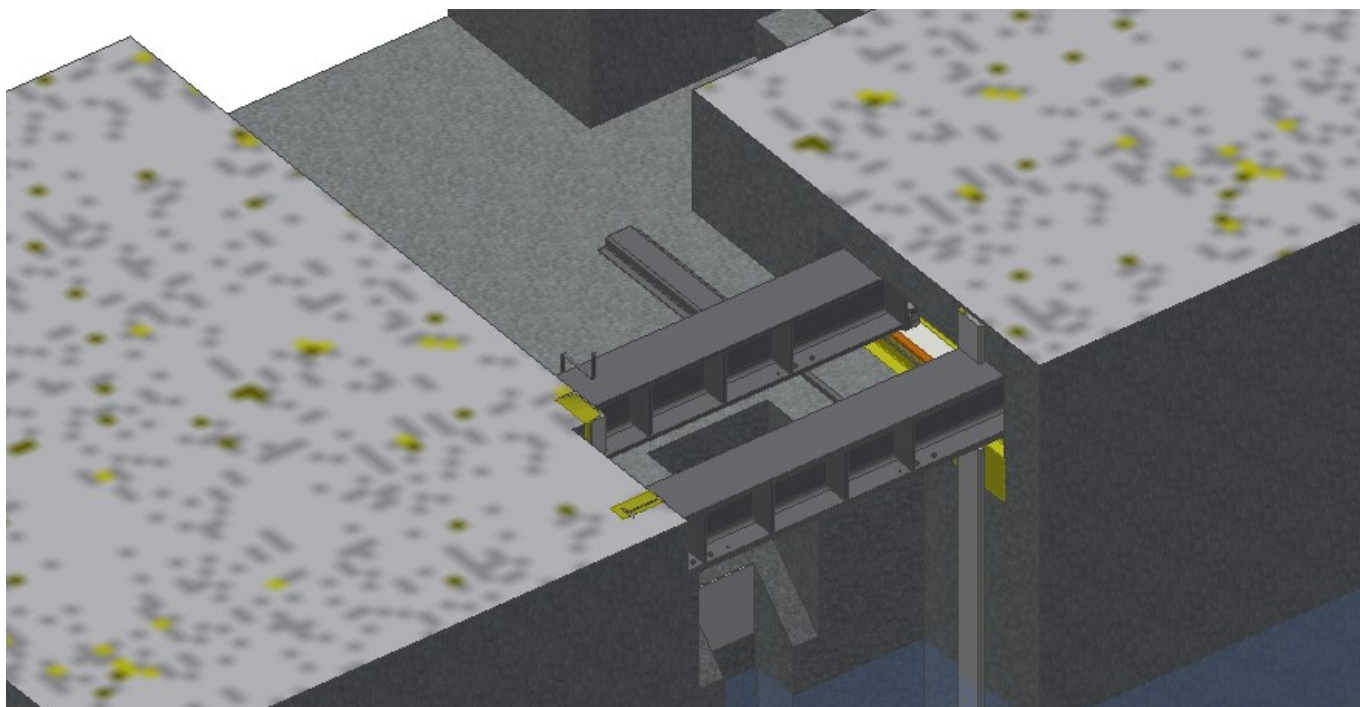


Figure 25 : Implantation du dispositif dans les culées, au niveau inférieur

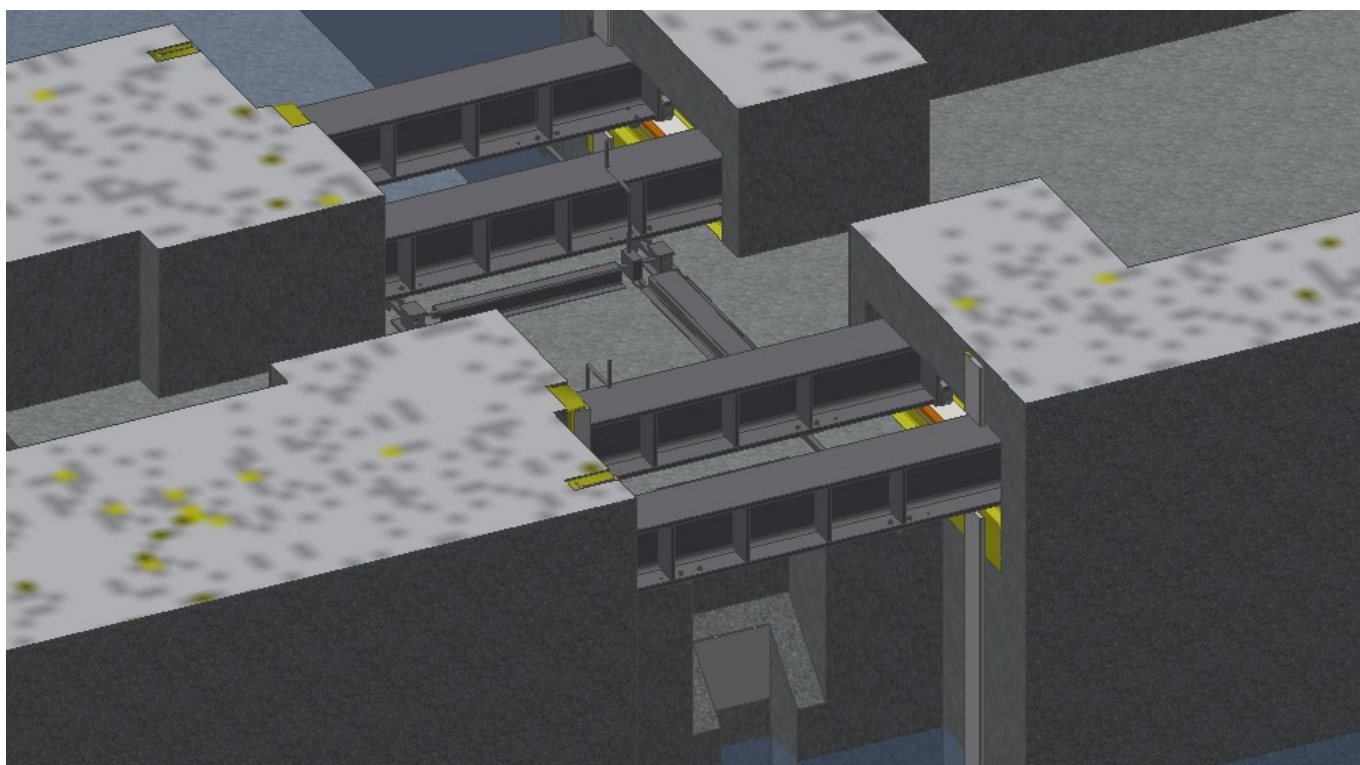


Figure 26 : Implantation du dispositif dans la pile centrale, au niveau inférieur

NOTA : L'encombrement présenté en Figure 25 devra être tel que le capot de protection des crémaillères ne devra pas empiéter sur la zone de passage en sortie d'escalier (ou de manière très minime, de l'ordre de quelques centimètres).

1.6.1.2.3. Relevés sur site / Etudes / matériau / protection anti-corrosion

Le titulaire réalisera l'ensemble des prises de cotations sur site qu'il estime nécessaire afin de réaliser les études d'exécution sur le principe de la solution ci-dessus exposée.

Les pièces métalliques seront réalisées en acier S355 J2 et subiront une galvanisation à chaud.

La nouvelle boulonnerie sera de classe 8.8 au minimum et sera également galvanisée à chaud.

Dans le cadre des études d'exécution, le titulaire devra fournir une note de calcul justifiant notamment :

- La tenue mécanique de la poutre * et des mécanismes
- La justification de la raideur des systèmes ressort et des jeux absorbés

La charge à reprendre par les dispositifs correspond au poids des 2 éléments de batardeaux. La masse de ces derniers ne figurant pas dans les plans, le titulaire devra se baser sur la note de calcul des chariots des batardeaux.

* Le titulaire portera une attention particulière à la mise en place des goussets, dont la répartition n'est pas symétrique et devra correspondre à la zone d'appui du batardeau. En effet, l'appui du batardeau ne se fait pas strictement au centre de la poutre.

NOTA : Le plat de roulement est proposé en PEHD, lors de sa justification par le titulaire, celui-ci est libre de proposer un autre matériau.

1.6.1.2.4. Informations sur les montages avec rondelles de Belleville

La rondelle ressort Belleville ou ressort de coupelle, suivant la DIN2093 est largement utilisée dans la défense nationale, les travaux maritimes, l'informatique, l'électronique, l'automobile, l'aérospatiale, le chemin de fer, l'énergie nucléaire, les éoliennes, l'énergie thermique, la machinerie de construction, la machinerie d'exploitation minière, la construction de machines, les ascenseurs, la métallurgie et d'autres domaines. Dans l'hydraulique on peut souligner deux principaux usages dans des bras limiteurs de couple pour les dégrilleurs et les fermetures passives d'urgence de distributeurs ou injecteurs ou pales de turbines hydroélectriques.

Ce système robuste et simple est particulièrement fiable et peut être réalisé en acier au carbone ou en acier inoxydable. Une méthode de réalisation d'un « vérin » à ressort consiste à intercaler des rondelles à l'intérieur d'un vérin hydraulique standard en ajoutant un déshydrateur à la prise à l'atmosphère. Pour changer les rondelles, il suffit d'ouvrir le vérin.

Le contrôle en est assez simple puisqu'en position normale, la poutre doit être levée et en appliquant un effort de 80kg à l'extrémité de la poutre (poids de l'opérateur par exemple), celle-ci doit s'écraser d'environ 5mm.

L'acier inoxydable austénitique est un très bon choix pour des applications statiques et avec peu de cycles. Il apporte une forte résistance et une excellente résistance à la corrosion. Ce matériau continue son écrouissage lorsqu'il est utilisé, donc son cycle de vie est limité mais sa résistance au fluage est bonne. Le titulaire aura à charge de dimensionner le montage de sorte notamment que le remplacement des rondelles s'effectue à une période de 10 ans.

1.6.1.2.5. Méthodologie des travaux envisagée

L'ensemble des dispositifs actuellement présents sur site devront être remplacés. La méthodologie des travaux est la suivante :

- Démontage du dispositif d'appui actuel

- Evacuation des éléments actuels via les accès standards. Le titulaire devra définir dans son mode opératoire les moyens de manutention qu'il prévoit d'installer (monorail, potence, etc...).
- Amenée des éléments du nouveau dispositif (moyens de manutention à définir par le titulaire).
- Montage du dispositif.
- Essai avec pose d'un élément de batardeau.

1.6.2. BAHA

1.6.2.1. Position du chariot en phase travaux et accès

En phase de travaux, le chariot devra être dans sa position garage, permettant ainsi l'accès au plancher supérieur du chariot par les accès normaux. Les éléments à manutentionner seront manuportables et seront transportés par les ouvriers via ces accès.

1.6.2.2. Dispositif d'évacuation de secours

1.6.2.2.1. Principe de la solution

La solution présentée ici est celle que le titulaire devra mettre en place.

Le personnel embarqué devra être équipé d'un harnais. VNF devra alors mettre à jour ses procédures d'utilisation du chariot suivant deux options possibles : soit le personnel a la consigne d'embarquer sur le chariot qu'avec son propre harnais, soit des harnais sont présents à demeure dans la cabine. Dans la deuxième option, VNF est garant de la bonne adéquation entre le besoin en harnais (concrètement, combien de personnes sont autorisées dans la cabine en même temps) et le stock présent dans la cabine.

Sur le chariot sera également stocké une échelle mobile. En cas d'avarie du chariot, le personnel doit alors sortir sur le pont supérieur. Après analyse, il doit déterminer la zone de mise en place de l'échelle qui s'appuiera sur le garde-corps de la passerelle centrale du pont. Les oreilles boulonnées sont mises en place sur le chariot de sorte à ce qu'il soit toujours possible de mettre en place l'échelle, quelle que soit la position du chariot.

Le personnel détache l'échelle mobile de son support (zone et principe de supportage de l'échelle à déterminer en phase EXE) et vient l'enfourcher sur la barre. Afin d'éviter que l'échelle ne puisse sortir, le personnel doit visser deux axes anti-basculement latéral.

L'échelle mobile est équipée d'un dispositif de ligne de vie intégrée. Le personnel doit alors se longer à cette ligne de vie avant de monter à l'échelle. Il emprunte alors l'échelle et, une fois arrivée au niveau du garde-corps de la passerelle centrale du pont, il se longe sur ce dernier. Il peut alors enjamber le garde-corps pour atteindre la passerelle centrale. Il n'a alors plus qu'à emprunter cette plateforme jusqu'à la rive droite et quitter l'ouvrage via les accès normaux.

Les dispositifs d'appuis de l'échelle seront présents en permanence sur le plancher. Afin de limiter les risques de chute, un éclairage sur batterie devra être installé dans la zone de mise en place de l'échelle (en cas de coupure de courant, il n'y a plus d'éclairage). De plus, un marquage au sol devra être réalisé (avec de la peinture fluorescente).

