



## **NOTE TECHNIQUE**

### **MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX**

---

#### **Modernisation de l'écluse n° 4 de Notre-Dame-de-la-Garenne**

---

**VOIES NAVIGABLES DE FRANCE - Direction Territoriale Bassin de la Seine et Loire aval**

**Unité territoriale d'itinéraire des Boucles de la Seine**

11 cours de Chimay

78700 Conflans-Sainte-Honorine

## Table des matières

<b>1. CONTEXTE GENERAL DES TRAVAUX</b>	<b>4</b>
1.1. PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE	4
1.2. GENERALITES	4
<b>2. OBJET DU MARCHE</b>	<b>8</b>
2.1. LISTE DES TRAVAUX A REALISER	8
<b>3. DESCRIPTION PARTICULIERE DES TRAVAUX ET MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX</b>	<b>15</b>
3.1. PRESCRIPTIONS GENERALES	15
3.1.1. TRAVAUX DE DEPOSE	15
3.1.2. TRAVAUX DE MANUTENTION	15
3.1.3. TRAVAUX DE SOUDAGE	16
3.1.4. PROTECTION CONTRE LA CORROSION	16
3.1.5. REPRISE DE LA PROTECTION ANTICORROSION	17
3.1.6. MANUEL DE FONCTIONNEMENT ET DE MAINTENANCE, FORMATION DU PERSONNEL DE L'EXPLOITANT	17
3.2. TEXTES REGLEMENTAIRES	17
3.2.1. ACTION DU VENT	17
3.2.2. REGLEMENT ET CRITERE DE DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES EN BETON ARME	17
3.2.3. REGLEMENT ET CRITERE DE DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES METALLIQUES	18
3.2.4. REGLEMENT ET CRITERE DE DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES ET DE CONTROLE COMMANDE	18
3.2.5. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PARTICULIERES RELATIVES AUX TRAVAUX DE GENIE CIVIL	19
3.2.6. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PARTICULIERES RELATIVES AUX EQUIPEMENTS HYDROMECHANIQUES, LEURS ORGANES DE MANŒUVRES ET LEURS ARTICULATIONS	19
3.3. PRESCRIPTIONS CONCERNANT LE BATARDAGE DES TETES	19
3.3.1. MISE EN PLACE ET DEPOSE DES BATARDEAUX	20
3.3.2. CONFIGURATION DES EMPILEMENTS D'ELEMENTS DE BATARDEAU	20
3.3.3. MISE EN PLACE ET CALAGE DES ELEMENTS DE BATARDEAU	20
3.3.4. EPUISEMENT ET MAINTIEN A SEC DES ENCEINTES BATARDEES	21
3.4. TRAVAUX SUR LES VANNES D'AQUEDUC	22
3.4.2. RENOVATION DES PIECES FIXES DES PUIITS DE BATARDEAU	38
3.4.3. RENOVATION DE 2 VANNES EXISTANTES	38
3.5. PRESTATIONS RELATIVES AUX PORTES BUSQUEES	39
3.5.1. DEPOSE DES EQUIPEMENTS DE MANŒUVRE DES VANTAUX	39
3.5.2. DEPOSE DES VANTAUX ET TRANSPORT EN ATELIER	39
3.5.3. TRAVAUX SUR LES VANTAUX EN ATELIER	39
3.5.4. RENOVATION DES PIECES FIXES DES VANTAUX	45
3.5.5. MONTAGE DES EQUIPEMENTS DE MANŒUVRE	48
3.5.6. ESSAIS A SEC	48
3.5.7. ESSAIS EN EAU	48
3.5.8. APPROVISIONNEMENT DE 2 VERINS NEUF	48
3.5.9. REMPLACEMENT D'UNE TOLE DE FERMETURE D'UNE FOSSE D'ACCES AU VERIN.	49
3.6. TRAVAUX SUR LA PORTE LEVANTE	49
3.6.1. CONDITION D'EXECUTION DES TRAVAUX DE RENOVATION DE LA PORTE LEVANTE	49

3.6.2.	DESCRIPTION DES TRAVAUX	49
<b>3.7.</b>	<b>CONCEPTION DES INFRASTRUCTURES ET SUPERSTRUCTURES DES EQUIPEMENTS DE MANUTENTION HORS PORTIQUE</b>	<b>58</b>
3.7.1.	INFRASTRUCTURE SUPPORT DU MAT DU MONTE-CHARGE DE LA PORTE LEVANTE	58
3.7.2.	SUPERSTRUCTURE SUPPORT DU MAT DU MONTE-CHARGE	59
<b>3.8.</b>	<b>PRESCRIPTIONS GENERALES PORTANT SUR LES TRAVAUX DE GENIE CIVIL</b>	<b>60</b>
3.8.1.	DEMOLITIONS	60
3.8.2.	REPIQUAGE	60
3.8.3.	TRAVAUX DE TERRASSEMENT	60
3.8.4.	REALISATION DES REMBLAIS	62
3.8.5.	REALISATION DE LA PROTECTION VEGETALE	62
3.8.6.	COFFRAGES ET TRAITEMENT DES PAREMENTS	62
3.8.7.	MISE EN ŒUVRE DU BETON DE STRUCTURE	64
3.8.8.	SCELLEMENT DES PIECES FIXES	66
<b>3.9.</b>	<b>REALISATION DES MICROPIEUX ET DES ANCRAGES PROFONDS</b>	<b>67</b>
3.9.1.	CAROTTAGE DU BETON ARME ET DE LA MAÇONNERIE	67
3.9.2.	REALISATION DES FORAGES POUR MICROPIEUX	67
3.9.3.	ETANCHEMENT DES FUITES DES RIDEAUX DE PALPLANCHES	67
<b>3.10.</b>	<b>REPARATION D'UNE FIXATION DE DEFENSE EN BOIS</b>	<b>68</b>
<b>3.11.</b>	<b>MODIFICATION D'UN PASSAGE D'ECHELLE</b>	<b>68</b>
<b>3.12.</b>	<b>REMPLACEMENT DES CUIRASSEMENTS D'ARETES</b>	<b>69</b>
3.12.1.	CUIRASSEMENT DES RAINURES A BATARDEAU	69
3.12.2.	CUIRASSEMENT DE L'ARETE DES BAJOYERS DU SAS	70
3.12.3.	CUIRASSEMENT DE L'ARETE DES BAJOYERS DES TETES	70
<b>3.13.</b>	<b>REMPLACEMENT DES CROIX D'AMARRAGE ABSENTES OU ENDOMMAGEES</b>	<b>71</b>
3.13.1.	CROIX D'AMARRAGE DU SAS	71
3.13.2.	CROIX D'AMARRAGE DU SAS	71
<b>3.14.</b>	<b>RENOVATION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES ET DE CONTROLE COMMANDE</b>	<b>71</b>
3.14.1.	DETAILS DE L'ARCHITECTURE CONTROLE-COMMANDE	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
3.14.2.	COMMUNICATION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
3.14.3.	ARMOIRE 185M x 12M	73
3.14.4.	COFFRETS DE DEMI-TETE AMONT	74
3.14.5.	COFFRETS DE DEMI-TETE AVAL	75
3.14.6.	ARMOIRE PORTE LEVANTE	76
3.14.7.	AUTRES TRAVAUX	77
<b>3.15.</b>	<b>PIECES DE RECHANGE</b>	<b>79</b>
3.15.1.	PORTE LEVANTE	79
3.15.2.	VANTAUX ET VANNES	80
3.15.3.	ELECTRICITE ET AUTOMATISMES	80

## 1. CONTEXTE GENERAL DES TRAVAUX

---

### 1.1. Présentation du Maître d'ouvrage

---

Voies Navigables de France (VNF) est un établissement public administratif du ministère en charge des transports dont une des missions est la gestion d'un réseau de 6 700 km de voies fluviales au niveau national. Découpé en 7 directions territoriales, VNF assure la construction, l'entretien et l'exploitation des ouvrages dont il a la gestion.

Au sein de la direction territoriale Bassin de la Seine de VNF (DTBS), la présente opération est gérée par l'Unité Territoriale d'Itinéraire des Boucles de la Seine (UTI BS ou UBS) couvrant la Seine en aval de Paris jusqu'à Rouen, et plus particulièrement par le Bureau Maîtrise d'Ouvrage (BMOA)

L'UTI BS s'est engagée dans un programme de rénovation des infrastructures fluviales, et en particulier des écluses situées sur l'itinéraire Seine Aval.

Dans ce cadre, VNF lance une opération de rénovation décennale de l'écluse n°4 de Notre-Dame-de-la-Garenne, objet du présent marché.

### 1.2. Généralités

---

Le complexe barrage-écluses de Notre-Dame-de-la-Garenne est un ouvrage de navigation situé au PK 161,10 de la Seine à l'aval de Paris.

Le complexe est situé au lieu-dit « Notre-Dame-de-la-Garenne », à cheval sur les communes de Port-Mort (rive droite), Saint-Pierre-la-Garenne et Saint-Aubin-sur-Gaillon, dans le département de l'Eure (27). Il permet le maintien du plan d'eau du bief de Notre-Dame-de-la-Garenne à la cote de Retenue Normale (RN) de 12,35 NGF. Le bief aval est celui de Poses, à la cote 8,35 NGF. La chute, à la retenue normale des biefs amont et aval est de 4,00 m.

Il est flanqué en rive droite d'une usine hydroélectrique gérée par Hydroforce.

L'ensemble est divisé en deux parties :

- Le barrage (dit de Port-Mort), en rive droite, servant à réguler le niveau de la Seine ;
- Les écluses (dites de Notre-Dame-de-la-Garenne), en rive gauche.

Le site dispose de 4 écluses, dont 2 sont fonctionnelles : l'écluse n°3 de 185 x 24 m et l'écluse n°4 de 185 x 12 m. Ces écluses permettent le franchissement de la chute générée par le barrage.

L'île Besac constitue la limite entre ces deux éléments du complexe. Cette île scinde la Seine entre un chenal de navigation en rive gauche, sans débit, et un chenal servant à l'écoulement de la Seine, en rive droite et aboutissant au barrage de Port-Mort.

- Le projet porte sur l'écluse n°4 qui est équipée (CF § 1) :
- D'une porte busquée et de deux vannes d'aqueduc sur la tête amont ;
- D'une porte busquée et de deux vannes d'aqueduc sur une première tête aval ;
- D'une porte levante à vantes sur une seconde tête aval.

Les figures suivantes localisent les ouvrages décrits ci-dessus.