NOTA : En cas de nécessité (maintenance sur le chariot en position garage par exemple), les dispositifs d'appuis de l'échelle sont démontables.

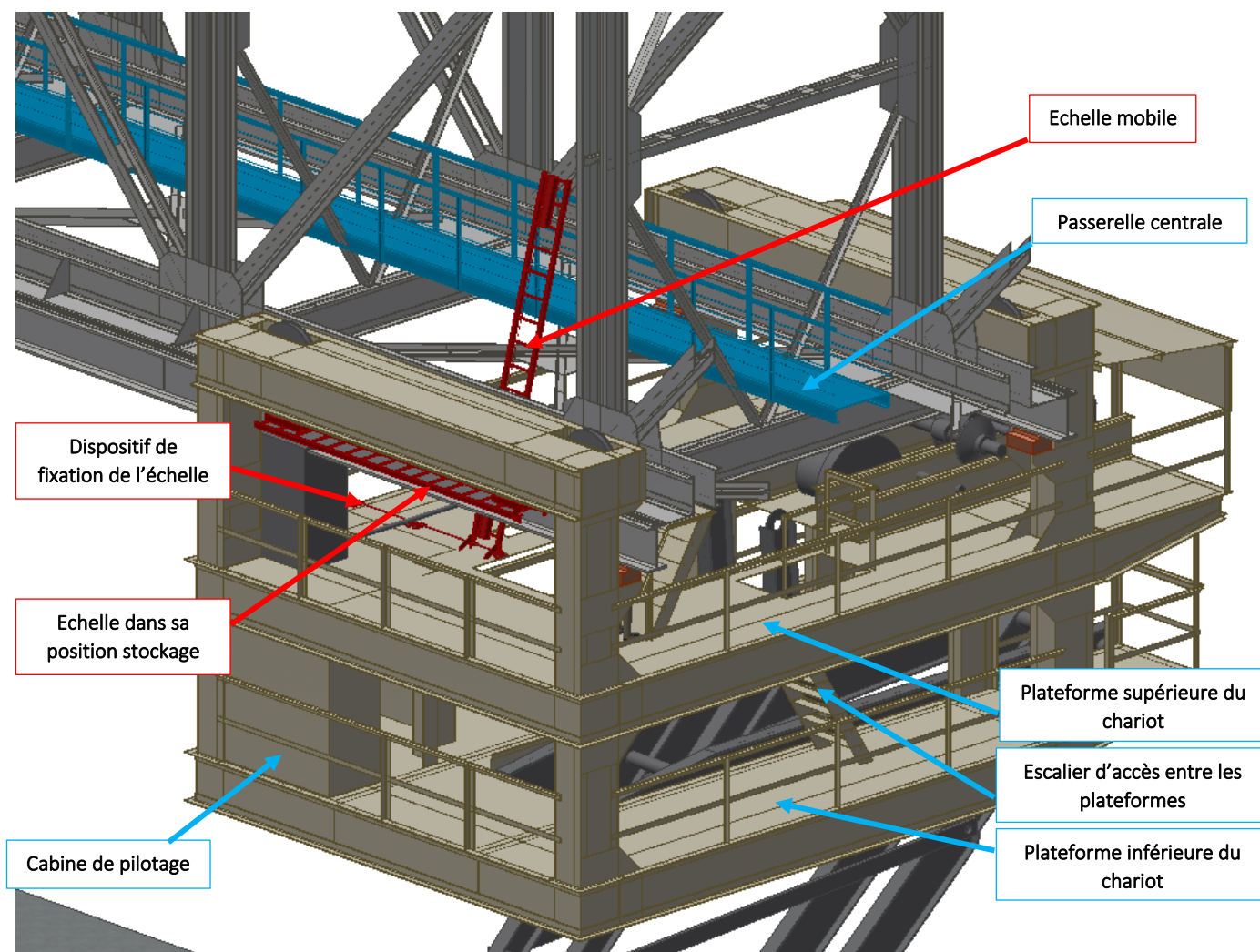


Figure 27 : Visualisation 3D de l'implantation du dispositif d'évacuation de secours

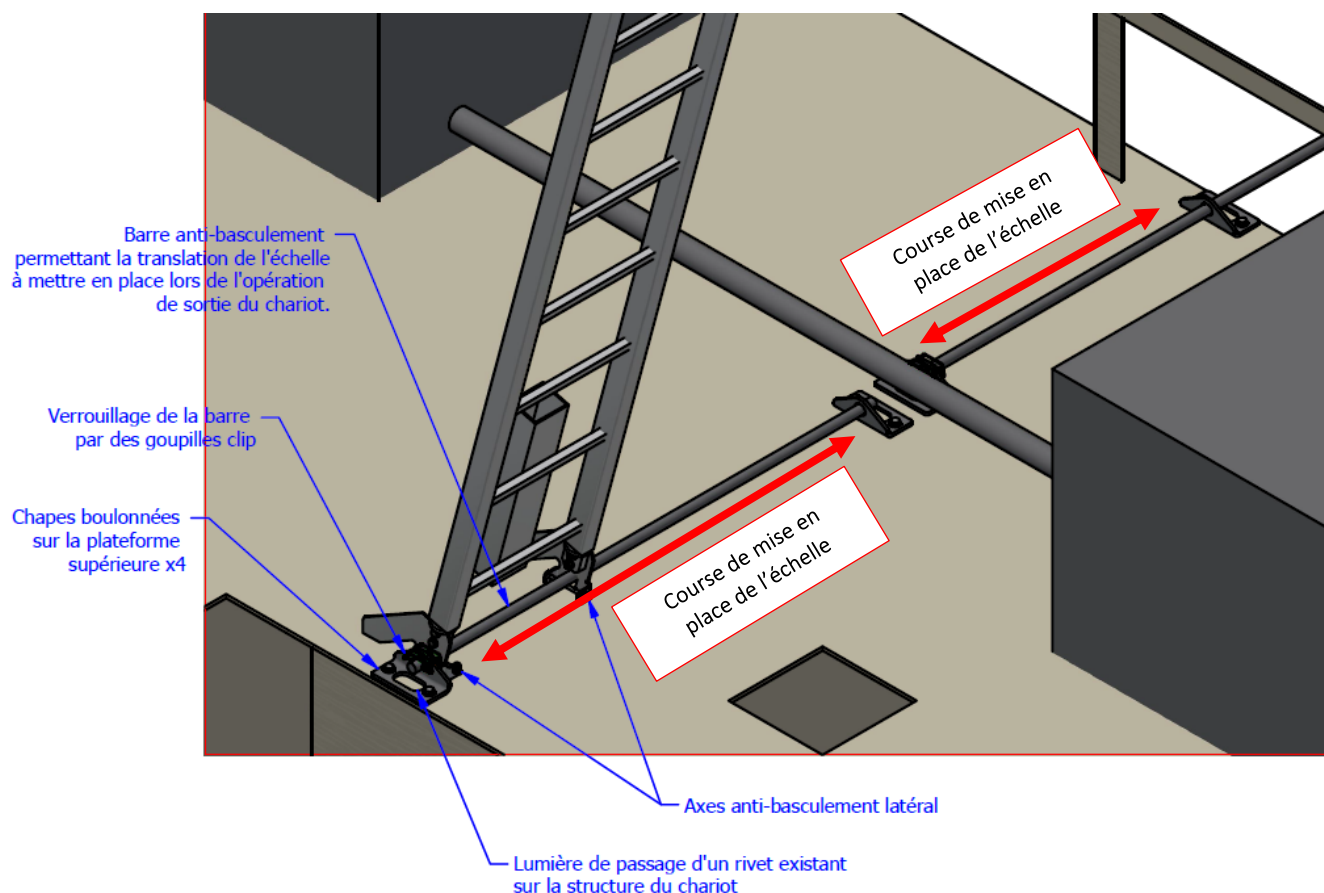


Figure 28 : Extrait du plan W22-A0015-F_010_A0

1.6.2.2.2. Relevés sur site / Etudes / matériau / protection anti-corrosion

Le titulaire réalisera l'ensemble des prises de cotations sur site qu'il estime nécessaire afin de réaliser les études d'exécution sur le principe de la solution ci-dessus exposée.

Les pièces métalliques (hors échelle) seront réalisées en acier S355 J2 et subiront une galvanisation à chaud.

De par le principe de la solution, l'échelle (avec son système de ligne de vie) devra être manuable par une personne (masse maximale de 25 kg). L'échelle pourra être issue du commerce, à adapter pour intégrer les mécanismes de translations. Ainsi, elle pourra être réalisée en aluminium.

La boulonnerie sera de classe 8.8 au minimum et sera également galvanisée à chaud.

1.6.2.2.3. Méthodologie des travaux envisagée

La méthodologie des travaux est la suivante, avec le chariot en position de garage :

- Approvisionnement en amont de l'ensemble des pièces du dispositif d'évacuation
- Mise en place des oreilles boulonnées sur la plateformes supérieure (contre-perçage et peinture)
- Mise en place du support de l'échelle et positionnement de l'échelle dans son support
- Installation des axes anti-bascullements
- Essai du dispositif avec manœuvre du chariot (13 déplacements de 50 cm, avec mise en place de l'échelle à chaque arrêt)
- Nettoyage, rangement et évacuation du chantier

NOTA : En cas de nécessité d'utilisation du pantographe pendant les travaux, un délai de mise à disposition du chariot d'une heure sera nécessaire. Il permettra aux ouvriers présents sur le chariot d'évacuer/sécuriser les outils et matériels embarqués sur le chariot et d'évacuer eux même le chariot.

1.6.2.3. Dispositif de clef captive

Par ailleurs, VNF demande l'intégration d'un système ayant pour but d'empêcher la translation du chariot lorsque l'opérateur utilise le dispositif d'évacuation de secours, et en particulier lorsqu'il est sur l'échelle.

Pour ce faire, le titulaire aura à charge de mettre en place un système de clef captive dont le fonctionnement est le suivant :

- Installation d'un boîtier à clef en amont de l'alimentation générale du chariot. La clef doit être dans le boîtier pour pouvoir alimenter le chariot et donc en particulier pour réaliser la translation. Cela permet de ne pas toucher à l'armoire.
- L'échelle dans son support de rangement est verrouillée avec un cadenas dont la clef et celle du boîtier ajouté.
- En cas de nécessité d'utilisation de l'échelle, alors l'utilisateur doit utiliser la clef du boîtier pour sortir l'échelle. La clef ne se trouve plus sur le boîtier de l'alimentation électrique du chariot et ce dernier n'est donc plus manœuvrable.

Le titulaire réalisera l'ensemble des prises de cotations sur site qu'il estime nécessaire afin de réaliser les études d'exécution sur le principe de la solution ci-dessus exposée. L'environnement « extérieur » doit être pris en compte (soumis aux intempéries) pour la définition des composants électriques. Le titulaire demandera l'ensemble des informations nécessaire à la définition de sa solution.

1.6.2.4. Remplacement des câbles du pantographe

VNF a déjà réalisé le changement des câbles du pantographe. La méthodologie employée est décrite dans le document VNF annexé au marché (annexe 2).

Le changement des câbles implique nécessairement d'approvisionner les nouveaux en amont. Dans les plans, hormis la section de ces derniers (Ø51 pour le câble principal, Ø34 pour les câbles secondaires), leurs spécifications ne sont pas connues. En particulier, la longueur, la charge à rupture et la composition (nombre de torons, renforcement) et la matière sont des informations manquantes. Ci-dessous, les caractéristiques des nouveaux câbles qui seront approvisionnés par VNF :

ELCA FAB	CABLE ACIER GALVANISE (6X36WS+AA) Ø 50 MM, LONGUEUR 42 METRES RESISTANCE 1960 N/MM, CHARGE DE RUPTURE MINIMUM 1746 kN, CABLAGE CROISE A DROITE, EQUIPE A UNE EXTREMITE D'UNE DOUILLE (DE VOTRE FOURNITURE), L'AUTRE EXTREMITE APPOINTEE SOUDEE	1.00	UN	2 520.00	2
C0636AG20CD34	CABLE ACIER 6 X 36 METAL GALVA CROISE DROITE Ø 34 MM NUANCE 1960 N/MM2, CRM 807.36 kN EXTREMITES APPOINTEES SOUDEES	45.00	M	13.99	1
C0636AG20CD36	CABLE ACIER 6 X 36 METAL GALVA CROISE DROITE Ø 36 MM NUANCE 1960 N/MM2, CRM 905.46 kN 2 X 70 METRES * EXTREMITES APPOINTEES SOUDEES *	140.00	M	17.18	2
COUPE	FRAIS DE COUPE	1.00	UN	30.00	

De plus, une attention particulière devra être portée par le titulaire sur le respect des règles de l'art en matière d'enroulement des câbles dans les tambours. A noter également que le nombre de tours morts restant lorsque le pantographe est déployé à son maximum a été relevé supérieur à 3 tours et que cela correspond bien aux règles de l'art pour dissiper l'effort de traction qui existe dans le câble en le transformant en effort de compression sur le tambour.