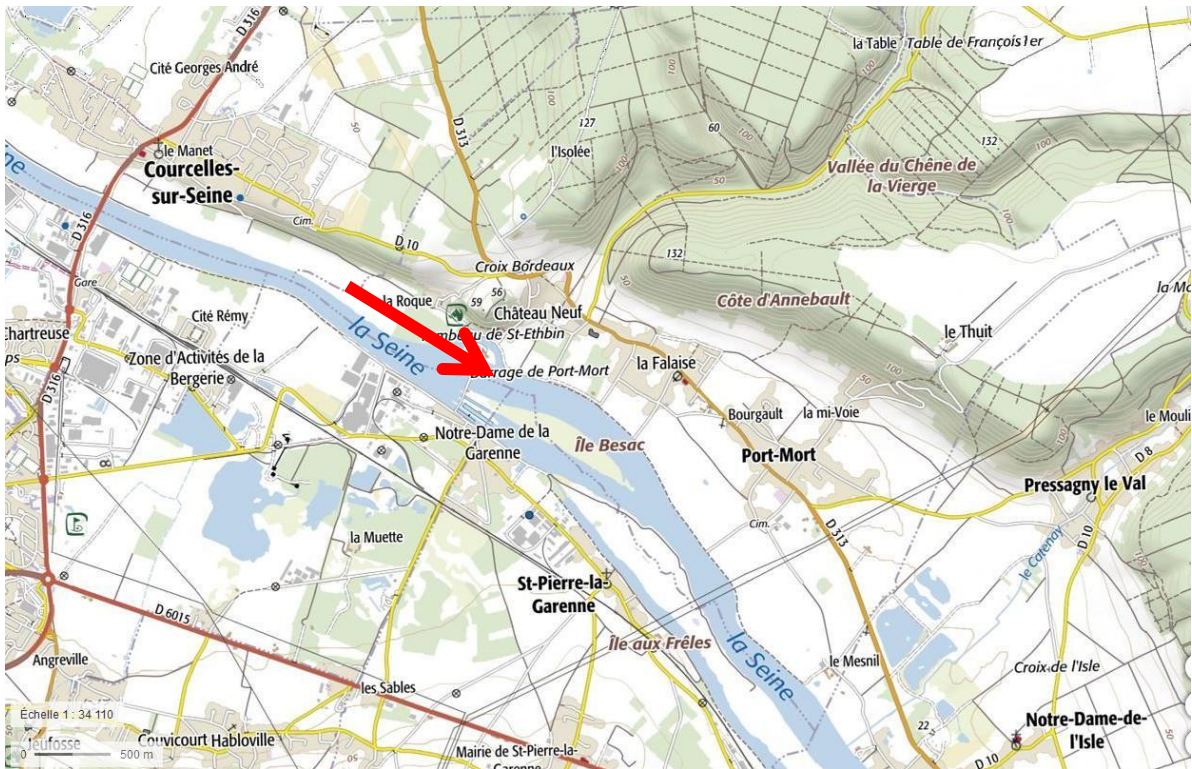


Figure 1 : Localisation de l'ouvrage sur la Seine (source Géoportail)

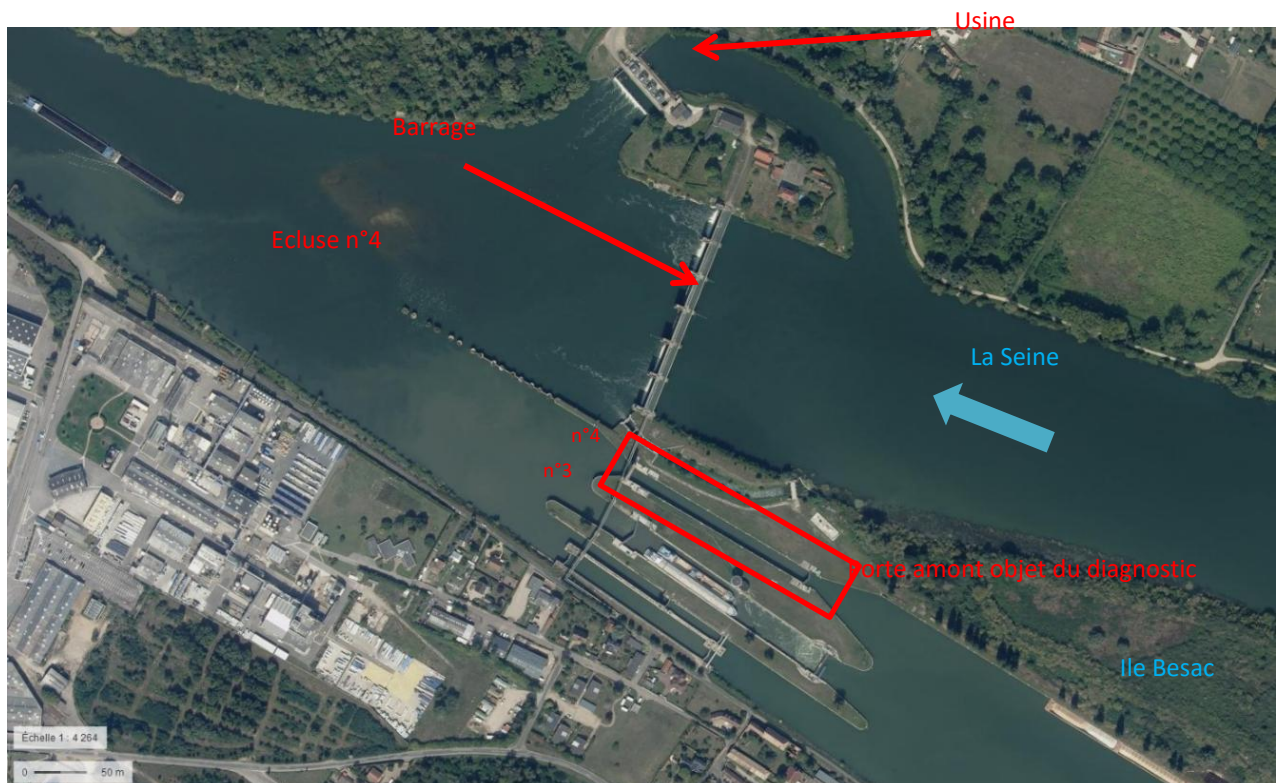


Figure 2 : Zoom sur l'écluse n°4



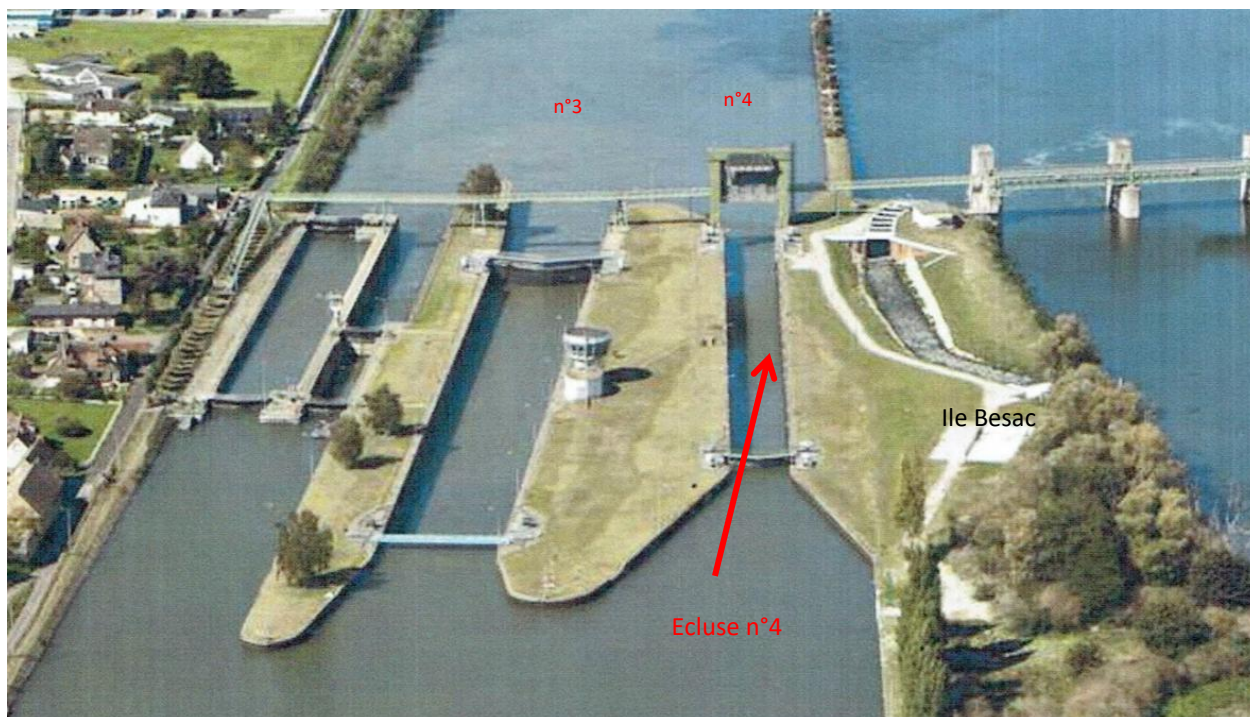


Figure 3 : Vue d'ensemble des écluses de Notre-Dame-de-la-Garenne

Cette écluse, de 12,00 m de largeur de passage et de 185 m de longueur utile, est exploitée pour le franchissement de la chute du barrage de Port-Mort. Elle est composée, d'amont en aval :

- D'une tête amont en béton armé, équipée d'une porte busquée et de deux aqueducs de contournement, chacun commandé par une vanne wagon. Ces équipements sont manœuvrés par des vérins hydrauliques alimentés par deux centrales hydrauliques (une sur chaque rive) ;
- D'un sas en palplanches métalliques avec deux lits de tirants, un radier en béton immergé et une poutre de couronnement en béton armé ;
- D'une tête aval en béton armé, équipée d'une porte busquée et de deux aqueducs de contournement, chacun commandé par une vanne wagon. Ces équipements sont manœuvrés par des vérins hydrauliques alimentés par deux centrales hydrauliques (une sur chaque rive) ;
- D'une seconde tête aval, construite après la construction du reste de l'écluse, qui est équipée d'une porte levante manœuvrée par deux treuils à moteur électrique à chaînes Galle dont l'effort de manœuvre est réduit par l'action de deux contrepoids. Les treuils sont disposés dans la traverse d'un portique en acier mécano-soudé dont les poteaux constituent les rainures de guidage de la porte levante, pour leur partie au-dessus du niveau des terrepleins, et abritent les contrepoids. L'accès à la traverse est possible :
  - Par une échelle sans crinoline dans chaque pied du portique ;
  - Par un monte-charge extérieur de 1 000 kg de capacité évoluant le long du poteau rive droite du portique.

La porte est équipée de 4 vannes, du type vanne wagon, manœuvrée chacune par un vérin hydraulique. La centrale hydraulique qui actionne ces vérins est située au pied du poteau rive gauche du portique.

En amont et en aval des têtes, les bajoyers se raccordent sur des rideaux de palplanches métalliques.

Une passerelle métallique permet l'accès aux différentes écluses du site depuis la rive gauche de la Seine. Cette passerelle est située assez près en aval de la porte levante et contraint les possibilités d'accès à cet ouvrage.

Les travaux objets du présent CCTP ont pour objet de rénover l'ouvrage. Pour la porte levante, l'objectif est de prolonger son utilisation, dans des conditions de sécurité et de maintenabilité correctes, pendant encore 10 ans à compter de la réception des travaux. Pour le reste des travaux de rénovation, les durées de vies escomptées sont :

- 100 ans pour les éléments de génie civil,
- 75 ans pour les pièces fixes des articulations et des mécanismes de manœuvres,
- 50 ans pour les pièces fixes verticales des rainures à batardeaux et des seuils,
- 30 ans pour les mécanismes de manœuvres et les moteurs électriques (suivant leurs sollicitations)
- 30 ans pour les éléments mécaniques et les articulations,
- 15 ans pour les joints d'étanchéités et les pièces de guidages, les éléments électromécaniques et équipements électriques (fins de course, contacteurs, relais,

## 2. OBJET DU MARCHE

### 2.1. Liste des travaux à réaliser

Le tableau ci-dessous résume l'intégralité des travaux qui seront à mener sur les trois têtes de l'écluse n°4 de NDG.

Batardage et épuisement	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Nettoyage des rainures et des seuils des têtes à porte busquée (rainures amont et rainures aval sur chaque tête) ;</li><li>■ Batardage de la tête amont, côté amont et côté aval, en utilisant des éléments horizontaux empilables, mis à disposition par VNF et à glisser dans les rainures existantes ;</li><li>■ Epuisement de la tête amont, en prévoyant pour la mise à sec la puissance de pompage suffisante pour plaquer les joints d'étanchéité des éléments de batardeau et maintien de la mise à sec pendant la durée nécessaire aux travaux et aux essais à sec ;</li><li>■ Remise en état opérationnelle des rainures à batardeau aval de la tête aval à porte busquée, ces rainures ayant été obturées en partie supérieure lors des travaux de construction de la porte levante ;</li><li>■ Batardage de la tête aval, côté amont et côté aval, en utilisant des éléments horizontaux empilables, mis à disposition par VNF et à glisser dans les rainures existantes ;</li><li>■ Epuisement de la tête aval, en prévoyant pour la mise à sec la puissance de pompage suffisante pour plaquer les joints d'étanchéité des éléments de batardeau et maintien de la mise à sec pendant la durée nécessaire aux travaux et aux essais à sec ;</li><li>■ Collecte et évacuation en décharge des sédiments et autres dépôts sur les radiers des têtes.</li></ul>
Travaux sur les portes busquées - Vantaux	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Désaccouplement des vérins ;</li><li>■ Dépose des vantaux et transport en atelier ;</li><li>■ Dépose des joints d'étanchéité et accessoires ;</li><li>■ Décapage des vantaux dont la peinture de protection contient des fibres d'amiante ;</li><li>■ Diagnostic structurel des vantaux décapés :<ul style="list-style-type: none"><li>○ Analyse visuelle des soudures, recherche de fissurations, décollement ;</li><li>○ Analyse des déformations éventuelles (chocs) ;</li><li>○ Mesure d'épaisseurs par échantillonnage ;</li><li>○ Etablissement d'un rapport présentant les éventuelles réparations à mettre en œuvre ;</li></ul></li><li>■ Suite approbation des conclusions du rapport, réalisation des réparations structurelles nécessaires :<ul style="list-style-type: none"><li>○ Rechargement à la soudure ;</li><li>○ Remplacement de tôles ;</li><li>○ Reprise de soudures ;</li></ul></li><li>■ Modification des vantaux pour organiser le marnage du caisson inférieur de chacun d'eux ;</li><li>■ Modification de la zone d'appui avec la pointe de faux-busc</li><li>■ Reprise des ouvertures des évacuation d'eau ;</li><li>■ Modification de l'articulation inférieure et de l'articulation supérieure de chaque vantail (usinage des pièces en acier moulé des articulations de manière à y insérer les nouvelles butées d'appuis et remplacement des menottes et des pièces supérieures) ;</li><li>■ Restauration de la passerelle de chaque vantail ;</li><li>■ Préparation de surface avant mise en peinture et mise en peinture ;</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Montage des nouveaux joints et accessoires de remplacement ;</li> <li>■ Transport sur site, remontage et réglage des vantaux ;</li> <li>■ Accouplement des vérins, réglage des fins de course ;</li> </ul>
Travaux sur les portes busquées – Pièces fixes	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nettoyage des pièces ;</li> <li>■ Rénovation des articulations inférieures et supérieures ;</li> <li>■ Rechargement de la pointe de faux-busc ;</li> <li>■ Rénovation des pièces fixes de faux-busc et de chardonnets : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rechargement des portées d'appuis des joints ;</li> <li>○ Meulage ;</li> <li>○ Relevé géomètre ;</li> <li>○ Remise en peinture ;</li> </ul> </li> <li>■ Essais à sec et essai en eau</li> </ul>
Travaux sur les portes busquées – Vannes d'aqueducs	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dépose de l'ensemble de chaque vanne : vérin, brimbale, chevêtre support de vérin, tablier, y compris déconnexion hydraulique et électrique ;</li> <li>■ Extraction par démolition du béton des pièces fixes des vannes, dont la peinture de protection contient des fibres d'amiante, et évacuation de ces pièces et des gravats ;</li> <li>■ Fabrication, montage et scellement de nouvelles pièces fixes des vannes ;</li> <li>■ Décapage et remise en peinture des pièces fixes des puits de batardeau ;</li> <li>■ Fabrication et montage d'un dispositif de stockage d'un tablier de vanne dans chaque puits de vanne ;</li> <li>■ Dépose et évacuation des équipements d'accès dans les puits de vannes ;</li> <li>■ Fabrication et montage des nouveaux équipements d'accès et plateforme dans chaque puits de vanne ;</li> <li>■ Fabrication et pose de quatre tabliers de vannes de conception modifiée ;</li> <li>■ Fabrication et pose de quatre brimbales de conception modifiée ;</li> <li>■ Remontage des chevêtres supports de vérin et des vérins, reconnexion hydraulique et électrique, réglage des fins de course ;</li> <li>■ Rénovation « à l'identique » de 2 anciennes vannes qui serviront de batardeaux (Deux tabliers de vanne à partir de deux des quatre tabliers de vannes existants). Un rapport d'analyse structurelle est à réaliser sur les 2 vannes à rénover, lequel précisera les éventuelles réparations à effectuer en plus du reconditionnement de base suivant : décapage (la peinture de protection existante contient des fibres d'amiante), remise en peinture, changement des galets, des coussinets, des axes, des joints et de la boulonnerie suivant plans existants. Les éventuelles réparations identifiées dans le rapport font l'objet d'un devis de travaux supplémentaires soumis à validation du Maître d'œuvre ;</li> <li>■ Essais à sec et essais en eau ;</li> </ul>
Fourniture de pièces de rechange pour les têtes à portes busquées	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deux vérins de vantail de porte busquée ;</li> <li>■ Deux vérins de vanne d'aqueduc ;</li> <li>■ Un tablier de vanne de nouvelle conception ;</li> <li>■ Diverses pièces de rechange énumérées dans le CCTP à l'article 3.16</li> </ul>
Travaux sur la porte levante	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tablier : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verrouillage de la porte levante en position haute ;</li> <li>○ Dépose et remplacement du joint d'étanchéité de seuil (plat Néoprène) – réutilisation des plats de serrage et remplacement de la boulonnerie ;</li> <li>○ Dépose et remplacement des joints note de musique des vantelles – réutilisation des plats de serrage et remplacement de la boulonnerie ;</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Traitement par application d'un inhibiteur de corrosion, après grattage ou brossage, des parties les plus corrodées de la structure où la protection anticorrosion a disparu, principalement en périphérie des ouvertures des vantelles ;</li> <li>○ Modification de la potence support des canalisations hydrauliques des vantelles, côté aval rive gauche, pour dégager le passage sous la trappe existante dans le platelage de la passerelle aval du portique ;</li> <li>○ Fabrication de 24 galets escamotables ;</li> <li>○ Fabrication et fourniture de l'outillage de manutention des galets escamotables pour les remplacer porte montée dans le portique à partir des ouvertures existantes ;</li> <li>○ Dépose et remplacement des 24 galets escamotables ;</li> </ul> <p>■ Contrepoids :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fourniture des structures porteuses et des vérins nécessaires au calage des contrepoids ;</li> <li>○ Calage des contre-poids en fond des fosses, porte verrouillée en position haute, pour la dépose des chaînes et des câbles ;</li> <li>○ Nettoyage des fonds de fosses ;</li> <li>○ Pesage et équilibrage des contrepoids si besoin ;</li> </ul> <p>■ Portique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Renforcement structurel des pieds des poteaux dans les zones perforées, au niveau de l'assemblage entre la partie scellée dans le béton des bajoyers et la superstructure, y compris enlèvement de la peinture amiantée par décapage chimique et grattage ;</li> <li>○ Traitement des zones corrodées, en particulier sur les volets pivotant des poteaux, par application d'un inhibiteur de corrosion après brossage ;</li> <li>○ Dépose des éléments de contreventement supérieurs assemblés par boulonnage de la traverse, au-dessus des mécanismes de manœuvre ;</li> <li>○ Repose de ces éléments de contreventement après la dépose des éléments de motorisation existants et leur remplacement par les nouveaux éléments, y compris remplacement de la boulonnerie ;</li> <li>○ Remplacement des panneaux de tôle larmée des passerelles, y compris renforcement des profilés supports et enlèvement de la peinture amiantée par décapage chimique et grattage ;</li> <li>○ Remplacement des garde-corps des passerelles avec intégration d'éléments démontables autour des éléments de motorisation pour en faciliter la manutention ;</li> <li>○ Renforcement de la partie supérieure des tôles verticales dans les parties les plus corrodées, y compris désamiantage enlèvement de la peinture amiantée par décapage chimique et grattage ;</li> <li>○ Remplacement de l'intégralité la toiture en éléments de polycarbonate translucide ;</li> <li>○ Remplacement des mains de fée prévues pour accéder aux échelles disposées dans les poteaux par deux cannes escamotables montées sur chaque échelle ;</li> <li>○ Fourniture et pose d'un garde-corps amovible côté puits de contrepoids le long de la plateforme d'accès au verrou, sur chaque rive ;</li> <li>○ Contrôle de la fonctionnalité des vérins des verrous, remplacement de l'huile et des filtres de la centrale hydraulique qui les commande ;</li> <li>○ Amélioration de la sécurité hydraulique de la centrale des verrous, par l'adjonction de capteur de niveau, de jauge analogique, d'un détecteur de colmatage sur le filtre retour, le tout étant asservi à l'automate et aux IHM ;</li> <li>○ Fourniture et mise à disposition (une sur chaque rive) de deux plateformes roulantes avec escalier pour accès sécurisé aux portes existantes en pied de portique. Ces plateformes sont munies d'un dispositif de verrouillage en translation et de garde-corps.</li> </ul> <p>■ Mécanismes de manœuvre</p>
--	---

- Les études de deux solutions du réducteur du treuil de manœuvre de la porte levante sont à étudier, elles doivent permettre au Titulaire de proposer le matériel le plus adapté en termes d'encombrement et de poids ;
- Solution identique à l'existant : renvoi d'angle et réducteur séparés (prix 5.7 et 5.8)
- Solution existante sur la porte levante de Méricourt : renvoi d'angle et réducteur monobloc (prix 5.9 et 5.10)
- Dépose des chaînes, des câbles et des mécanismes de manœuvre de la porte y compris des poulies de renvoi des câbles et des châssis ;
- Mise en décharge des éléments déposés à l'exception des poulies, des câbles, des chaînes et noix de renvoi. Les câbles, chaînes et noix motrices et de renvoi resteront la propriété de VNF ;
- Acheminement des poulies en atelier pour contrôles, remplacement des roulements à aiguilles et remise en peinture, transport sur site et remontage ;
- Fabrication de deux nouveaux treuils (moteur, réducteur renvoi d'angle, accouplements, freins, variateur) ;
- Fabrication de deux nouveaux châssis, montage des treuils sur les châssis en atelier, transport et montage dans la travée, y compris tout travaux d'assemblage par soudure après enlèvement de la peinture amiantée par décapage chimique et grattage ;
- Fourniture et montage de nouvelles chaînes, de nouvelles noix d'entraînement et de renvoi et de nouveaux câbles, y compris réglage sur les palonniers d'équilibrage sur contrepoids ;
- Rangement des anciens câbles sur palettes et mise à disposition de VNF pour stockage ;