1.6.2.5. Maintenance, expertise et amélioration des fins de courses existants

Le boggie amont du chariot du pantographe est équipé d'un « capteur » de fin de course mécanique qui provoque la coupure de l'alimentation électrique du chariot lorsque celui-ci atteint sa position de garage du côté RD et la nouvelle écluse du côté RG. Il s'agit donc concrètement d'un « interrupteur à came » dont l'activation du capteur est mécanique et est réalisé par le pivotement d'un bras lorsqu'il vient ripper sur une came.

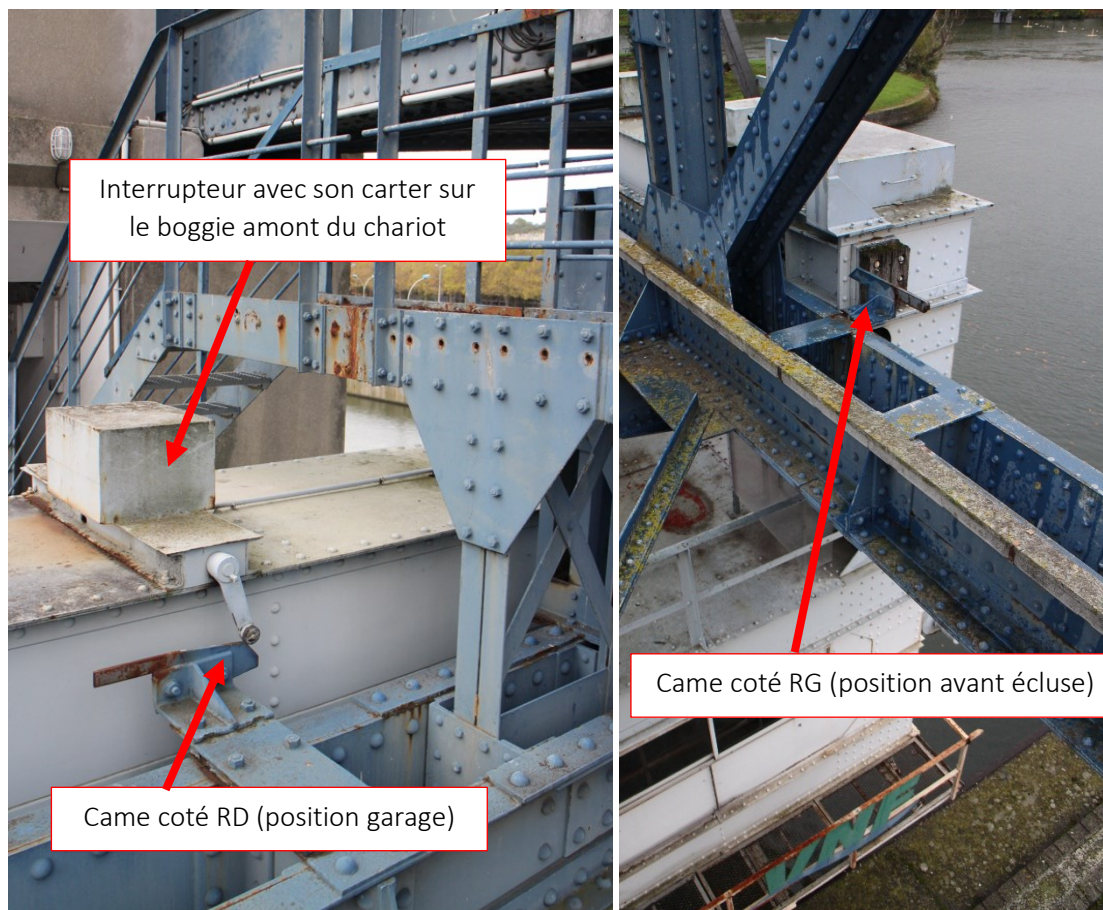


Figure 29 : Position des fins de courses côté RG et RD

Aujourd'hui, après le déclenchement, le mécanisme reste « collé » et les opérateurs de VNF doivent le « réenclencher » à la main en montant sur le boggie. Outre le caractère dangereux de l'opération, VNF identifie le grippage du mécanisme comme étant dû à un manque d'entretien. Les travaux à effectuer par le titulaire seront séparées en 2 postes.

- 1^{er} poste : Maintenance sur l'existant

Dans ce poste, le titulaire devra réaliser une expertise du mécanisme. Le mécanisme devra donc être démonté et nettoyé. En fonction de ce qu'il sera constaté, le titulaire devra à minima effectuer un graissage et éventuellement un remplacement des ressorts. Le titulaire pourra éventuellement étudier la faisabilité d'ajouter un système de réglage de la précontrainte des ressorts.

Les photos ci-dessous montrent l'état actuel du mécanisme lors d'un démontage.

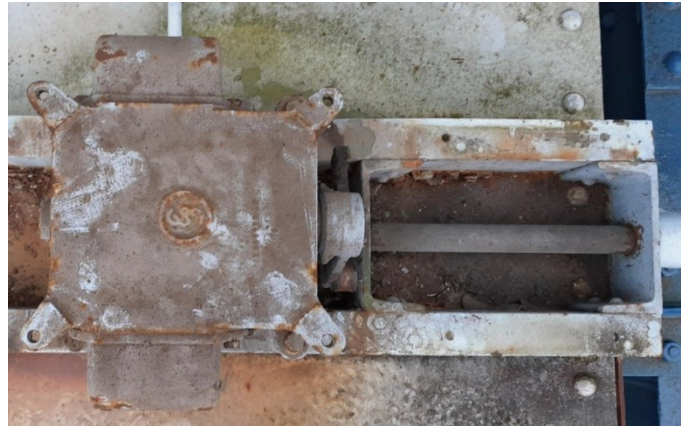


Figure 30 : Vues du mécanisme du fin de course

- 2^{ème} poste : Ajout d'un système d'alarme visuelle et sonore

En option et en plus de la réparation du fin de course actuel, VNF souhaite mettre en place un système de sécurité supplémentaire dont le principe est décrit ci-dessous.

Ajout d'un coffret indépendant qui viendrait s'alimenter en amont de l'alimentation générale du chariot (afin de ne pas toucher à l'armoire actuelle vétuste). Ce coffret est connecté à 1 capteur inductif fixé sur le boggie amont du chariot (en dessous de la came existante servant au fin de course actuel) qui vient détecter la présence d'une came.

Deux cames seront fixées sur la poutre principale amont du pont. Une à chaque extrémité du pont à proximité des fins de courses. La longueur des cames est à définir, une longueur d'un mètre semble pertinente.

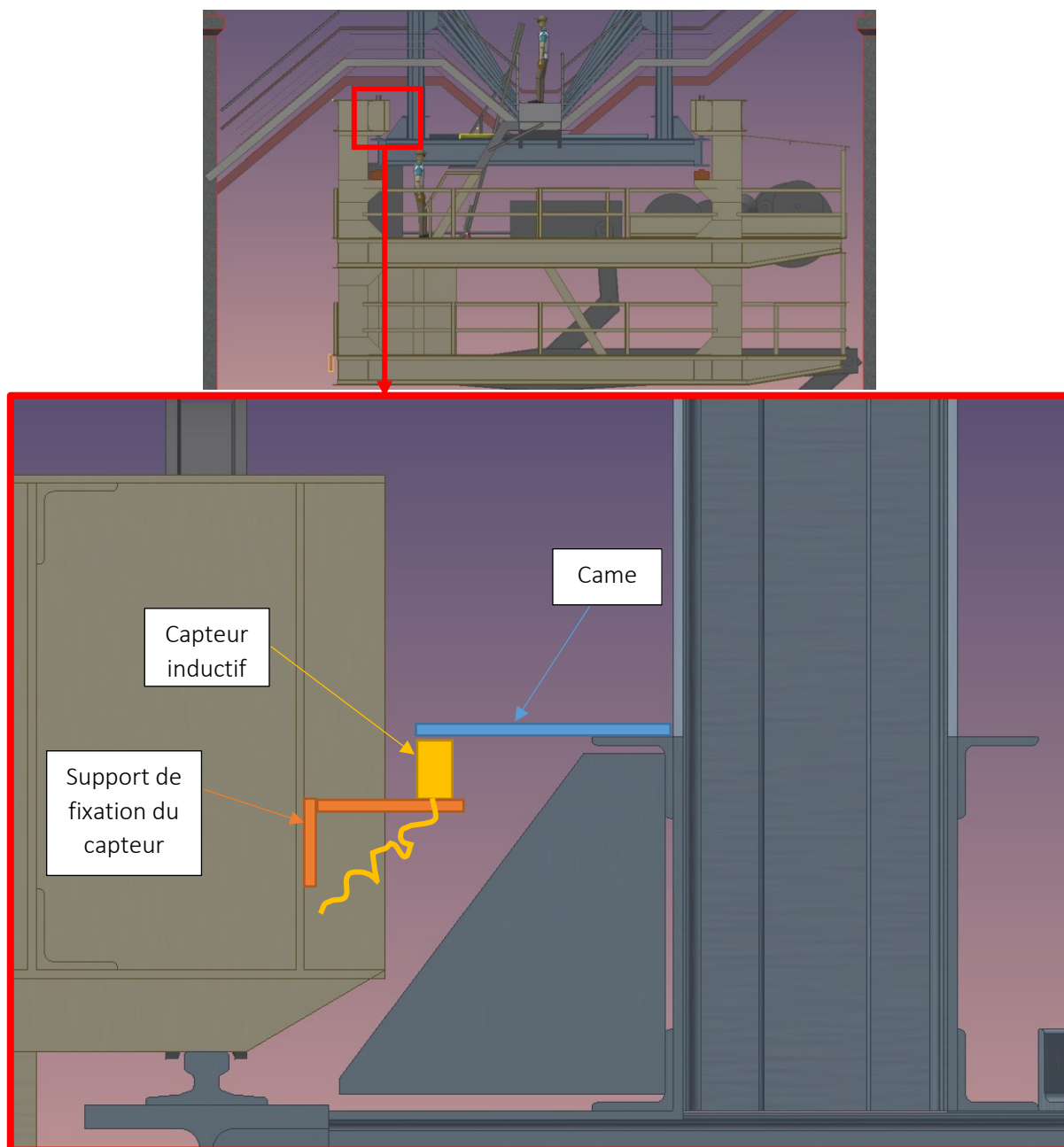


Figure 31 : Principe d'implantation du capteur – Coupe

Lorsque le capteur détecte une des deux comes, l'automate enclenche une alarme visuelle et sonore. Le but de ce dispositif est d'alerter l'utilisateur du pantographe de la proximité avec le fin de course, afin de s'assurer de sa vigilance accrue.

Le titulaire réalisera l'ensemble des prises de cotations sur site qu'il estime nécessaire afin de réaliser les études d'exécution sur le principe de la solution ci-dessus exposée.

Les pièces métalliques (came, supports) seront réalisées en acier S355 J2 et subiront une galvanisation à chaud. La fixation de ces pièces se fera par perçage/boulonnage. Le titulaire devra fournir dans le cadre de ses études des plans d'implantation du système (position des comes, réglages) soumis à validation par VNF.

La boulonnerie sera de classe 8.8 au minimum et sera également galvanisée à chaud.

Les composants électriques et câblage devront tenir compte de l'environnement « extérieur » de l'implantation, soumis aux intempéries.

1.6.2.6. Démontage, expertise et remontage des axes du pantographe

Les axes du pantographe n'ont jamais été changés depuis la mise en service du barrage en 1936. Il convient à ce titre de procéder à une expertise sur l'état des axes. Le titulaire aura par conséquent la charge de :

- Procéder au démontage des axes de l'ensemble du bras du pantographe avec les moyens de levages adaptés ;
- Réaliser d'une expertise ayant pour but de déterminer l'usure des axes et la nécessité de leur changement (fourniture d'un rapport détaillé permettant au maître d'ouvrage de comprendre l'ensemble du cheminement ayant conduit le titulaire aux conclusions du rapport) ;
- Remonter et graisser des pièces (anciennes ou neuves selon l'état) ;
- Réaliser les essais nécessaires.

1.6.2.7. La fourniture de nouveaux axes pour l'ensemble du bras du pantographe

Compte tenu de l'usure attendue des axes du bras du pantographe, VNF souhaite procéder à la constitution d'un stock de pièces pouvant éventuellement être montée dès l'expertise décrite au point 1.6.2.6 réalisée, en fonction de l'état des éléments démontés. Le titulaire aura par conséquent la charge de :

- Fabriquer et fournir les axes sur la base des plans en s'assurant de leur exactitude par prise de cotes ;
- Fabriquer ou fournir le conditionnement adapté ;
- Procéder à la livraison, au déchargement et au stockage des éléments neufs sur site.

1.6.2.8. Changement des bois de protection du bras du pantographe

Une dégradation avec un arrachement partiel des bois de protection du bras du pantographe est constatée par le maître d'ouvrage. Ce dernier souhaite procéder à une remise en état d'origine de ces derniers.

Le titulaire aura par conséquent la charge de :

- Déterminer les dimensions exactes des bois à changer/remplacer ;
- Procéder à la fabrication de ces éléments ;
- Assurer leur montage ;
- Réaliser les essais nécessaires.

Les bois approvisionnés devront respecter les caractéristiques suivantes :

- Classe d'emploi : 4

Cette classe d'emploi (NF EN 335, mai 2013) correspond à des utilisations extérieures en contact avec le sol ou l'eau douce. Les situations correspondant à la classe d'emploi 4 sont caractérisées par des humidifications fréquentes ou permanentes, des rétentions et des stagnations d'eau. Les bois peuvent être également mis en œuvre en contact avec le sol ou immergés.

- Durabilité naturelle : 1

Pour couvrir la classe d'emploi 4 sans traitement de préservation, un bois devra présenter une classe de durabilité naturelle 1 (NF EN 350).

- Résistance aux champignons

La résistance des bois aux champignons est déterminée sur des échantillons de dimensions normalisées mis en présence de souches de champignons dans des conditions ambiantes contrôlées. Ces essais durent plusieurs mois. La norme NF EN 350, en cours de révision au moment de l'édition de cet ouvrage, définit des classes de durabilité naturelle du bois contre des champignons lignivores :

- Bois très durables : classe DC1 (durability class 1), nommée « classe 1 » ;
- Bois durables : classe DC2, nommée « classe 2 » ;
- Bois moyennement durables : classe DC3, nommée « classe 3 » ;
- Bois faiblement durables : classe DC4, nommée « classe 4 » ;
- Bois non durables : classe DC5, nommée « classe 5 ».

Dans notre cas, la classe retenue est la DC1.

- Résistance aux insectes des bois secs

La grande majorité des bois tropicaux commercialisés n'est pas attaquée par les insectes de bois sec, à condition que ces bois soient mis en œuvre sans aubier. Lorsque l'aubier est peu distinct, il est préférable de traiter les bois contre les insectes de bois sec. Certaines essences tropicales sont attaquées dans la totalité du bois et demandent des précautions particulières à l'état sec. Les bois sciés ou les produits finis ne sont attaqués que s'ils contiennent encore de l'aubier et une teneur en amidon suffisante. Selon la norme NF EN 350, une essence est classée sensible (classe DC S, nommée « classe S ») si elle est attaquée pendant l'essai mené en laboratoire. Dans le cas contraire, elle est considérée comme durable (classe DC D, nommée « classe D »).

Ainsi, dans notre cas, la classe DC D est retenue.

- Résistance aux termites

Les conditions de détermination de la résistance des bois aux termites sont analogues à celles de la résistance aux champignons. Des échantillons de dimension normalisée sont mis en présence de termites. L'intensité de l'attaque des termites et, par conséquent, la résistance naturelle des bois sont quantifiées en mesurant la profondeur de pénétration des termites dans l'échantillon. La norme NF EN 350 définit trois classes de durabilité naturelle vis-à-vis des termites :

- Bois durables : classe DC D (durability class D), nommée « classe D » ;
- Bois moyennement durables : classe DC M, nommée « classe M » ;
- Bois sensibles : classe DC S, nommée « classe S ».

Dans notre cas, la classe retenue est la classe DC D.

- Traitement anti-UV (Bois supérieurs uniquement)

Conformément à la demande de VNF, les bois supérieurs uniquement devront subir un traitement anti-UV. Cette demande est applicable uniquement dans l'hypothèse de la fourniture de chêne.

Un usinage de pièces de bois en azobé est privilégié par le maitre d'ouvrage.

ARTICLE 1.7. CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEE AU CHANTIER

1.7.1. Date de travaux

Les travaux seront à réaliser durant le deuxième semestre 2023.

1.7.2. Emprise chantier

Les emprises chantier envisagées durant les travaux sont les suivantes :



Figure 32 : Emprise chantier

Les circulations piétonnes doivent rester ouvertes. Ces emprises devront être convenues conjointement avec VNF.

1.7.3. Contrainte d'accès au site et communication avec le maître d'ouvrage

Toutes les visites sur site et les différentes interventions faisant l'objet de la prestation seront soumises à des contraintes d'accessibilités (voir annexe 1) et ce, tout au long de l'exécution du marché. Par ailleurs, la consultation éventuelle des plans du barrage et des éléments mécaniques qui le constitue ne pourra être réalisée que sur site, sous réserve de signature préalable d'un accord de confidentialité, possible dès l'attribution du marché.

L'ensemble des démarches décrites ci-après devront impérativement être réalisées par l'intermédiaire du représentant du maître d'ouvrage chargé du suivi technique du marché.

L'accès au site nécessitera l'enregistrement préalable auprès de la subdivision exploitation de l'ensemble des intervenants. Cela devra être réalisé au travers de la fourniture d'un tableau hebdomadaire synthétique mentionnant : nom, prénom, numéro de carte d'identité, marque et plaque d'immatriculation de l'ensemble des véhicules réalisant un passage sur site.

Le tableau récapitulatif devra être intégralement communiqué au plus tard au maître d'ouvrage le vendredi précédent l'intervention (et ce, même dans l'hypothèse d'une absence de modifications des listes).

L'accès motorisé au site se réalise par l'île de Puteaux, par le biais d'un portail sécurisé. La procédure d'accès à mettre en œuvre par le titulaire lui sera communiquée dès l'attribution du marché.

L'accès aux différentes infrastructures du barrage est possible par le biais d'un badge et de différentes clés, qui pourront être fournies à l'Opérateur Economique Titulaire sur demande auprès de la subdivision exploitation et sous réserve de son acceptation. Ces dernières seront fournies avant l'intervention en main propre et devront être remise le dernier jour par l'Opérateur Economique Titulaire en main propre. Pour ce faire, la fourniture des cartes d'identités des personnes intervenants sur le site sera requise.

Des délais potentiels pourront être à prévoir pour l'ouverture des accès aux différents espaces du site.

Les badges fonctionneront de manière limitée sur les jours et plages horaires préalablement déterminées avec la subdivision exploitation. En cas de modification de toute nature de ces derniers, la demande de modification est à la charge de l'Opérateur Economique Titulaire.

Toute intervention doit être signalée à la subdivision exploitation par le biais du représentant du maître d'ouvrage chargé du suivi du marché dans un délai d'une semaine préalable à ladite intervention sur site ou en cas d'impossibilité liée aux délais imposés au marché, dans un délai raisonnable.

Tout problème devra impérativement être signalé au représentant du maître d'ouvrage chargé du suivi du marché dans les plus brefs délais afin qu'il puisse engager une procédure de résolution. Aucune sollicitation ne doit être formulée à l'égard des équipes de maintenance et d'exploitation sans avoir procédé à l'information préalable du représentant du maître d'ouvrage, et avoir recueilli son accord explicite.

Après notification, l'Opérateur Economique Titulaire recevra une note récapitulative des démarches à réaliser pour garantir son bon accès aux différents espaces du site, précisant les pièces à fournir.

L'ensemble des démarches à réaliser pour accéder au site et aux espaces d'intervention sont réputées être à la charge du titulaire, en considération des délais potentiels des procédures qui seront communiquées au titulaire à l'attribution du marché. Tout manquement aux prescriptions précédemment listées pourra conduire au refus d'accès au site du titulaire jusqu'à régularisation, sans justification préalable du maître d'ouvrage.

Tout retard ou conséquences sur le chantier causé par un défaut de diligence quelconque sera intégralement imputable à l'Opérateur Economique Titulaire.

A noter enfin que la prise de vues (photos et vidéos) est par principe strictement interdite sur l'ensemble du site, en dehors du cadre des missions décrites au présent marché.

1.7.4. Réseaux

L'attention du titulaire est attirée sur l'existence possibles de réseaux concessionnaires. L'entreprise aura à sa charge la réalisation des DT.

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des frais de raccordement, de mise en place de compteur de chantier et de consommation en énergie électrique.

L'accès à l'eau sera fourni par VNF.

1.7.5. Déchets

Le titulaire doit mettre en œuvre un schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED), selon les modalités définies au chapitre 2 du présent CCTP.

1.7.6. Limitation des nuisances sonores

Afin de limiter les nuisances sonores, l'utilisation des groupes électrogènes sera réduite à son strict minimum. Les installations seront raccordées de préférence au réseau.

1.7.7. Temps d'immobilisation des ouvrages

Compte tenu de l'importance des barrages de Suresnes, d'importantes contraintes seront à signaler en phase travaux pour limiter les temps d'immobilisation des ouvrages.

Les ouvrages ne pourront jamais être mis à l'arrêt en même temps. Ainsi, un des deux barrages devra toujours rester fonctionnel pour permettre la gestion hydraulique du bief. Ce point sera à prendre en compte dans le cadre de l'organisation générale des chantiers sur l'île de Puteaux, en cas de coactivité éventuelle.

Les durées d'intervention devront permettre une remise en service complète de l'ouvrage objet de l'intervention et de l'ensemble de ses équipements en 48h maximum. Une réactivité du titulaire sera particulièrement attendue au-delà d'un débit de 500 m³/s mesuré à la station débitométrique d'Austerlitz (consultable sur le lien suivant : [Vigicrues : Suresnes \[Barrage \(amont\)\] \(Seine\)](#))

Dans l'hypothèse d'un problème qui conduirait le titulaire à ne pouvoir remettre en service ou indiquant un retard probable de remise en service des équipements, ce dernier aura l'obligation de prévenir le maître d'ouvrage au plus vite, afin de permettre la réalisation d'éventuelles mesures compensatoires.

CHAPITRE 2. PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 3 du fasc. 65 du CCTG, art. 2.1 et 2.3 du fasc. 66 du CCTG, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T et annexe C de la norme NF EN 1090-2+A1)

ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRELIMINAIRES

Le titulaire doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent marché.

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

La gestion de l'exécution doit respecter les exigences de la norme NF EN 13670/CN.

ARTICLE 2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE

2.2.1. Dispositions générales

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire est soumis au visa du maître d'œuvre, excepté :

- Les notes de calculs, par dérogation à l'article 29 du CCAG-T,
- Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- Les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2ème catégorie,
- Les documents de suivi du contrôle intérieur dont seul le cadre est soumis à son acceptation,
- Le dossier de récolement.

2.2.2. Liste des documents à fournir

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit pendant les travaux, soit après exécution, est regroupé sous les rubriques suivantes :

- Le programme d'exécution des travaux,
- Le plan d'assurance qualité (PAQ),
- Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé (PPSPS),
- Le schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED),
- Le plan d'assurance de la protection de l'environnement (PAPE),
- Les documents de suivi de contrôle intérieur,
- Le programme des études d'exécution,
- Les études d'exécution,
- Le dossier de récolement de l'ouvrage.

ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

(art. 28.2 du CCAG-T, art. 33 et 35 du fasc. 65 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux comprend entre autres :

- le planning détaillé des études et des travaux mentionnant les chemins critiques des tâches à exécuter et leurs enchaînements. Il devra mettre en évidence les cadences d'exécution, les différentes contraintes de phasage ;
- la description précise des phases d'exécution avec les moyens utilisés et les consignes à respecter ;
- le mode opératoire et procédures d'exécution détaillées pour la réalisation des prestations prévues au marché (matériels, moyens et méthodes) ;
- le projet des installations de chantier, des ouvrages provisoires et des zones de stockage provisoires des fournitures, des équipements, du matériel ;
- les certificats de conformité (entretien, contrôle technique, certificats de navigabilité) du matériel de chantier;
- Les notes de qualité et relative à l'environnement, reprenant les dispositions de moyens et d'organisation proposées par le Titulaire pour atteindre la qualité requise lors de la réalisation de l'opération, et complétées de tous les éléments explicités dans les différents paragraphes du CCTP.

Le calendrier prévisionnel des travaux doit être présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

ARTICLE 2.4. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

(Art. 28.3 du CCAG-T, loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, conformément aux lois en vigueur, sont définies au CCAP.

ARTICLE 2.5. PLAN D'ASSURANCE QUALITE – GENERALITES

(Norme NF EN 13670/CN, art. 34 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 et 4.2.2 du fasc. 66 du CCTG, art. 1.6, 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 7 du fasc. 68 du CCTG et annexe C de la norme NF EN 1090-2+A1)

2.5.1. Composition générale du Plan Qualité

Le Plan Qualité est constitué :

- Du document d'organisation générale du chantier,
- Des procédures d'exécution,
- Du programme de contrôle,
- Des cadres des documents de suivi d'exécution.