#### ■ Vantelles :

- Pour améliorer l'étanchéité des vantelles, les dispositions constructives du système de guidage adoptées sur les vantelles de la porte levante de Méricourt sont reconduites sur les vantelles de la porte levante.
- Dépose des vantelles et transport en atelier ;
- Dépose des galets, axes, bagues ;
- Désamiantage et décapage ;
- Contrôles de la charpente métallique et des portées (alésages) des axes des galets ;
- Remise en peinture avec un système de peinture Im2 ;
- Remplacement de l'étanchéité de seuil (profil Néoprène, plats de serrage et boulonnerie) ;
- Dépose et évacuation en décharge des rails de vantelles existants fixés sur le tablier, tablier de la porte levante en position levée ;
- Fabrication, transport à pied d'œuvre et assemblage de nouveaux rails à profil biseauté sur le tablier de la porte en position levée ;
- Fabrication de nouveaux galets de vantelles dont les diamètres seront adaptés au profil des rails ;
- Fabrication des nouveaux axes, bagues autolubrifiantes à inserts de lubrifiant solide et boulonnerie ;
- Renforcement de la structure de vantelle dans la zone de portée des axes des galets ;
- Montage des galets sur les vantelles ;
- Retour sur site et montage des vantelles dans la porte en position haute ;

#### ■ Pare-chocs

- Dépose des bois de défense et montage profils PEHD en remplacement au moyen de boulonnerie neuve ;
- Dépose et remplacement des vérins amortisseurs ;
- Remplacement des flexibles hydrauliques ;

- Contrôle et reconditionnement des chariots amortisseurs ;

#### ■ Monte-charge

- Installation d'un dispositif d'accès provisoire à la traverse du portique, y compris aménagement d'un trou d'homme dans une des parois ;
- Déconnexion électrique, dépose et évacuation du monte-charge existant, y compris des pièces solidarissant le mât avec le poteau du portique ;
- Démolition du radier et de la fosse en béton armé existant ;
- Réalisation de l'excavation nécessaire à la construction de la nouvelle fosse ;
- Démolition soignée d'une engravure dans le bajoyer en béton armé pour insertion du radier de la nouvelle fosse ;
- Réalisation de deux micropieux ancrés dans la craie sous-jacente pour fondation de la structure porteuse du mât du nouveau monte-charge ;
- Réalisation de deux ancrages scellés dans le béton armé du bajoyer de l'écluse pour ancrage de la structure porteuse du mât du nouveau monte-charge ;
- Construction de la fosse et de la plateforme d'accès du nouveau-monte-charge en béton armé ;
- Remblaiement avec les terres mises en dépôt et évacuation des terres excédentaires ;
- Fabrication, transport à pied d'œuvre et installation d'une structure métallique porteuse du mât du nouveau monte-charge, fonctionnant indépendamment de la structure du portique. Cette structure est munie des points d'attache permettant le ripage des charges déplacées jusqu'en extrémité rive droite du monorail de la traverse ;
- Fabrication, transport à pied d'œuvre et installation de la passerelle reliant la cabine du monte-charge à la travée du portique ainsi que de l'échelle à crinoline de secours, y compris ses paliers de repos avec garde-corps ;
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre et le montage du monte-charge de charge utile 1500 DaN, y compris raccordement électrique ;
- Le démontage du dispositif d'accès provisoire et la remise en état de la paroi percée pour réalisation du trou d'homme d'accès provisoire ;

#### ■ Equipements de manutention

- Déconnexion du palan électrique existant, dépose et évacuation du monorail et du palan électrique existants dans la travée ;
- Fourniture et installation d'un nouveau monorail dans la travée, y compris parties courbes desservant l'ensemble des équipements de motorisation, hors poulies de renvoi des câbles, et y compris les profilés de renfort des éléments de contreventement supérieur de la travée ;
- Fourniture et installation, y compris connexion électrique d'un palan électrique de 1,5 t capacité adapté à la manutention des éléments de motorisation ;
- Fourniture d'une structure métallique de ripage de la charge pour transfert entre le palan et le transpalette ;
- Fourniture d'un transpalette électrique fonctionnant sur batterie d'accumulateurs pour transfert des charges entre la structure de ripage et la cabine du monte-charge, puis entre la cabine d'ascenseur et la plateforme d'accès ;
- Fourniture et installation d'un monorail fixé sur la structure métallique porteuse du mât du monte-charge, équipé d'un palan électrique sur chariot de 500 kg de capacité, de 4,50 m de hauteur de levage et permettant de franchir la marche de 1,10 m entre le niveau du bajoyer de l'écluse et le niveau de la plateforme d'accès au monte-charge, y compris raccordement électrique ;
- Réalisation de 4 ancrages verticaux dans l'angle amont rive gauche de la culée du barrage ;
- Construction d'un massif en béton armé amarré sur ces ancrages ;
- Fourniture et pose, à l'angle amont de la culée rive gauche du barrage, d'une potence rotative sur colonne, de 500 kg de capacité, de 2,00 m de portée, de 2,00 m de hauteur

	sous fer, équipée d'un palan électrique sur chariot de 500 kg de capacité et de 7,00 m de hauteur de levage, y compris raccordement électrique ;
Travaux sur l'installation électrique et contrôle-commande	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Démontage de l'armoire « 185 m x 12 m » actuelle et mise en œuvre d'une nouvelle armoire de puissance et de commande dédiée au Sas n°4,</li> <li>■ Mise à niveau de l'alimentation électrique « FE5 » dédiée au Sas n°4 à l'arrivée dans le local technique,</li> <li>■ Tirage de toutes les liaisons électriques de puissance vers les coffrets de ½ tête et vers la porte levante à partir de la nouvelle armoire « 185 m x 12 m » et dépose des liaisons existantes,</li> <li>■ Tirage de toutes les liaisons de contrôle et de communication vers les coffrets de ½ tête et vers la porte levante à partir des matériels de communication présents dans le local technique et dépose des liaisons existantes,</li> <li>■ Rajout d'un petit coffret à chaque ½ tête amont soit 2 coffrets au total en tête amont comprenant la nouvelle configuration d'automatismes et création des liaisons nécessaires entre l'actuel coffret et le nouveau coffret,</li> <li>■ Remplacement de chaque coffret de ½ tête aval existant soit 2 coffrets au total en tête aval avec nouvelle configuration d'automatismes et recâblage de tous les capteurs locaux,</li> <li>■ Dépose du coffret de vanelles porte levante aval et mise en œuvre d'une armoire de puissance et commande pour la porte levante et les vanelles avec leur configuration d'automatismes dédiée,</li> <li>■ Raccordement sur cette nouvelle armoire de tous les capteurs de la porte levante et de ses vanelles et dépose des anciennes liaisons de contrôle,</li> <li>■ Reconnexion sur les coffrets aval des composants électriques qui y sont raccordés (feux de navigation, capteur de niveau, ...),</li> <li>■ Reconnexion sur les coffrets amont des composants électriques qui y sont raccordés (feux de navigation, capteur de niveau, ...),</li> <li>■ Reconfiguration du poste éclusier avec les nouveaux équipements d'interface et dépose des anciens,</li> <li>■ Mise à niveau du circuit d'arrêt d'urgence</li> <li>■ Remplacement des feux de signalisation de l'écluse, sur le modèle des feux de l'écluse 3, comprenant le remplacement de leur alimentation électrique et de contrôle commande,</li> <li>■ Remplacement des sondes piézométriques de niveaux par des sondes radars comprenant le remplacement de leur alimentation électrique et de contrôle commande,</li> <li>■ Création d'un départ de puissance suffisante et tirage de liaison pour le nouvel ascenseur en remplacement de l'actuel,</li> <li>■</li> </ul>
Travaux de restauration du génie civil de l'écluse	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réparation des cuirassements des rainures à batardeau au-dessus du niveau d'eau retenu par le batardeau concerné : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Découpage du cuirassement existant ;</li> <li>○ Démolition du béton armé, extraction et évacuation du cuirassement ;</li> <li>○ Réalisation d'ancrages horizontaux ;</li> <li>○ Fourniture, pose et réglage de nouveaux cuirassements ;</li> <li>○ Scellements des nouveaux cuirassements ;</li> </ul> </li> <li>■ Modification par ouverture du couronnement des rideaux de palplanches au droit des échelles du sas pour faciliter l'utilisation de ces échelles : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Découpage du cuirassement en acier ;</li> <li>○ Démolition du béton armé ;</li> <li>○ Réalisation d'ancrages ;</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fourniture et assemblage par soudure des joues métalliques de part et d'autre du passage d'échelle ;</li> <li>○ Fourniture et mise en œuvre d'armatures ;</li> <li>○ Réalisation d'un coffrage ;</li> <li>○ Fourniture et mise en œuvre de micro-béton ;</li> <li>○ Fourniture et montage d'un élément de prolongement de l'échelle existante ;</li> <li>○ Fourniture et montage d'une entrée d'échelle.</li> </ul> <p>■ Réparation des cuirassements d'arête des bajoyers :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Découpage du tronçon de cuirassement endommagé ;</li> <li>○ Démolition du béton ;</li> <li>○ Réalisation d'ancrages (pour le cuirassement des bajoyers des têtes) ;</li> <li>○ Fourniture, pose et réglage d'un élément de cuirassement correspondant au tronçon découpé ;</li> <li>○ Réalisation d'un coffrage ;</li> <li>○ Fourniture et mise en œuvre de micro-béton ;</li> </ul> <p>■ Traitement des affaissements des terre-pleins le long du sas :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Repérage des réseaux et des tirants du lits supérieur ;</li> <li>○ Excavations des matériaux présents le long des bajoyers sur 2,00 m de largeur et 0,70 m d'épaisseur, y compris déplacement de câbles si nécessaire ;</li> <li>○ Fourniture et pose d'un géotextile anti-contaminant en fond de fouilles et côté terre-plein ;</li> <li>○ Fourniture, régalaage et compactage de matériaux granulaires ;</li> </ul> <p>■ Obturation des fuites visibles au-dessus du niveau maintenu dans le sas :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Repérage des points de fuites ;</li> <li>○ Réalisation de pointes filtrantes au droit des fuites à traiter : forage sur la hauteur du bajoyer, mise en place du tube, crépiné en partie inférieure et scellé au terrain en partie supérieure, branchement sur la pompe à vide ;</li> <li>○ Mise en fonctionnement des pointes filtrantes par secteur pour rabattre localement la nappe ;</li> <li>○ Obturation des fuites visibles par soudure de pastilles en acier sur les déchirures de palplanches et par soudures de cabochons en acier sur les têtes de tirants ;</li> <li>○ Arrêt de l'installation par secteur et enlèvement des pointes filtrantes ;</li> </ul> <p>■ Remplacement des croix d'amarrage et des pattes de fixation des défenses bois détruites ou endommagées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sciage des pièces subsistantes et meulage de leurs emplacements ;</li> <li>○ Fabrication, transport à pied d'œuvre et assemblage sur site par soudure des nouvelles pièces, y compris réalisation d'une protection anti-corrosion par peinture retouchée sur site ;</li> </ul> <p>■ Remise en état opérationnel des rainures aval de la tête aval de l'écluse à porte busquées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Démolition du couronnement en béton obturant les rainures sur toute sa hauteur et toute la profondeur des rainures, y compris le volume nécessaire à la reconstruction d'un parement en béton armé sur les faces amont et de rive ;</li> <li>○ Reconstruction d'un parement en béton armé sur les faces amont et de rive et ragréage de la face amont ;</li> <li>○ Fourniture, pose et scellement de nouveaux cuirassements d'arête</li> </ul>
--	---

### **3. DESCRIPTION PARTICULIERE DES TRAVAUX ET MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX**

---

#### **3.1. Prescriptions générales**

---

Le Titulaire, doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations.

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

Ces dispositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calculs, spécifications, procédures, métrés, mémoires).

##### **3.1.1. Travaux de dépose**

Les travaux de dépose devront prendre en compte la présence d'amiante dans la structure des vantaux, dans les pièces fixes et les corps des vannes d'aqueduc, dans le portique et la machinerie de la porte levante. Des dispositions spécifiques de mises en décharge de ces déchets devront être définies.