Il est conforme :

- À l'article 4.2.2 de la norme NF EN 13670/CN et aux articles 25 et 34 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton,
- À l'article 4.2.1 du fascicule 66 du CCTG pour les parties métalliques,
- Aux articles 1.6, 3.1 (cas des processus de type industriel) et/ou 3.2 (cas des processus de type génie civil) pour la protection anticorrosion des parties métalliques,

Le programme de contrôle des parties en béton est établi conformément au B.4.3.3 de la norme NF EN 13670/CN.

Par homogénéité avec les dispositions de l'article 34.2.1 du fascicule 65 du CCTG, les documents de suivi d'exécution ne sont pas soumis au visa. Seul le cadre de ces documents fait partie du Plan d'Assurance Qualité et est soumis au visa du maître d'œuvre, en même temps que les documents préalables à l'exécution.

2.5.2. Points d'arrêt et points critiques

La liste des points d'arrêt (non exhaustive) est donnée ci-dessous. Les délais de préavis et de levée sont donnés au CCAP.

Phase des travaux	Points d'arrêt
Opération de grutage	Autorisation d'amorcer une phase de dépose et pose à la grue
Opération d'amarrage	Autorisation d'amorcer une phase d'amarrage
Fabrication des nouvelles pièces	Acceptation des documents préalables à l'exécution en atelier
	Contrôles dimensionnels après pointage et avant soudage
	Acceptation du système de peinture terminé
Travaux sur site	Acceptation des pièces
Installation des dispositifs électriques	Acceptation des documents préalables à l'exécution sur site (PAQ site et PAPE)
Essais	Autorisation de coupure du courant.
	- Autorisation de réaliser les essais de fonctionnement et d'étanchéité

Tableau 2 : Points d'arrêt

La liste des points critiques, assortie des délais de préavis du maître d'œuvre, est présentée par le titulaire dans le document d'organisation générale du Plan Qualité.

ARTICLE 2.6. DOCUMENTS D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER

(Norme NF EN 13670/CN, art. 34.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 4.2.2 de la norme NF EN 1090-2+A1, art. 7.1 du fasc. 68 du CCTG, art. 1.6.2.1 du fasc. 56 du CCTG)

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier concernent l'ensemble des entreprises, sous-traitants inclus.

Le document d'organisation générale explicite également de façon détaillée les principes de la gestion des documents :

- Calendrier de fourniture des documents,
- Nombre de documents adressés au maître d'œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants,
- Principes et délais pour les vérifications et modifications.

ARTICLE 2.7. PROCEDURES D'EXECUTION

2.7.1. Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution peuvent être établies par nature de travaux ou par parties d'ouvrage.

Dans le cas où les procédures sont établies par nature de travaux, les procédures d'exécution exigées sont les suivantes :

- Opération de grutage ;
- Opération de navigation et d'amarrage ;
- Réalisation des ouvrages provisoires de première catégorie ;
- Exécution de la protection anticorrosion ;
- Exécution des pièces mécanosoudées ;
- Exécution pièces mécaniques ;
- Réparation du génie civil ;
- Programme des essais.

Dans le cas où les procédures sont établies par parties d'ouvrage, les procédures exigées sont les suivantes, pour chacun des travaux :

- Dépose des équipements existants ;
- Exécution des nouveaux équipements ;
- Modification et réfection des pièces mécaniques ;
- Exécution des travaux électriques ;
- Essais de fonctionnement ;

2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution

Les documents annexés aux procédures comprennent en outre les documents suivants :

- Le projet des ouvrages provisoires,
- Plan de grutage,
- Plan d'amarrage de la barge.

Les programmes d'exécution suivants sont établis conformément à la norme NF EN 1090-2+A1 et sont annexés au Plan Qualité du titulaire :

- Le programme de dépose et repose à la grue,

- Le programme d'utilisation et d'amarrage de la barge,
- Le programme d'exécution de la protection contre la corrosion, renvoyant au Plan d'Assurance Qualité de cette opération,
- Le programme de montage et réglage des différents nouveaux équipements,
- Le programme des essais de fonctionnement.

2.7.3. Prise en compte des constructions avoisinantes dans le PAQ

Les procédures d'exécution relatives aux opérations de grutage précisent l'ensemble des contrôles qui doivent être effectués par le titulaire avant et pendant l'exécution de ces travaux pour prévenir toute perturbation des constructions avoisinantes. Ces procédures précisent également la conduite à tenir en cas d'anomalies mises en évidence par ces contrôles.

2.7.4. Assurance de la qualité pour les implantations

Le PAQ précise les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques des différents nouveaux équipements.

2.7.5. Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires

(Norme NF EN 13670/CN, art. 53 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 1090-2+A1, art. 9.2 du fasc.66 du CCTG)

Pour l'application du 5.3 de la norme NF EN 13670/CN, avant tout début de montage des ouvrages provisoires, le titulaire doit fournir une note précisant les ouvrages provisoires nécessaires à la construction de l'ouvrage.

Cette note doit préciser leur conception et justifier les profils utilisés, avant et après déformation, tant du point de vue de la conformité et de l'aspect de l'ouvrage fini que du comportement mécanique de l'ouvrage provisoire et de l'ouvrage lui-même (il est rappelé que les ouvrages provisoires doivent être dimensionnés en tenant compte de toutes les actions exercées dans les diverses phases de la construction).

Cette note doit également préciser le phasage détaillé et précis des opérations de manutention, montage, contreflèche et dépose des ouvrages provisoires.

Outre les spécifications de l'article 53.2 du fascicule 65 du CCTG, les dessins contenus dans cette note définissent :

- Les types et modules normalisés de tous les profils à utiliser, les épaisseurs de tubes et non pas seulement leurs diamètres extérieurs,
- En cas d'appui direct sur le sol, la pression admissible exigée du sol dans les conditions d'utilisation : en l'absence de sondages menés par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre, la contrainte maximale supportée par le sol de fondation (quel qu'il soit) ne dépasse pas 0,1 MPa,
- Les diverses phases d'exécution en précisant, pour chaque phase, les actions appliquées,
- Les manœuvres par lesquelles commencent le montage et le démontage des ouvrages provisoires,
- les zones de circulation du personnel et les réservations pour la fixation de tous les dispositifs de retenue.

Des schémas types peuvent être utilisés et, en cas d'emploi de pièces préfabriquées, des notices ou partie de notices du fabricant peuvent être incorporées aux dessins d'exécution à condition de former avec les dessins particuliers un ensemble complet, cohérent et sans risque d'ambiguïté ; en particulier, les parties de ces notices applicables au cas d'espèce sont clairement mises en évidence.

2.7.6. Assurance de la qualité pour les ouvrages de confinement « amiante » et « non amiante »

Le Plan Qualité doit clairement préciser tous les moyens et matériels mis en œuvre dans le respect de la législation du Code du Travail et du Code de l'Environnement en vigueur au moment des travaux.

2.7.7. Assurance de la qualité pour la suppression de la peinture amiantée et plombée

Les anciennes peintures comportent des substances dangereuses et notamment de l'amiante, éventuellement du plomb. Ces substances sont dangereuses pour la santé humaine et l'Environnement.

Le Plan d'Assurance Qualité doit clairement préciser tous les moyens, matériels et matériaux mis en œuvre pour assurer les travaux de suppression par décapage à l'abrasif de la peinture, dans le respect de la législation du Code du Travail et du Code de l'Environnement en vigueur au moment de la réalisation des travaux.

Il comprend la gestion des déchets, conformément au SOSED.

2.7.8. Assurance de la qualité relative à la protection contre la corrosion

(Cas des processus de type génie civil définis par l'article 1.6.2 du fascicule 56 du CCTG)

Les dispositions particulières relatives à la mise en œuvre d'une protection contre la corrosion sont fixées par le PAQ.

Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

- Certification ACQPA de la qualification des personnels intervenants avec la liste des tâches leur incombant,
- Positionnement et fonctions des points d'arrêt et points critiques (article 3.2.1.2.1 du fascicule 56 du CCTG),
- Contenu des documents et dispositions d'exécution et de suivi d'exécution (article 3.2.1.2.2 du fascicule 56 du CCTG).

2.7.9. Assurance de la qualité pour les opérations de levage à la grue

La procédure relative aux travaux de levage à la grue détaille notamment :

- Les caractéristiques des engins de levage,
- La position exacte de ces engins pendant les opérations de levage,
- Les travaux préparatoires éventuellement nécessaires,
- Les moyens prévus pour prendre, stabiliser et guider les éléments levés,
- La réalisation des appuis provisoires, s'il en est prévu,
- Les dispositifs de calage et de contreventement éventuels des éléments une fois posés.

2.7.10. Assurance de la qualité pour les opérations avec la barge

La procédure relative aux travaux avec la barge détaille notamment :

- Les caractéristiques des engins de levage,
- Les caractéristiques de l'embarcation,
- La position exacte de l'embarcation pendant les opérations de chargement/déchargement,
- La position exacte de l'embarcation pendant les opérations s'y effectuant sur le pont,
- Les travaux préparatoires éventuellement nécessaires,

- Les moyens prévus pour prendre, stabiliser et guider les éléments levés (si matériel de levage embarqué sur le pont de l'embarcation),

ARTICLE 2.8. SCHEMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ELIMINATION DES DECHETS

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets (SOSED) dans lequel il décrit de manière détaillée :

- Les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets,
- Les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer,
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

ARTICLE 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTROLE INTERIEUR

La liste des documents de suivi est définie au Plan d'Assurance Qualité pour chaque procédure.

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

ARTICLE 2.10. PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION

Le programme des études d'exécution comprend la liste des documents d'exécution à fournir et le calendrier prévisionnel des études d'exécution. Ce dernier est présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

ARTICLE 2.11. ETUDES D'EXECUTION – GENERALITES

(Art. 29.1 du CCAG-T, art. 42 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

Les études d'exécution comprennent notamment :

- Une note définissant les bases des études d'exécution,
- Les documents d'exécution des ouvrages définitifs.

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 doivent indiquer les dispositions constructives liées aux hypothèses de calcul (à titre d'exemples : états de surface permettant l'obtention du coefficient de frottement pris en compte, finitions des assemblages, etc...).

ARTICLE 2.12. BASES DES ETUDES D'EXECUTION

(Art. 42 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

La note définissant les bases des études d'exécution rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques du titulaire.

Elle précise également les méthodes et moyens de calcul et les bases numériques des calculs.

Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et sont conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

ARTICLE 2.13. TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCUL

D'une manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution sont effectuées selon les modalités précisées dans les documents suivants :

- La DIN 19704
- Les EUROCODES

ARTICLE 2.14. DOSSIER DE RECOLLEMENT DE L'OUVRAGE

(Norme NF EN 13670/CN, art. 40 du CCAG-T, art. 36 et 44 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 1090-2+A1, art. 4.2.3 du fasc. 66 du CCTG)

Le dossier de récolement comprend les documents suivants :

- Les documents listés au A 4.2.3 de la norme NF EN 13670/CN, pour les parties en béton,
- Les documents listés au C 2.3.3 de la norme NF EN 1090-2+A1, pour les parties métalliques,
- Le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux,
- Les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant,
- Le Plan d'Assurance Qualité accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers,
- Les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution.

CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

ARTICLE 3.1. GENERALITES

3.1.1. Généralités

(Art. 5.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 21 à 25 du CCAG-T)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. Le titulaire doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par le titulaire au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au PAQ.

Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- Aux résultats du contrôle intérieur, dont les modalités sont définies dans le PAQ,
- Aux résultats du contrôle extérieur.

Dans l'exercice du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut être amené à :

- S'assurer de l'exercice du contrôle intérieur,
- Exécuter les essais qu'il juge utiles,
- Faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle intérieur, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-T.

3.1.2. Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(Art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)

3.1.2.1. Possibilités d'équivalence

Le présent CCTP prévoit que certains matériaux ou produits doivent être conformes à des normes françaises non issues de normes européennes.

Conformément à l'article 23.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres Etats parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

Le présent CCTP prévoit également que certains matériaux, produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation émis par un organisme public français (Sétra, IFSTTAR, CSTB, etc.).

Conformément à l'article 24.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon les normes NF EN ISO/CEI 17025 et NF EN 45011 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation.

Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

3.1.2.2. Acceptation ou refus du maître d'ouvrage d'une équivalence

En complément à l'article 23.2 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un matériau, produit ou service, le titulaire doit fournir au moins deux mois avant tout début d'approvisionnement ou mise en œuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du matériau, produit ou service proposé au matériau, produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge du titulaire et, pour les documents, rédigés en langue française.