Le rapport d'analyses sera annexé au Dossier de Consultation des Entreprises.

Les travaux de dépose des équipements doivent faire l'objet d'une note méthodologique soumise à l'approbation du maître d'œuvre. La méthodologie comporte un plan de levage et doit tenir compte de la configuration des lieux et des conditions d'accès.

Les travaux de dépose devront être exécutés en respectant la sécurité des opérateurs, à ce titre tous les échafaudages et structures temporaires devront être prévues.

Les travaux de dépose se feront en présence du Maître d'œuvre ou de son représentant.

##### **3.1.2. Travaux de manutention**

Des procédures de levage devront être établies par le Titulaire et soumises à l'approbation du maître d'œuvre.

Ces procédures concernent principalement :

- La mise en place des éléments des batardeaux amont et aval ;
- Les éléments issus de la dépose des vantaux amont et aval ;
- Les vannes d'aqueduc ;
- Les passerelles et leurs équipements.

Le Titulaire prendra toutes les précautions nécessaires afin d'éviter toute dégradation des pièces et de leur protection contre la corrosion au cours des manutentions.

Les manœuvres de chargement, de déchargement et de mise en place se font en présence du maître d'œuvre ou de son représentant.

Le Titulaire veillera, dans son organisation des travaux, à réduire au maximum le délai de stockage des pièces sur le chantier.

### 3.1.3. Travaux de soudage

Sont concernées les soudures réalisées en atelier et sur le chantier. Toutes les soudures devront être continues et étanches.

#### 3.1.3.1. Plan d'exécution

Les plans d'exécution des charpentes et ossatures métalliques devront obligatoirement comporter l'indication de toutes les pièces devant être fixées temporairement sur les charpentes en vue des opérations de transport, de manutention ou de montage.

Le Titulaire fournira un plan de repérage des tubes et profilés utilisés permettant de retrouver sur l'ouvrage la coulée concernée ou son analyse chimique.

Le Titulaire sera tenu de produire un plan de repérage des contrôles non destructifs exécutés, en indiquant s'il s'agit d'un contrôle effectué sur le site ou en usine, le type de contrôle, le numéro repère du cliché radiographique s'il y a lieu, ainsi que le pourcentage de longueur de cordon contrôlé pour chaque joint.

Le programme de soudage, décrira le phasage des opérations de construction, tant en usine que sur le site, en particulier pour ce qui concerne l'ordre d'exécution des différents joints soudés et des paramètres de soudage et toute opération nécessaire à la bonne compréhension de la méthode d'exécution de l'ensemble de l'ossature métallique.

Les normes exigées sont les suivantes :

- Les assemblages devront être de la classe de qualités 1 ou 2. Conformés au fascicule 66 du CCTG.
- L'identification de toutes les soudures (soudeur) est rendue obligatoire pour la classe de qualité 1 (NFP 22.471 articles 8.2.9) Les soudures feront l'objet d'une réception au sens de la norme NFP 22. 471 (article 11).
- La classe d'exécution retenue est « EXC3 » selon la norme EN1090-2 équivalente à la classe 3 du Fascicule 66 du CCTG. La classe « EXC4 » sera choisie conformément aux critères du Fascicule 66.
- Le Titulaire présentera les homologations des procédés de soudages nécessaires à la réalisation de la construction selon les spécifications à la norme NFP 22-472.
- Les agréments des soudeurs auront moins d'un an et devront correspondre à la norme NFA 88110 degré d'aptitude 1 (NF FN 287 partie 1).

#### 3.1.3.2. Réalisation sur site

Toute disposition sera prise pour que le soudage se fasse dans des conditions proches de celles de l'atelier vis-à-vis du vent et des intempéries en général. Pour ce faire, le Titulaire maintiendra, à sa disposition sur le site, le matériel nécessaire (abri, toiles, etc..).

### 3.1.4. Protection contre la corrosion

La protection contre la corrosion concerne la protection des nouvelles pièces et les reprises de la protection après soudure sur le site.

La préparation des surfaces et l'application de la protection anticorrosion sera à minima réalisée conformément à la dernière édition du fascicule 56 du CCTG

Pour les ouvrages galvanisés, le Titulaire se conformera également aux prescriptions du fascicule 56 du CCTG.

### *3.1.5. Reprise de la protection anticorrosion*

Les travaux de remise en protection anticorrosion concernent :

- Les parties de la structure ayant fait l'objet de travaux de réparation sur site,
- Les surfaces constatées lors des travaux comme fortement corrodées, ces surfaces feront l'objet d'un constat contradictoire avec le Maître d'œuvre,
- Les surfaces endommagées à la suite de l'installation des moyens de montage et/ ou d'accès.

### *3.1.6. Manuel de fonctionnement et de maintenance, formation du personnel de l'Exploitant*

#### *3.1.6.1. Manuel de fonctionnement*

Le Titulaire doit l'établissement d'un manuel de fonctionnement de l'installation (mécanique, hydraulique, etc.). Celui-ci détaille l'ensemble des données à destination de l'exploitant :

- Notice à destination des personnels d'exploitation détaillant les différents modes de fonctionnement de l'installation,
- La signification exacte des différents défauts, leur origine probable et le mode opératoire pour les résoudre (acquiescement possible en cabine par l'éclusier, intervention de la maintenance, etc.),
- La nomenclature du matériel.
- Les contrôles périodiques à réaliser par l'exploitant.

#### *3.1.6.2. Dossier de maintenance*

Le contenu du dossier de maintenance est détaillé dans le CCAP remis lors de la phase OFFRE.

#### *3.1.6.3. Formation du personnel de l'Exploitant*

Le détail de la formation attendue sera indiqué dans le CCTP remis lors de la phase OFFRE

## *3.2. Textes réglementaires*

---

### *3.2.1. Action du vent*

L'action du vent sur la superstructure support du mât du monte-charge est déterminée suivant la norme NF EN 1991-1-4 : Eurocode 1 : actions sur les structures - Partie 1-4 : actions générales - Actions du vent.

### *3.2.2. Règlement et critère de dimensionnement des structures en béton armé*

Les justifications des ouvrages en béton armé sont conduites suivant l'EUROCODE 2 – Partie 2 ponts en béton et plus particulièrement suivant l'annexe nationale, clause 7.3.3 pour ce qui concerne la maîtrise de la fissuration. L'ouverture maximale de fissure calculée  $w_{max}$  est de 0,3 mm.

### *3.2.3. Règlement et critère de dimensionnement des structures métalliques*

Le référentiel normatif est le suivant :

EUROCODE 3 : NFEN 1993-1-1, NFEN 1993-1-4 et NFEN 19931-8 relative au calcul des structures en acier

Normes DIN 19704-1, 2, 3 relatives à la conception et au calcul des matériels hydromécaniques en acier

Normes DIN 17904-1, 17904-2 pour les spécificités des équipements hydromécaniques ;

CCTG fascicule 66 V relatif à la conception des constructions métalliques en acier

CCTG Fascicule 56 (fascicule spécial 2004-3) relatif à la protection des ouvrages métalliques contre la corrosion

La Directive 98/37/CE : Réglementation communautaire pour les machines ;

Référentiel ACQPA

Fascicules de Recommandations Techniques FRT (édition du CEREMA, Direction Technique Eau Mer et Fleuves, Compiègne, réf. QG n° 92.01 de juin 1992 – programme LUBAQUA).

Normes ISO 12944-1 à 8 relatives à la protection anticorrosion par peinture des structures en acier

Normes ISO 4628 relatives à la dégradation des revêtements de la protection contre la corrosion

Norme NFT 30-124 et NFEN ISO 19840 relative à la mesure des épaisseurs de peinture

Norme NFE 86 050 relative aux tolérances générales des ensembles mécano soudés

Norme NFEN 22-768 relative aux tolérances géométriques pour les éléments non affectés de tolérances individuelles,

Norme NFEN 10025 relative aux produits laminés à chaud en aciers de construction

### *3.2.4. Règlement et critère de dimensionnement des installations électriques et de contrôle commande*

Il sera principalement tenu compte, sans que cette énumération soit exhaustive :

Du décret 88-1056 du 14/11/1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques et de ses arrêtés d'application,

Décret n°2007-1467 du 12/10/07 relatif au livre V de la partie réglementaire du code de l'environnement et modifiant certaines autres dispositions de ce code, Du décret 92 -141 du 14/2/1992 relatifs aux premiers soins à donner aux victimes d'accidents électriques et à l'arrêté du 14/2/1992,

Décret n°2015-1084 du 27/08/15 relatif à la compatibilité électromagnétique des équipements électriques et électroniques,

Décret n°2015-1083 du 27 août 2015 relatif à la mise à disposition sur le marché du matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension,

De l'arrêté du 17/1/1989 fixant les mesures de prévention des risques d'incendie présentés par l'épandage et l'inflammation des diélectriques liquides inflammables utilisés dans les matériels électriques,



De la norme NFC 13-100 relative aux postes qui doivent être conformes aux exigences du Distributeur Public,

De la norme NFC 13-200 relative aux postes à caractère privé,

De la norme NF EN 50195 relative aux matériels électriques remplis d'askarels,

De la norme NFC 15-100 relatives aux installations électriques à basse tension,

De la série de norme NFC 52-... relative aux transformateurs et leurs accessoires,

De la série de norme NFC 64-... relative à l'appareillage haute tension,

De la norme NF EN 61439-1 relative aux ensembles de série et ensembles dérivés de série,

De la norme NF EN 60529: degrés de protection des enveloppes,

De la norme NF EN 60664-1: coordination et isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) basse tension,

Des normes européennes sur la C.E.M (série 1000),

De la norme NFC 17-200 relatives aux éclairages routiers,

De la norme NF EN 60204-1 Sécurité des machines. Equipement électrique des machines - Partie 1 : Exigences générales,

De la norme NF EN 60204-32 Equipement électrique des machines - Partie 32 Prescriptions pour les appareils de levage

### *3.2.5. Dispositions constructives particulières relatives aux travaux de génie civil*

Enrobage des armatures

L'enrobage minimum des armatures est de 50 mm. Les tolérances sur l'enrobage, conformément à l'article 10.6 de la norme ENV 13670-1 est de -0 / +20 mm.

Section minimale d'armatures

La section minimale des armatures est de 3,85 cm<sup>2</sup>/ml de parement pour chaque nappe et pour chaque direction.

### *3.2.6. Dispositions constructives particulières relatives aux équipements hydromécaniques, leurs organes de manœuvres et leurs articulations*

Toutes les pièces de poids supérieur ou égal à 20 kg ou difficilement préhensibles (axes, pivots ...) sont munies d'anneaux normalisés, de trous de passage ou de trous taraudés ou de tout dispositif permettant de rendre aisées leurs manutentions, et ceci, sans danger de chute intempestive de la pièce concernée.

## *3.3. Prescriptions concernant le batardage des têtes*

---

Remise en état opérationnel des rainures aval de la tête aval

Les rainures aval de la tête aval à porte busquée ont été obturées par un couronnement en béton armé lors de la construction de la porte levante.

L'utilisation de ces rainures pour la mise à sec de la tête aval à porte busquée nécessite de démolir ce couronnement. Les travaux comprennent, pour chaque côté de la tête :

- La démolition du couronnement en béton armé sur toute sa hauteur et sur toute la profondeur des rainures et au-delà pour permettre la reconstruction d'un parement en béton armé de 0,20 m d'épaisseur minimum couvrant la surface de démolition, y compris découpage des cuirassements et des armatures ;
- Le repiquage des surfaces sciées ;
- L'évacuation des pièces métalliques et des gravats provenant des démolitions ;
- La réalisation d'ancrages horizontaux HA 12 scellés dans des forages de 0,30 m de profondeur minimum, à raison d'un ancrage tous les 0,50 m de périphérie du parement à reconstruire et d'un ancrage tous les m2 en partie courante ;
- La fourniture et la mise en œuvre d'armatures ;
- La réalisation de coffrages permettant le bétonnage du nouveau parement sur toute la hauteur du couronnement côté aval des rainures ;
- La fourniture, la pose et le réglage des éléments du cuirassement d'arête ;
- La fourniture et la mise en œuvre de micro-béton pour la reconstruction du parement du couronnement et le scellement du cuirassement d'arête.

### *3.3.1. Mise en place et dépose des batardeaux*

Révision des éléments de batardeaux

Le Titulaire a à sa charge, en ce qui concerne le jeu de poutres de la Grande Bosse :

- La réalisation d'un constat préalable à la charge du Titulaire réalisé contradictoirement avec le Maître d'Œuvre ;
- Le remplacement des étanchéités jugées défectueuses ;
- Le nettoyage des éléments au jet haute pression et élimination des éléments de peinture non adhérents ;
- Le marquage précis des éléments par apport de soudure.

Le Titulaire a à sa charge la mobilisation et l'utilisation des moyens de manutention nécessaire à ce constat et aux travaux à réaliser. A propos de la remise en état des poutres, il pourrait apparaître judicieux que le Titulaire déplace celles-ci sur le site de Notre-Dame de la Garenne, afin de disposer de l'espace suffisant.

### *3.3.2. Configuration des empilements d'éléments de batardeau*

La configuration des empilements d'éléments de batardeau doit respecter la charge hydraulique limite que chaque élément est capable de supporter.

Dans le cas de figure où le Titulaire n'aurait pas respecté cette obligation, il devra immédiatement reconstruire les rideaux de manière conforme aux prescriptions. Le temps consacré à cette tâche ne pourrait en aucun cas permettre au titulaire de justifier un quelconque retard sur l'exécution globale du marché.

### *3.3.3. Mise en place et calage des éléments de batardeau*

Préalablement à la mise en place des éléments de batardeaux, le Titulaire réalise un nettoyage des rainures et du seuil les accueillant.

La définition des moyens à utiliser pour mettre en place et assurer le maintien sur les étanchéités des éléments de batardeaux est de la responsabilité du Titulaire.

Elle ressort de l'analyse des données mises à sa disposition, notamment :

De l'absence ou de l'insuffisance de mise en pression par l'eau des éléments supérieurs des batardeaux : ceux-ci doivent être calées dans les rainures ;

De la géométrie des cuirassements des rainures conduisant à ne disposer de surfaces d'appuis planes que limitées en largeur, ce qui nécessite un calage latéral et un guidage lors de leur positionnement.

.

### **3.3.4. Epuisement et maintien à sec des enceintes batardées**

#### **3.3.4.1. Mise à sec**

Préalablement à la mise à sec de chacune des deux enceintes, le Titulaire réalise une pêche de sauvegarde et met en place, si nécessaire, les ouvrages de décantation des eaux d'exhaure.

La définition des moyens d'épuisement à mettre en place est de la responsabilité du Titulaire, mais ne pourra être inférieure à 1000 m<sup>3</sup>/h dans la phase initiale, pour permettre un plaquage efficace des joints d'étanchéité. Elle ressort de l'analyse des données mises à sa disposition.

Selon sa méthodologie, le Titulaire devra être amené à disposer notamment :

Des moyens humains et matériels pour assurer l'étanchement opérationnel des empilements d'éléments de batardeau (équipe subaquatique avec bâche plastique, pouzzolane, chiffons...) ;

Des moyens humains et matériels pour assurer l'alimentation électrique des pompes d'épuisement. Il est rappelé que VNF ne peut fournir l'alimentation électrique nécessaire à l'épuisement ;

Des moyens humains et matériels pour assurer du parfait écoulement de l'eau au travers des tuyauteries (diamètre et rigidité des tuyauteries souples, coudes, fixation des tuyauteries des pompes...).

#### **3.3.4.2. Maintien de la mise à sec**

L'épuisement doit permettre de réaliser l'ensemble des travaux qui doivent être réalisés à sec et en particulier exclure les risques de délavement du béton lors des opérations de scellement des pièces métalliques.

Le Titulaire conçoit, réalise, entretient et modifie si nécessaire en cours de travaux le réseau de collecte des eaux de percolation et les puisards dans lesquels sont placées les pompes. Il s'assure notamment de réaliser des batardeaux provisoires maçonnés à proximité des empilements d'éléments de batardeau permettant de recueillir les eaux de fuite.

Ce réseau ne doit pas avoir d'incidence sur le fonctionnement des ouvrages à construire, toutes les précautions doivent être prises pour les éviter et ne doit pas créer de gêne aux opérations nécessaires au chantier, en particulier la pose et les manœuvres de réglages des vantaux.

#### **3.3.4.3. Alimentation de secours et astreinte**

Pour pallier les défauts du réseau électrique, le Titulaire installe un ou des groupes électrogènes de secours.

Il assure également une astreinte et met en place le dispositif d'alarme.

#### 3.3.4.4. Devenir des eaux d'épuisement

Les eaux d'épuisement ne peuvent pas être rejetées directement dans la Seine sans précaution. Le Titulaire se conforme aux prescriptions du chapitre 1.

### **3.4. Travaux sur les vannes d'aqueduc**

---

#### 3.4.1.1. Remplacements des 4 vannes

Les quatre vannes d'aqueduc sont remplacées par des vannes neuves de conception similaire à celles présente sur le site de Méricourt. Un tablier de vanne supplémentaire est également à fournir. Au total, 5 vannes sont donc à étudier et à fabriquer. Pour rappel, les études d'exécution des nouveaux équipements sont à la charge du Titulaire. Cela inclut la modélisation, la mise en plan et la fourniture de notes de calculs permettant de justifier le bon dimensionnement.

#### 3.4.1.2. Dépose des équipements de manœuvre des vannes

Les mécanismes de manœuvre des vannes comprennent un châssis horizontal avec cardan supportant le vérin et une brimbale.

Les équipements de manœuvre devant être réutilisés, leur dépose partielle se fera avec le plus grand soin ; sont concernés :

Le châssis (sur lequel une adaptation devra être réalisée pour recevoir le dispositif de verrouillage) ;

Le cardan ;

Le vérin, ses accessoires et ses conduits hydrauliques (flexibles et tuyaux rigides et leurs fixations) ;

La tringlerie et les équipements de fin de course.

On profitera de la dépose pour vérifier le bon état mécanique de ces éléments.

Les brimbales sont évacuées en décharge.

#### 3.4.1.3. Dépose des vannes

Les quatre vannes actuellement en place sont déposées. Les deux vannes visuellement en meilleur état sont acheminées pour remise en état en atelier (voir §0). Les deux autres sont mises en décharge. En absence d'information concernant la présence d'amiante, il est considéré que la peinture de ces vannes renferme des fibres d'amiante.

#### 3.4.1.4. Dépose des accès existants

L'échelle existante est déposée.

#### 3.4.1.5. Dépose des pièces fixes existantes

Les pièces fixes existantes sont déposées en totalité. Les moyens mis en œuvre sont à l'initiative du Titulaire.

Les travaux de déconstruction devront être limités au béton secondaire.

#### 3.4.1.6. Fabrication de 4 nouvelles vannes

##### **Généralités**

La conception des vannes d'aqueducs de Notre-Dame de la Garenne est fortement inspirée des vannes de Méricourt. Un maximum de pièces seront interchangeables entre les deux sites. Le plan à consulter est le W23-A0007-F-021. Les châssis des vérins (chevêtres) ne sont pas remplacés, ils ont déjà fait l'objet d'une rénovation récente.

L'intégralité des pièces en acier est en contact avec l'eau et est protégée contre la corrosion par un système de peinture Im2.

##### **Description de la structure du tablier**

Le tablier des vannes est similaire à celui des vannes d'aqueduc de Méricourt.

Le nouveau tablier de vanne est équipé d'une échelle démontable

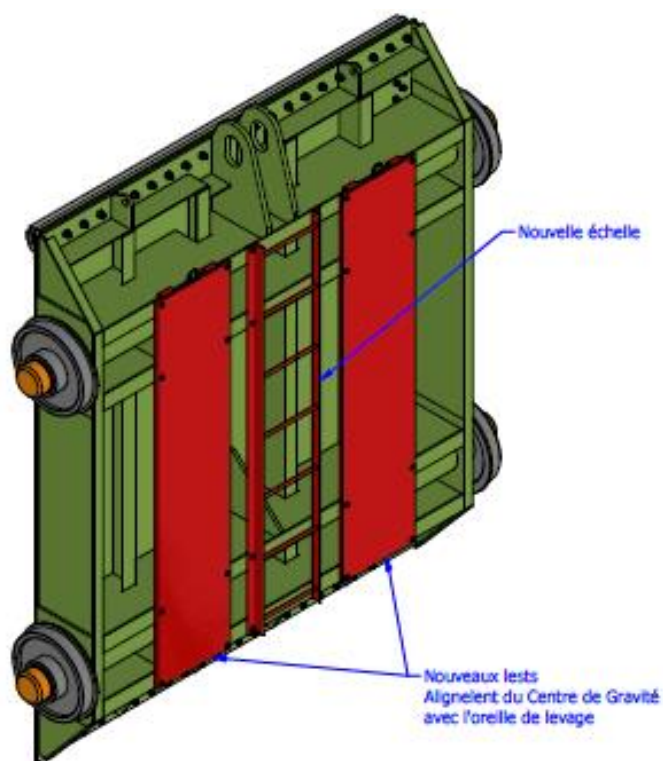


Figure 4 : Extrait du plan W23-A0007-F-021 – Vanne d'aqueduc



## Guidage

Le guidage se fait par galets sur rail.

Les géométries des galets, axes, bagues, sont identiques à ceux de Méricourt.

Le galet considéré comme pièce d'usure par rapport au rail devra avoir une différence de dureté en la faveur du rail, acier 42CrMo4 avec de dureté 320HB pour le galet et acier de dureté HB400 pour les rails amont et aval.

Afin de faciliter la maintenance, il est ajouté une bague en X5CrNiCuNb16-4 (Z6 CNU 17-04 ancienne désignation) entre la fusée et la portée du châssis de vanne faisant office de frette.

Les bagues de guidage sont munies d'inserts graphités.

Les rails aval et amont sont démontables pour permettre leur remplacement.