Le maître d'ouvrage dispose d'un délai de 30 jours à partir de la livraison de ces éléments pour accepter ou refuser ce matériau, produit ou service. Son acceptation est fondée sur le respect des exigences définies dans la norme française ou dans le règlement de la marque de qualité, de l'avis technique, de l'homologation ou de l'agrément requis, qui constituent toujours la référence technique.

Tout matériau, produit ou service pour lequel l'équivalence aurait été sollicitée et qui serait livré sur le chantier ou engagé sans respecter le délai précité est réputé être en contradiction avec les clauses du marché et doit donc être immédiatement retiré ou interrompu au frais du titulaire, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

ARTICLE 3.2. PROTECTION ANTI-CORROSION DES PARTIES METALLIQUES : SPECIFICATIONS COMMUNES

(Art. 5.8 et 10 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG)

3.2.1. Processus de mise en œuvre de type industriel

Le présent sous-article concerne les procédés de type industriel tels que définis par l'article 1.6.1.1 du fascicule 56 du CCTG et notamment les procédés de galvanisation à chaud et de galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatisée.

Pour ces procédés, les spécifications d'assurance qualité du fascicule 56 du CCTG sont applicables, notamment :

- Article 1.6 : Assurance de la qualité,
- Chapitre 2 : Provenance, qualité et contrôle des matériaux, article 2.1 : Métaux (y compris zinc pour galvanisation à chaud) et article 2.2 : Peinture
- Chapitre 3, article 3.1 : Mode d'exécution des travaux, ouvrages neufs, cas des processus de type industriel.

3.2.1.1. Généralités

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces galvanisées ou galvanisées et peintes avec application automatisée, prévues au présent marché. La catégorie d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG, à laquelle appartiennent les éléments, est donnée dans les articles du présent CCTP relatifs à ces éléments.

3.2.1.2. Acceptation des lots de peinture

Pour l'acceptation des lots de peinture, il est précisé qu'en plus des dispositions d'assurance qualité prévues par le fascicule 56 du CCTG (voir ci-dessus pour les références des chapitres et des articles), le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à une analyse chimique complète du produit chaque fois qu'il le juge nécessaire et en particulier chaque fois que les résultats des essais de vérification qualitative sortent des tolérances prévues par les fiches de certification, lorsque ces essais ont une signification pour la peinture envisagée.

Les peintures ou produits rendus inutilisables à la suite des opérations de contrôle de conformité sont à la charge du titulaire, si le lot n'est pas admis.

3.2.1.3. Garanties

Pour les procédés de protection par galvanisation, le tableau applicable des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG est le tableau 6 : Protection des ouvrages neufs par galvanisation.

Pour les procédés de protection par galvanisation suivie de mise en peinture, le tableau applicable des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG est le tableau 7 : Protection des ouvrages neufs par galvanisation suivie de mise en peinture.

3.2.1.4. Garanties de stabilité des couleurs

Les garanties du système de protection contre la corrosion (garantie anticorrosion et garantie d'aspect) des dispositifs de retenue n'incluent pas la garantie contre les altérations de la couleur précisée dans l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG.

3.2.1.5. Autres exigences

Il est rappelé que les différentes couches du système de protection anticorrosion doivent être de couleurs nettement différentes.

3.2.2. Processus de mise en œuvre de type génie civil :

Le présent sous-article concerne les procédés de type génie civil tels que définis par l'article 1.6.1.2 du fascicule 56 du CCTG et notamment les procédés par mise en peinture sur acier nu.

Le système de protection contre la corrosion est un système par peinture sur acier mis à nu (subjectile noté A suivant la certification ACQPA) pour des ouvrages neufs (travaux notés N suivant la certification ACQPA).

Pour les pièces immergées (pièces composant les étanchéités latérales notamment) : le système de peinture est un système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture, de catégorie de corrosivité Im2 pour les parties vues et non vues.

Pour les pièces non-immersées (dispositif d'appui des batardeaux notamment) : le système de peinture est un système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture, de catégorie de corrosivité C4 pour les parties vues et non vues.

Pour ces procédés, les spécifications d'assurance qualité du fascicule 56 du CCTG sont applicables, notamment :

- Article 1.6 : Assurance de la qualité,
- Chapitre 2 : Provenance, qualité et contrôle des matériaux, article 2.1 : Métaux (y compris zinc pour métallisation) et article 2.2 : Peinture
- Chapitre 3, article 3.2 : Mode d'exécution des travaux, ouvrages neufs, cas des processus de type génie civil.

3.2.2.1. Généralités

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces peintes, galvanisées peintes ou métallisées peintes prévues au présent marché. Les systèmes de peinture mis en œuvre sont indiqués dans les articles du présent CCTP relatifs à ces parties.

3.2.2.2. Acceptation des lots de peinture

Pour l'acceptation des lots de peinture, il est précisé qu'en plus des dispositions d'assurance qualité prévues par le fascicule 56 du CCTG (voir ci-dessus pour les références des chapitres et des articles), le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à une analyse chimique complète du produit chaque fois qu'il le juge nécessaire et en

particulier chaque fois que les résultats des essais de vérification qualitative sortent des tolérances prévues par les fiches de certification, lorsque ces essais ont une signification pour la peinture envisagée.

Les peintures ou produits rendus inutilisables à la suite des opérations de contrôle de conformité sont à la charge du titulaire, si le lot n'est pas admis.

3.2.2.3. *Garanties*

Les garanties du système de protection contre la corrosion sont conformes aux spécifications de l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG appliquées avec les hypothèses suivantes :

- Tout élément de la charpente métallique est considéré comme appartenant à la catégorie 1 définie par l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG, et reçoit un système de peinture certifié par l'ACQPA (marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture),
- La garantie inclut toujours la garantie de tenue (anticorrosion et aspect (cloquage, craquelage et écaillage)),
- La garantie n'inclut pas la garantie contre les altérations de la couleur précisée dans l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG.

Selon le procédé de protection et les modalités de mise en œuvre, les tableaux applicables des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG sont donc les suivants :

- Tableau 1 : travaux de protection sur ouvrage neuf en acier dont la ou les premières couches sont appliquées en atelier et la couche de finition sur site ou la totalité sur site,
- Tableau 2 : travaux de protection sur ouvrage neuf en acier dont la totalité du système est appliqué en atelier,
- Tableau 3 : travaux de métallisation plus peinture sur acier mis à nu,
- Tableau 7 : protection des ouvrages neufs par galvanisation suivie de mise en peinture.

3.2.2.4. *Autres exigences*

Il est rappelé que les différentes couches du système de protection anticorrosion doivent être de couleurs nettement différentes.

ARTICLE 3.3. OSSATURE METALLIQUE ET ELEMENTS MECANQUES

(Art. 5 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1 et NF P 22-101-2/CN)

3.3.1. Qualité des matériaux

La fourniture de l'acier laminé employé pour la construction d'ossatures métalliques doit :

- Respecter les exigences du Fascicule 66 du CCTG, Article III.2 "Acier Laminés",
- Répondre aux exigences du Fascicule 4, Titre III du CCTG "Fourniture d'aciers laminés pour construction métallique",
- Être conforme aux normes EN 10025.

Les pièces en bronze, en fonte, en acier moulé ou forgé ou en alliages spéciaux répondent aux Euronormes ou aux normes AFNOR en vigueur.

Par dérogation, un marquage CE est seulement exigé en lieu et place du marquage NF.

Les aciers utilisés devront répondre aux normes suivantes :

- Acier de construction générale : NF EN 10025
- Acier inoxydable : NF EN 10088
- Acier pour tube : NFA 49501 et NFA 49311
- Acier pour usage mécanique : NFEN 10083

Les aciers de construction générale seront d'une nuance faisant l'objet une garantie de résilience à -20°C.

Les éléments neufs en acier seront constitués d'acier d'une nuance à minima égale à celle de l'acier utilisé sur les pièces remplacées.

Les éléments en acier seront constitués d'acier d'une nuance à minima égale à celle de l'acier sur lequel ils sont soudés.

S355J2:

- Dispositif d'appui des batardeaux ;
- Etanchéité latérales ;

Pour toutes les autres utilisations, les aciers seront soumis à validation du MOE.

Bronze

Les bronzes seront soumis à validation du MOE.

PEHD (ou autres polymères)

Les bronzes seront soumis à validation du MOE.

Acier élément mécanique

Les aciers seront soumis à validation du MOE.

Toutes les nuances d'acier utilisées seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

En outre, les épaisseurs mises en œuvre pour un acier de nuance et de qualité données doivent être conformes aux exigences données par le tableau 2.1 de la norme NF EN 1993-1-10 en fonction du niveau de contrainte et de la température minimale.

Les matériaux doivent respecter les exigences liées aux classes d'exécution EXC3 ou EXC4 de la norme NF EN 1090-2+A1 suivant les cas définis à l'article "Exécution des charpentes métalliques" du chapitre 4 du présent CCTP.

3.3.2. Conditions techniques de livraison

Les conditions de commande, de contrôle de production et de livraison des aciers de sont conformes aux stipulations de la norme NF EN 1090-1+A1, du fascicule 66 du CCTG et de la norme NF EN 10021.

3.3.3. Organes d'assemblage

3.3.3.1. Boulons

(Art. 5.6 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 14399-1, NF EN 14399-2, NF EN 14399-3, NF EN 14399-5, NF EN 14399-6, NF EN 14399-10 et NF EN ISO 898-1)

L'utilisation des boulons de construction destinés à des applications non précontraintes est limitée aux conditions précisées dans l'article 5.6.1 du fascicule 66 du CCTG.

3.3.3.2. Produits d'apport de soudage

Le cahier de soudage définira les métaux d'apports.

Les produits d'apport de soudage sont conformes à l'article 5.5 du fascicule 66 du CCTG.

CHAPITRE 4. EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 4.1. TRAVAUX PREPARATOIRES

4.1.1. Etat des lieux préalable

Préalablement au démarrage des travaux, un état des lieux des ouvrages et de ces abords sera réalisé, avec constat par huissier.

4.1.2. Installation de chantier

L'installation de chantier comprend les travaux suivants :

- Les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG,
- L'aménagement de/des zone(s) et chemins d'accès (piste, plateforme, aires de stockage et notamment la stabilité des chemins d'accès...) ;
- La réalisation de clôtures périphériques du chantier,
- Les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier,
- Les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier,
- La remise en état des lieux après travaux ;

Les réunions de chantier seront réalisées dans une salle de réunion mise à disposition par VNF dans leurs locaux.

4.1.3. Signalisation de chantier

La signalisation de chantier est à la charge de l'entreprise.

Elle comprend la fourniture de la signalisation (cf. à l'article 8.4.4 du CCAP), la mise en place, la maintenance 7 jours sur 7 et l'enlèvement en fin de chantier.

4.1.4. Atelier météo

Les conditions météorologiques sont prévues à 5 jours et doivent être affichées et corrigées 24 heures à l'avance. Elles doivent être en outre consignées dans le journal de chantier.

4.1.5. Dispositions environnementales

Les dispositions contractuelles suivantes sont fixées au marché :

Mesures contre les risques de pollution par les travaux

Aucun rejet quel qu'il soit dans l'environnement (eau, air, sol) ne sera admis.

Mesures contre les risques de pollution accidentelle

Il n'y aura pas de stockage de carburants, d'huiles, de liants, de chaux, de déchets et sous-produits ou autres polluants sur le site. Il n'y aura pas non plus de zones d'entretien et de ravitaillement des engins.

L'ensemble des engins fixes (groupe électrogène, compresseurs...), qui ne pourraient être installés qu'à proximité de l'ouvrage pour l'alimentation du matériel de chantier lors des travaux, sera installé sur bâches de rétention.

Il sera produit par l'entreprise, un schéma d'intervention de chantier en cas de pollution accidentelle, détaillant la procédure à suivre en cas de pollution grave et les moyens d'intervention de l'entreprise en cas d'incident.

Mesures contre les risques de pollution par des eaux usées

Les installations de chantier ne produiront aucun rejet dans le milieu. Des dispositifs de recueil de toutes les pollutions produites permettront leurs évacuations selon la réglementation en vigueur.

Remise en état des lieux et nettoyage final

Les lieux doivent être remis dans leur état initial d'avant travaux.

Pour cela, le maître d'œuvre se référera à l'état des lieux initial réalisé contradictoirement avant le commencement des travaux. Un constat d'huissier sera établi.

Des mesures préventives, des mesures correctrices et un suivi des installations et de l'environnement doivent être prévus par l'entreprise.

Compte tenu de la présence de substances dangereuses, le suivi de l'environnement doit comprendre au minimum :

- Pour l'environnement du chantier : des prélèvements surfaciques devront être réalisés par un organisme agréé avec un état zéro avant le commencement des travaux, deux prélèvements pendant les phases de décapage, un prélèvement après le démontage du confinement.

Les éléments recherchés seront notamment l'amiante et le plomb.

Ces prélèvements seront réalisés hors de la zone de chantier à proximité du confinement.