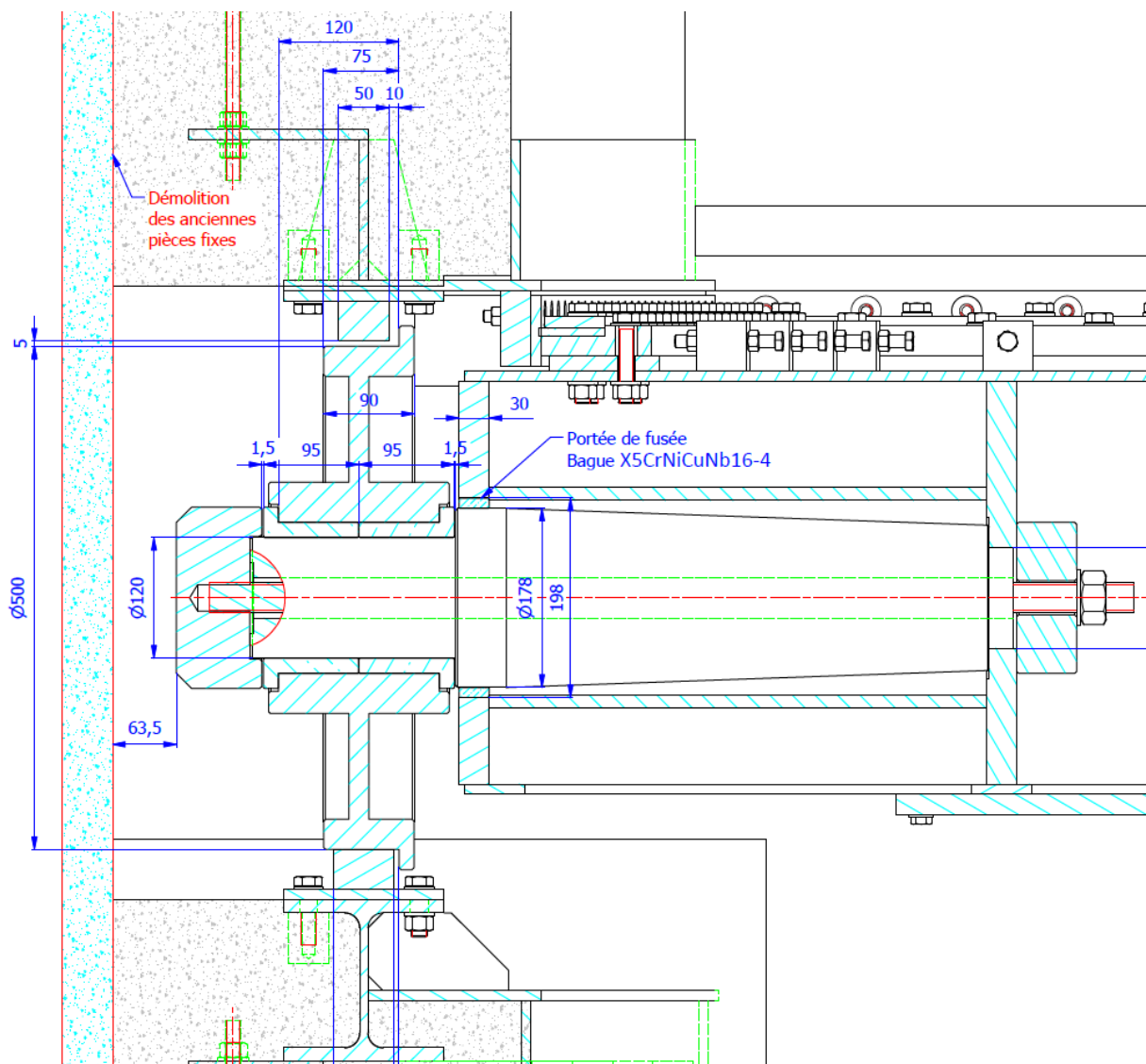


Figure 5 : Extrait du plan W23-A0007-F-021 – Vanne d'aqueduc

## Etanchéités

La géométrie du coin d'étanchéité est similaire à celui des vannes de Méricourt.

Des pièces de contacts avec les joints sont ajoutées, ces portées d'étanchéités sont en laiton et sont démontables sur toute la périphérie du coin.

Les joints de seuil et latéraux sont munis d'un système de réglage de précontrainte.

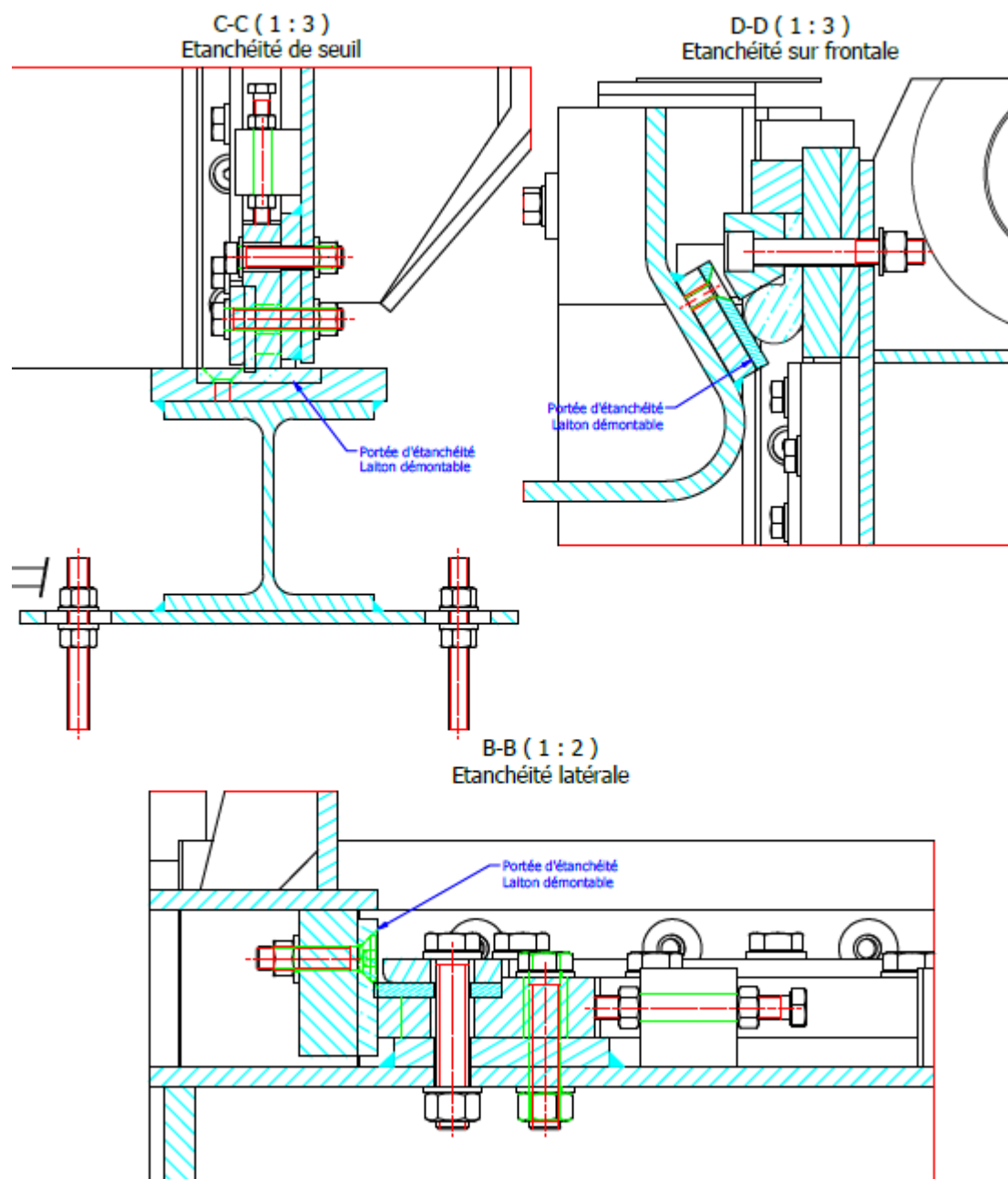


Figure 6 : Extrait du plan W23-A0007-F-021 – Vanne d'aqueduc

## Brimbales

Les brimbales seront de conception identique à celles de Méricourt. Leurs dimensions doivent permettre le libre positionnement de la vanne sur ses portées d'étanchéités. De ce fait la brimbale ne travaille qu'en traction et vient dans son coin par son poids propre.

Le montage des axes des vannes de Méricourt n'est pas reconduit. Les nouvelles liaisons Vanne / brimbale et Vérin / brimbale sont d'un montage plus simple.

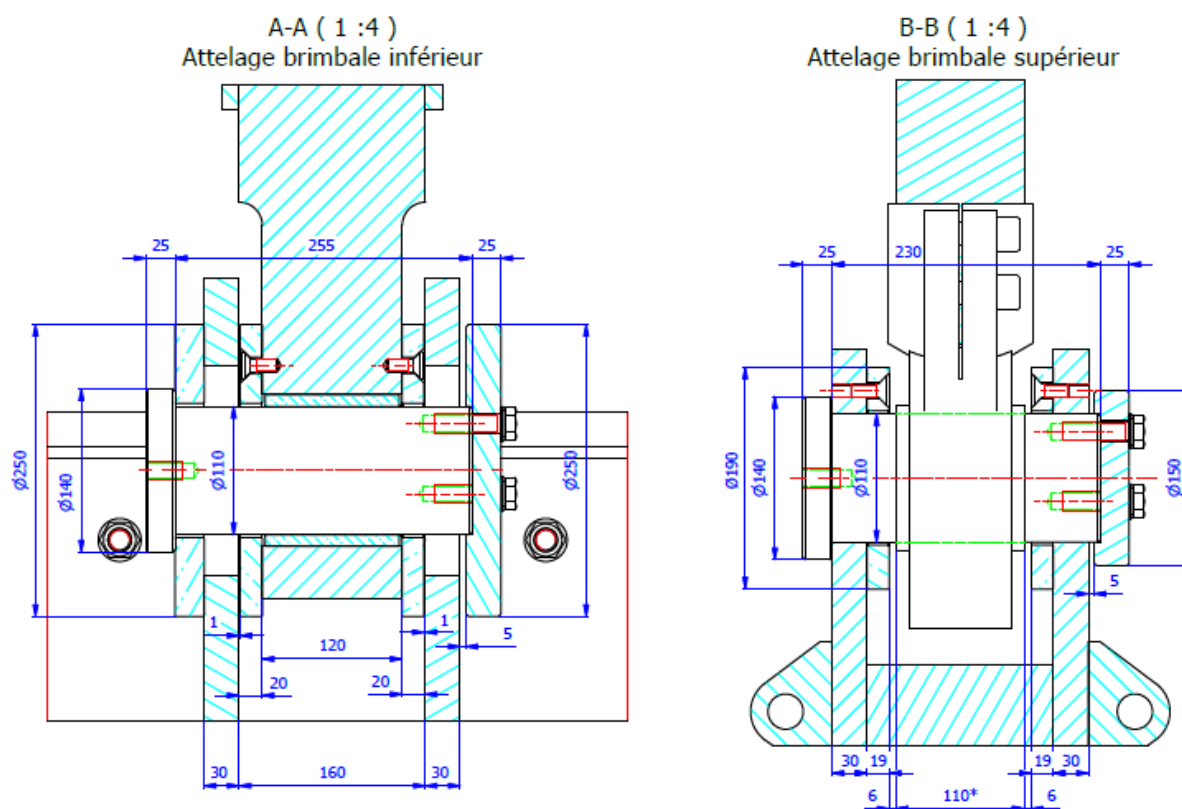


Figure 7 : Extrait du plan W23-A0007-F-021 – Vanne d'aqueduc

## Manœuvre

La vanne en position relevée doit dépasser la hauteur du pertuis, la course du vérin est donnée par ceux déjà en place.

L'ajout d'un lest sur la partie aval doit permettre l'alignement du centre de gravité de la vanne avec l'axe de la manœuvre.

Les vérins actuellement en place ne sont pas connus (absence de plan cotés suffisant) pour permettre de déterminer précisément la cinématique. Ainsi, le Titulaire a à charge d'effectuer les mesures nécessaires sur les vérins existants pour permettre l'approvisionnement de 2 vérins neufs identiques, et approvisionner en sur-longueur les brimbales pour prévoir un ajustement de leur longueur à l'issu de ces relevés. De plus, les capteurs en place doivent être repositionnés pour permettre le bon échappement de la vanne lorsqu'elle est relevée. Il est précisé qu'il y a problème sur ce point dans le fonctionnement existant.