Les emplacements des prélèvements seront définis pendant la période de préparation avec l'organisme agréé et la maîtrise d'œuvre.

- Pour la zone de travail dans le confinement : des prélèvements surfaciques devront être réalisés par un organisme agréé avant le commencement des travaux et avant la reprise des vantaux et démontage du confinement.

Les éléments recherchés seront notamment l'amiante et le plomb.

Les emplacements des prélèvements seront définis pendant la période de préparation avec l'organisme agréé et la maîtrise d'œuvre.

- Pour le système de traitement de l'air du confinement : des contrôles des rejets dans l'environnement du système de traitement de l'air du confinement devront être réalisés par un organisme agréé pendant les phases de décapage.

Ces contrôles seront réalisés impérativement avant le changement des filtres du système de traitement de l'air.

Les éléments recherchés seront notamment les poussières, l'amiante et le plomb.

Un examen visuel et des mesures d'empoussièrement devront être réalisés après les travaux de décapage.

L'ensemble de ces mesures seront détaillées dans le Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement et le Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Évacuation des Déchets.

Les résultats des contrôles devront être donnés à la maîtrise d'œuvre dès leur réception par l'entreprise. En cas de résultats de contrôles anormaux, le chantier sera arrêté et l'entreprise devra mettre en œuvre des mesures correctives efficaces (tests à réaliser) afin de pouvoir poursuivre le chantier. L'ensemble des documents devront être mis à jour au fur et à mesure des événements.

4.1.6. Dispositions santé au travail

Durant toutes les phases de chantier (de préparation, d'exécution et de repliement) l'entreprise devra mettre en œuvre des protocoles, des installations, des équipements et des formations afin de préserver la santé des travailleurs dans le respect de la législation du Code du Travail en vigueur au moment de la réalisation des travaux...

Les travailleurs qui seront exposés aux risques amiante/plomb devront être clairement identifiés : par trombinoscope, dans les fiches de postes, par les fiches d'exposition à la pénibilité...

Des mesures préventives et un suivi des employés (dont VLB et VLEP), spécifiques à la présence notamment d'amiante, de plomb doivent être prévus par l'entreprise conformément à la législation : mise à disposition des

vêtements, des EPI, des équipements, des formations, des systèmes de ventilation et d'assainissement de l'Air intérieur et de filtration de l'Air rejeté, du sas, des modules de décontamination des employés, vestiaires, douches, des systèmes de récupération/tri/traitement des déchets, horaires particuliers, trousse de premiers secours, personnels formés pour donner les premiers secours...

Les vêtements spécifiques devront être fournis aux représentants de la maîtrise d'œuvre chargé de la surveillance du chantier, ainsi qu'au coordonnateur SPS et aux représentants de la CARSAT ou de l'Inspection du Travail.

Ces besoins spécifiques devront répondre aux besoins du chantier à tout moment : nombre suffisant, bon état de marche des installations, présence d'encadrant et de référent...

L'ensemble de ces mesures seront détaillées dans le protocole « santé au travail » remis par l'entreprise.

En cas de problème sanitaire sur le chantier, l'entreprise devra en informer le maître d'œuvre (et le consigner sur le journal de chantier). Le chantier sera arrêté et l'entreprise devra mettre en œuvre des mesures correctives efficaces (tests à réaliser) afin de pouvoir poursuivre le chantier. L'ensemble des documents devront être mis à jour au fur et à mesure des événements.

ARTICLE 4.2. EXECUTION DES CHARPENTES METALLIQUES

4.2.1. Classes d'exécution

En complément de l'article 4.1 du fascicule 66 du CCTG, 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 EXC4 est requise pour tous les joints transversaux tendus en situation d'exploitation, sous charge d'état limite de service des membrures de poutres principales de la structure soudée ou boulonnée.
- 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.

4.2.2. Usinage

(Art. 6 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1 et NF P 22-101-2/CN)

4.2.2.1. Coupage

Le coupage est réalisé conformément à l'article 6.1 du fascicule 66 du CCTG.

Les défauts d'oxycoupage, proprement dits, ne doivent pas dépasser 0,5 mm de profondeur.

Les arêtes des pièces destinées à être peintes sont arrondies.

4.2.2.2. Organes accessoires

Tous les organes, ou usinages accessoires, destinés à assurer le levage, la manutention, le coffrage, le soudage sur site ou l'adjonction de pièces secondaires, sont représentés sur les plans d'exécution et justifiés. Ils doivent être déposés par le titulaire avant la mise en service, sauf justification par le titulaire de leur absence de nocivité, notamment vis-à-vis de la fatigue et de la corrosion.

4.2.2.3. Perçage

Tous les perçages d'éléments structuraux sont effectués en respectant les stipulations de l'annexe D de la norme NF EN 1090-2+A1. Les arêtes des trous sont arrondies pour assurer une bonne tenue de la protection anticorrosion. Les

trous sont obturés après usage par un dispositif accepté par le maître d'œuvre, offrant des conditions de durabilité suffisantes et dont les composants sont compatibles avec le dispositif de protection anticorrosion.

Pour les aciers de nuances supérieures ou égales à S355, dans le cas d'une classe d'exécution EXC3, les découpes par poinçonnage sont obligatoirement suivies d'un réalésage.

La vérification de la validité des procédés de perçage prévue par l'article 6.2 du fascicule 66 du CCTG a lieu en début de chantier.

4.2.3. Soudage

(Art. 7 du fascicule 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1 et NF P 22-101-2/CN)

4.2.3.1. Dispositions constructives

Le choix du type des cordons de soudage est effectué conformément aux dispositions de la norme NF EN 1090-2+A1 en prenant en compte les justifications de la résistance à la fatigue des assemblages.

4.2.3.2. Préparation des soudures

(Art. 7.3 du fasc. 66 du CCTG)

4.2.3.3. Exécution des soudures

(Art. 7 du fasc. 66 du CCTG)

L'exécution des soudures est conforme aux dispositions de l'article 7 du fascicule 66 du CCTG.

Si un préchauffage est utilisé, il doit s'étendre à une zone d'au moins 75 mm sur chaque élément du métal de base.

Les fixations provisoires soudées sont autorisées. Elles doivent figurer sur les plans d'exécution. Elles sont conformes à l'article 7.4 du fascicule 66 du CCTG. La dépose par burinage est interdite.

Il est rappelé que le titulaire doit effectuer les essais de production prévus par l'article 7.6 du fascicule 66 du CCTG.

4.2.3.4. Contrôle des soudures

(art. 12 du fasc. 66 du CCTG et normes NF EN 1090-2+A1 et NF P 22-101-2/CN)

4.2.3.4.1. Généralités

Le contrôle intérieur du titulaire est assuré par du personnel certifié de niveau 2 au sens de la norme NF EN ISO 9712 (Cofrend niveau 2 ou équivalent).

L'étendue du contrôle après soudage est conforme à l'article 12.4.2.2 de la norme NF EN 1090-2+A1 complété par l'article 12.2.2 du fascicule 66 du CCTG.

Le caractère nouveau des DMOS au sens de l'article 12.4.2.2 de la norme NF EN 1090-2+A1 est relatif à l'exécution de l'ensemble des ouvrages construits par une même usine dans le cadre du présent dossier.

Le contrôle visuel est effectué conformément à l'article 12.4.2.3 de la norme NF EN 1090-2+A1.

Les contrôles par ressuage, par magnétoscopie, par radiographie et par ultrasons sont effectués conformément à l'article 12.4.2.4 de la norme NF EN 1090-2+A1 complété par les articles 12.2.1.1 et 12.2.1.2 du fascicule 66 du CCTG.

4.2.3.4.2. Contrôles par ultrason

(art. 12.2.1.1 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1, NF EN ISO 17640, NF EN ISO 23279 et NF EN ISO 11666)

Par complément à la norme NF EN ISO 17640, toute utilisation d'ultrasons pour le contrôle de tôles d'épaisseur inférieure à 14 mm doit être motivée par le titulaire et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

La production d'une procédure de contrôle, établie par du personnel certifié Cofrend niveau 3 et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre, est obligatoire. Cette procédure reprend les techniques décrites dans la norme NF EN ISO 17640 avec les compléments et dérogations fixés par l'article 12.2.1.1 du fasc. 66 du CCTG et avec les prescriptions complémentaires suivantes :

- les couplants gras (tels que graisse, huile, ...) sont interdits ; seuls les couplants solubles à l'eau (tels que colle de tapisserie, gel spécifique ...) sont autorisés ;
- en complément du fascicule 66 du CCTG, le niveau de contrôle C (arasage des cordons) est prescrit pour les assemblages bout à bout interpénétrés d'épaisseurs strictement inférieures à 20 mm ;
- la détection des indications transversales doit être réalisée sur les assemblages contrôlés ;
- les critères d'acceptation sont ceux de la norme NF EN 11666 pour les épaisseurs < ou égales à 100 mm. Pour les épaisseurs supérieures à 100 mm, il convient d'appliquer les critères que donne la norme pour une épaisseur fixée à $t = 100$ mm.

Le procès-verbal de contrôle reprend l'ensemble des prescriptions du paragraphe 13 de la norme NF EN ISO 17640 et précise les points suivants :

- la correction transfert appliquée pour chaque type de palpeur utilisé,
- le seuil d'enregistrement,
- le positionnement et la dimension des défauts supérieurs au seuil d'enregistrement,
- la ou les soudures contrôlées conformément au plan des contrôles non destructifs,
- la position et la longueur des zones contrôlées,
- la position et la dimension des défauts hors tolérances à réparer,
- la mention R1 ou R2 pour les procès-verbaux de contrôle après réparation.

4.2.3.4.3. Contrôles par radiographie

(Art. 12.2.1.1 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN ISO 17636-1 et NF EN ISO 17636-2)

La procédure de contrôle par radiographie, qui doit être soumise à l'approbation de l'inspecteur, est établie par le titulaire. Elle est conforme aux normes NF EN ISO 17636-1 et NF EN ISO 17636-2, à l'article 12.2.1.2 du fasc. 66 du CCTG et aux prescriptions complémentaires suivantes :

- l'indicateur de qualité d'image est toujours placé côté source, sauf impossibilité physique,
- la qualité d'image des radiogrammes respecte les exigences de la norme NF EN ISO 19232-2.

L'origine de la bande chiffrée prévue par l'article 12.2.1.2 du fasc. 66 du CCTG, aussi appelée zéro bande, est indiquée sur un plan de tir, de même que tous les renseignements nécessaires au bon positionnement des radiogrammes dans l'ouvrage et des défauts dans la soudure contrôlée.

Par complément à la norme NF EN ISO 5817, la concomitance de caniveaux et d'inclusions en ligne n'est acceptée que si la longueur cumulée de ces deux défauts est inférieure ou égale à la plus petite longueur acceptable de l'un des défauts pris isolément.

L'étendue de contrôle définie par la norme NF EN 1090-2+A1 est définie par rapport à chaque partie de soudure présentant les mêmes critères vis-à-vis des seuils indiqués. Ainsi, en classe d'exécution EXC4, pour chaque soudure tendue, la partie avec $U < 0,5$ est contrôlée sur 50% de sa longueur et la partie avec U supérieur ou égal à 0,5 sur 100% de sa longueur.

Par ailleurs, les prescriptions de la norme NF EN 1090-2+A1 concernant les pourcentages de contrôle des soudures en traction s'appliquent dans toutes les zones de l'ouvrage qui sont en traction, soit pendant la mise en place de la charpente, soit en service sous les combinaisons aux états limites de service.

4.2.3.5. Contrôles dimensionnels

(Art. 11 du fasc. 66 du CCTG)

Une fois l'ossature métallique totalement en place, le titulaire effectue et enregistre un relevé final de la géométrie, conformément au 12.7.3.1 de la norme NF EN 1090-2+A1, puis fournit au maître d'œuvre un enregistrement des vérifications des dimensions comprenant les valeurs relevées et leur comparaison aux valeurs théoriques.

4.2.4. Montage à blanc

(Art. 6.3 du fasc. 66 du CCTG, art. 6.10 de la norme NF EN 1090-2+A1)

Le titulaire doit effectuer un montage à blanc pour toutes les parties d'ouvrage métalliques.

L'opération consiste à présenter les éléments dans les positions relatives assignées par les dessins d'exécution, et à les ajuster de façon à ce que les bords à souder des joints de chantier présentent bien la forme et les dimensions prévues (jeux, angles et talons de chanfreins notamment). L'accès pour l'examen des éléments sur toutes leurs faces doit être possible. Aucun élément ne doit être soudé sans que cet examen ait été effectué.

4.2.5. Conditions d'emploi des chaudes de retrait

Les chaudes de retrait sont à réserver aux opérations de remise en conformité et ne peuvent en aucun cas rentrer dans les processus initiaux de fabrication. Elles font l'objet d'une procédure préalablement mise au point par le titulaire dans le cadre du Plan Qualité établi selon le 6.5.3 de la norme NF EN 1090-2+A1, validée par un essai et qui n'est valable que pour l'opérateur ayant exécuté cet essai. Ce dernier fait l'objet d'un PV indiquant notamment la valeur de la température effectivement atteinte et le nom de l'opérateur.

4.2.6. Dispositions relatives aux aciers thermomécaniques

Exécution des chaudes de retrait sur les aciers thermomécaniques

Pour les aciers thermomécaniques, les chaudes de retrait sont autorisées dans les conditions formulées au sous-article "Chaudes de retrait" ci-dessus et sous réserve du non dépassement d'une température fixée à 750°C pour les tôles jusqu'à 25 mm d'épaisseur en acier S 460 (M ou N) et 40 mm en acier S 355 (M ou N) et à 600°C pour les tôles d'épaisseur supérieure.

Formage à chaud des aciers thermomécaniques

Le formage à des températures supérieures à 580°C (température maximale admise pour le recuit de détensionnement) avec maintien, est interdit. Par contre, le formage à froid, c'est-à-dire à des températures inférieures à 580°C, est autorisé.

4.2.7. Dispositions particulières pour les profilés du commerce

Si le titulaire utilise des profilés laminés pour réaliser des éléments structuraux nécessitant des assemblages bout à bout, ces profilés doivent impérativement provenir du même train de laminage. En outre, avant soudage, il doit effectuer un contrôle de présentation pour vérifier la géométrie des éléments à rabouter. Par ailleurs, dans le cas d'assemblage bout à bout entre profilés laminés tubulaires, les éléments à rabouter sont débités à partir du même profilé et le titulaire met en œuvre un système de repérage permettant de réaliser les accostages.

4.2.8. Dispositions particulières pour les assemblages boulonnés

(Norme NF EN 1090-2+A1 et annexe A de la norme NF P 22-101-2/CN)

Pour chaque type d'assemblage, le programme de pose des boulons comporte au minimum les informations suivantes : la classe de l'assemblage, la classe de qualité des boulons, leur nombre, diamètre et longueur, leur état

de protection, la précontrainte minimale ou de calcul, l'aire des surfaces de contact, la valeur du coefficient conventionnel de frottement, l'état de surface des zones d'assemblage et leurs conditions de préparation, le plan et la méthode de serrage adoptée ainsi que la méthode de contrôle.

La préparation des surfaces des assemblages boulonnés doit permettre l'obtention des exigences figurant sur les plans d'exécution (états de surface, coefficients de frottement, etc.) dans le respect des exigences du tableau 18 de la norme NF EN 1090-2+A1.

Pour l'application de l'article 12.5.2.3 de la norme NF EN 1090-2+A1, un groupe de boulons ne peut pas concerner plus d'un lot de boulons.

ARTICLE 4.3. OUVRAGES PROVISOIRES POUR CHARPENTES METALLIQUES

(Art. 9.2 du fasc. 66 du CCTG)

Le présent article concerne les dispositifs provisoires visés par l'article 9.2 du fascicule 66 du CCTG.

4.3.1. Supports provisoires

(Art. 9.2 du fasc. 66 du CCTG)

Le titulaire s'assure que la portance réelle du sol, sans tassement appréciable, est suffisante au droit de chaque appui prévu. De plus, dans tous les cas, en l'absence de sondages menés par un laboratoire préalablement accepté par le maître d'œuvre, la contrainte maximale supportée par le sol de fondation (quel qu'il soit) ne doit pas dépasser 0,1 MPa.

ARTICLE 4.4. MONTAGE DES DIFFERENTS EQUIPEMENTS

4.4.1. Manutention

Lors des différentes opérations de transport, de manutention, de montage et de levage, la stabilité des éléments de charpente doit être assurée et justifiée par le titulaire.

4.4.2. Matériels de montage

(Art. 9.1 du fasc. 66 du CCTG)

Pour les engins de manutention, non classés dans les ouvrages provisoires, le titulaire fournit au maître d'œuvre un rapport de vérification émis par un organisme de contrôle habilité et attestant du respect de la législation en vigueur. Rentrent dans cette catégorie, les grues, portiques, bardeurs, etc.

Tout aménagement de la piste de chantier ou du sol en place dû au type de montage retenu est à la charge du titulaire.

ARTICLE 4.5. OUVRAGES DE CONFINEMENT

Les ouvrages de confinement nécessaires pour les travaux doivent être conformes au Code du Travail et au Code de l'Environnement en vigueur au moment de la réalisation des travaux et adaptés au niveau d'empoussièrement produit par les techniques de décapage employées.

L'entrepreneur doit fournir à l'acceptation du maître d'œuvre une note justificative détaillée de leur conception et de leur mise en œuvre.

Les ouvrages de confinement doivent être conçus et mis en œuvre de manière à ce que les sollicitations apportées soient compatibles avec l'état de la structure de la buse métallique, en particulier dans les zones de corrosion du radier, et ne soient pas de nature à endommager et à compromettre sa stabilité.

ARTICLE 4.6. PROTECTION ANTI-CORROSION

(Art. 10 et 14 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG)

4.6.1. Programme d'exécution des protections anti-corrosion / Cas d'un processus industriel

Il s'agit des procédés suivants :

- galvanisation à chaud,
- galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatique.

Pour ces procédés, outre les dispositions fixées par le PAQ conforme à l'article 3.1.2 du fascicule 56 du CCTG, le programme d'exécution comporte la fourniture des documents de suivi d'exécution des éléments terminés avant leur départ de l'usine de fabrication.

Il est précisé que dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer un contrôle statistique du revêtement (épaisseur et accrochage).

4.6.2. Programme d'exécution des protections anti-corrosion / Cas d'un processus de type génie civil

Il s'agit des procédés suivants :

- mise en peinture ou métallisation suivie de mise en peinture sur acier nu,
- mise en peinture de l'acier galvanisé.

4.6.2.1. PQ

Le programme d'exécution de ces procédés est précisé par le PQ qui est conforme aux dispositions de l'article 3.2.1.2 du fascicule 56 du CCTG. En outre, il précise également :

- les dispositions concernant les installations de travail, tant en atelier que sur chantier,
- les délais partiels nécessaires à chacune des phases d'exécution, compte tenu des durées de séchage et des délais de recouvrement des couches fixées par les fiches descriptives et d'emploi du système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture.

Pour ce qui concerne les phases d'application du système de peinture, il est en outre précisé par rapport au fascicule 56 du CCTG :

- Pour les pièces mises en peinture sur acier mis à nu, les couches primaires et de renforcement sont appliquées en atelier, la couche de finition n'étant mise en œuvre qu'après montage et achèvement total des ouvrages.
- Pour l'application en atelier, les peintures sont obligatoirement exécutées dans un atelier spécial séparé des autres ateliers par un cloisonnement étanche.

4.6.2.2. Plan d'assurance de la Protection de l'Environnement

Les dispositions de l'article 3.2.1.3 du fascicule 56 du CCTG sont applicables aux travaux intervenants sur site.

Le PAPE précise les dispositions prévues pour la protection du public contre les projections de toutes natures.

4.6.2.3. Référence au fascicule 56 du CCTG

Outre les précisions données ci-dessus, toutes les dispositions de l'article 3.2 du fascicule 56 du CCTG relatives à la mise en œuvre d'une protection par un processus de type génie civil sont applicables.

4.6.2.4. Contrôle extérieur

Dans le cadre de son contrôle extérieur, le maître d'œuvre se réserve le droit d'auditer, à tout moment de la mise en œuvre et en atelier comme sur site, le bon fonctionnement du système qualité du titulaire et le respect du PQ et du PAPE.

La coordination des actions des différents intervenants, et notamment des contrôles intérieur et extérieur, est mise au point lors des réunions préalables prévues par l'article 3.2.2 du fascicule 56 du CCTG. Lors de ces réunions préalables, les délais de préavis à respecter par le titulaire pour les points critiques et les délais de réponse à respecter par le maître d'œuvre pour la levée des points d'arrêts, sont précisément et contradictoirement définis et/ou affinés par rapport à ceux figurant dans le CCAP.

ARTICLE 4.7. REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

(Art. 37 du CCAG-T, art. 172 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG-T, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage défini à l'article 172 du fascicule 65 du CCTG.

CHAPITRE 5. FOURNITURE D'UN DOE

Le Dossier d'Ouvrage Exécutés devra être composé et posséder l'ensemble des caractéristiques suivantes :

1. Document unique ;
2. Sommaire fonctionnel ;
3. Présence d'un signet par document ;
4. Retour d'expérience de 2 pages pour le titulaire/groupement ;
5. Programme et calendrier réel d'exécution ;
6. Ensemble de la procédure d'exécution illustrée et clairement détaillés pour le changement de câble, le changement des axes du pantographe et le changement des bois du bras ;
7. Plans et notes de calculs conformes à l'exécution ;
8. Plans des nouveaux équipements installés et restaurés mis à jour par rapport aux plans fournis ;
9. Ensemble des procès-verbaux de réunions ;
10. PQ de récolement et les fiches de suivi,
11. PV de réception des fournitures et matériaux,
12. Journal de chantier,
13. Rapport sur l'ensemble des incidents du chantier,

14. Document fourni en format PDF ;
15. L'ensemble des plans devront être également fournis dans un dossier séparé en format dwg, dxf pour Autocad, sur clé usb et en format papier ;
16. L'ensemble des vidéos du chantier devront être référencées dans le DOE et fournies dans un dossier séparé.

Les documents devront être correctement classés et repérables dans le document global.

Les vidéos et plans devront être présentés de manière claire et logique, avec des titres explicites permettant une identification rapide.

ARTICLE 5.1. CONTENU ATTENDU (HORS ELEMENTS OBLIGATOIRES TELS QUE DEFINIS A L'ARTICLE 40 DU CCAG TRAVAUX) :

1. Notice d'utilisation et d'entretien des nouveaux équipements ;
2. Les fiches techniques des matériaux utilisés ;
3. Annexe de l'ensemble des CR de chantier et de visite ;
4. Les plans devront également être fournis au format dwg, dxf pour Autocad ;
5. Photos du chantier et références des vidéos qui seront fournies dans un document séparé du DOE.

ARTICLE 5.2. PROPOSITION DE SOMMAIRE GENERIQUE - DOE

1. Retour d'expérience : historique des contraintes rencontrées, détail des différents aléas de chantier, modifications imprévues par rapport au DCE, travaux supplémentaires proposés par le groupement et/ou le MOE et/ou MOA non réalisés. Apporter une courte justification des choix techniques. Relation avec le maître d'ouvrage/maître d'œuvre, etc.
2. Etudes d'exécutions conformes aux ouvrages exécutés et VISA
3. Ensemble de la procédure d'exécution illustrée et clairement détaillée pour le changement de câble, le changement des axes du pantographe et le changement des bois du pantographe ;
4. Plans de récolement conformes à la réalisation
5. Fiches techniques matériels/matériaux
 - a. Les fiches techniques des matériaux et produits mis en œuvre, ainsi que les spécifications de pose ;
 - b. Fourniture d'une liste des fournisseurs des pièces et produits fournis, des mètres réalisés et rapports de contrôles établis, PV d'essais, etc ;
 - c. Les notices de fonctionnement.

6. Interventions ultérieures sur les ouvrages : les Plans de Maintenance Préventives (PMP) relatifs aux différents organes et équipements mis en place, ainsi qu'à l'ensemble des matériels nécessitant des interventions de maintenance. Ces PMP devront prévoir, sous la forme de gammes opératoires :
- a. Une description générale de l'équipement (prescriptions exhaustives de sécurité et ensemble des risques associés à l'équipement) ;
 - b. Une description détaillée de chaque composant de l'équipement (description, une ou plusieurs vues d'ensembles nécessaires à la bonne compréhension de l'équipement décrit, schémas et plans nécessaires à la compréhension du fonctionnement du matériel, nomenclature éventuelle, description des réglages et paramétrages, procédures particulières éventuelles) ;
 - c. Des gammes opératoires relatives à chaque équipement présenté sous forme de tableau comprenant : le composant de l'équipement visé, la tâche à réaliser, la période d'intervention proposée, les éventuelles pièces à prévoir et leur référence, les consommables et outillages spécifiques, les conditions de réalisation, le temps de réalisation, le nombre d'intervenants, la ou les spécialités mobilisées, les observations éventuelles ;
 - d. Les fiches techniques des différents éléments composant le matériel ;
 - e. Les notices générales de maintenance.
7. Documents de suivi de chantier :
- a. L'ensemble des compte-rendu de chantier et des visites ;
 - b. L'ensemble des documents relatifs à la sécurité ;
 - c. Dossier de photos sur les travaux, référençant également les vidéos fournies dans un document annexe.

Le titulaire est libre de proposer des amendements à la présente proposition. Le format pourra être modifié avec l'accord express du maître d'ouvrage.