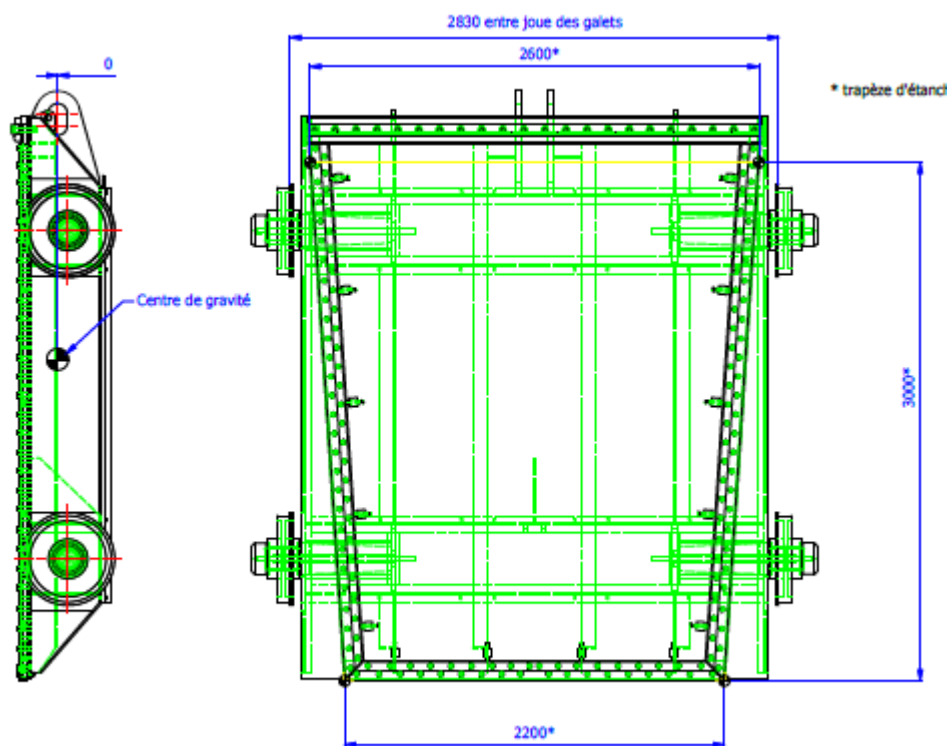


Figure 8 : Extrait du plan W23-A0007-F-021 – Vanne d'aqueduc

## Verrouillage

Pour permettre l'accès sous la vanne par des plongeurs, un système de verrouillage de la vanne en position haute est à mettre en place. Le principe de ce dispositif est décrit dans le plan W23-A0007-F-021. Il consiste en la mise en place de 2 brimbales manportables qui restent à demeure sur deux poutre supports fixées sur le chevêtre. Lorsque non utilisées, ces brimbales sont maintenues « relevées » via la mise en place d'un boulon, afin de les dégager de la course de la vanne. Pour verrouiller la vanne, le boulon de maintien en position haute est retiré, et les brimbales sont descendues jusqu'à arriver en butée sur une cale en PEHD. Via les nouveaux accès (voir § suivant), les opérateurs connectent les chapes inférieures des brimbales aux deux oreilles présentes sur le nouveau tablier de vanne via la mise en place de 2 axes.

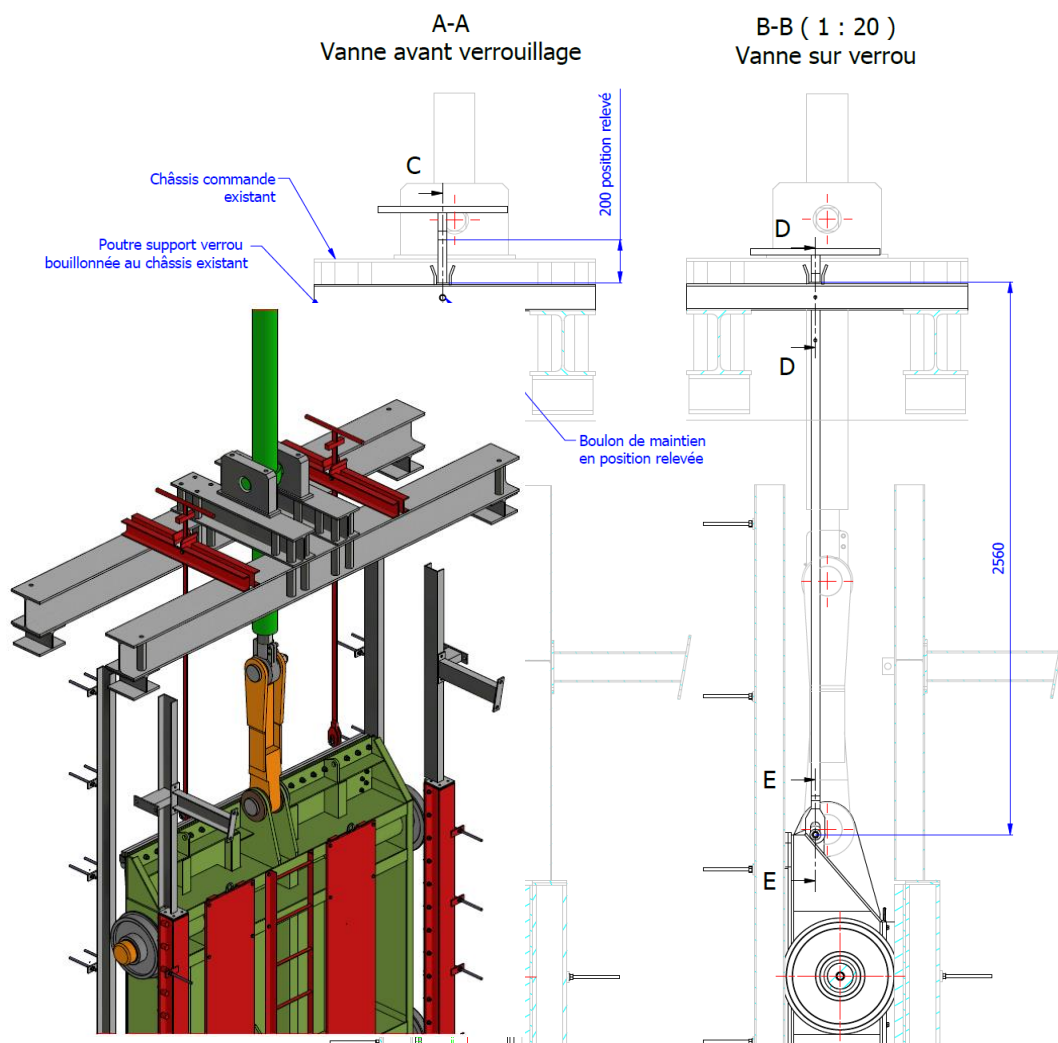


Figure 9 : Extrait du plan W23-A0007-F-021 – Vanne d'aqueduc

Ce système de verrouillage est à mettre en place sur les 4 puits de vannes de l'écluse, la longueur des brimbales étant plus grande de 3 m sur les 2 puits de vannes de la tête aval.



#### 3.4.1.7. Fabrication d'un tablier complet de vanne de rechange

Un tablier de vanne neuve supplémentaire est à fournir. La fourniture comprend le tablier équipé, soit :

- Le tablier de la vanne ;
- Les étanchéités et presses joints ;
- La boulonnerie ;
- Les mécanismes (ensembles axes/galets) ;
- L'ensemble des accessoires (échelle, lest) ;
- La protection anti-corrosion (système de peinture Im2).

Le tablier équipé est à livrer sur site, à l'emplacement indiqué par VNF, avec fournitures des accessoires de stockage et de protection des intempéries (cales bois, bâches, etc.) pour un stockage en extérieur.

#### 3.4.1.8. Fabrication des nouvelles pièces fixes

Le plan à consulter est le W23-A0007-F-021. Les châssis des vérins (chevêtres) ne seront pas remplacés, ils ont déjà fait l'objet d'une rénovation récente.

Les nouvelles pièces fixes seront positionnées par rapport au châssis de manœuvre déjà en place.

Les cadres amont et aval sont monoblocs, ainsi leur géométrie peut être contrôlée en atelier.

Les éléments sont protégés contre la corrosion par un système de peinture Im2 sur la face vue et jusqu'à 40 mm de la surface du béton pour la surface en contact avec celui-ci.

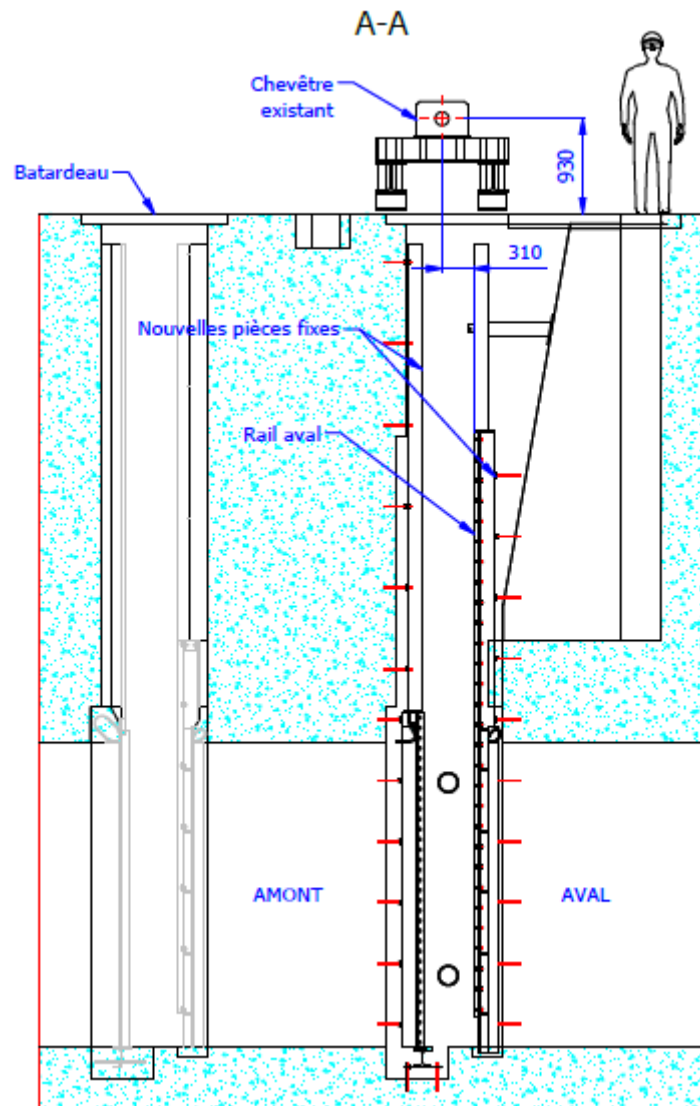


Figure 10 : Extrait du plan W23-A0007-F-021 – Vanne d'aqueduc

#### 3.4.1.9. Aménagement des nouveaux accès

##### **Généralités**

Chaque puits de vannes d'aqueducs est aménagé avec des plateformes d'accès pour assurer les opérations de maintenance et inspections futures.

Chaque platelage est composé d'une partie fixe et d'une partie mobile basculante. Le mouvement de bascule est réalisé par la mise en place d'un palan à câble que l'opérateur devra mettre en place manuellement.

En fonctionnement normal, les platelages sont déployés et il n'est pas nécessaire de disposer d'un harnais pour y accéder.

Les éléments sont protégés contre la corrosion par galvanisation à chaud.

- Plateforme amont

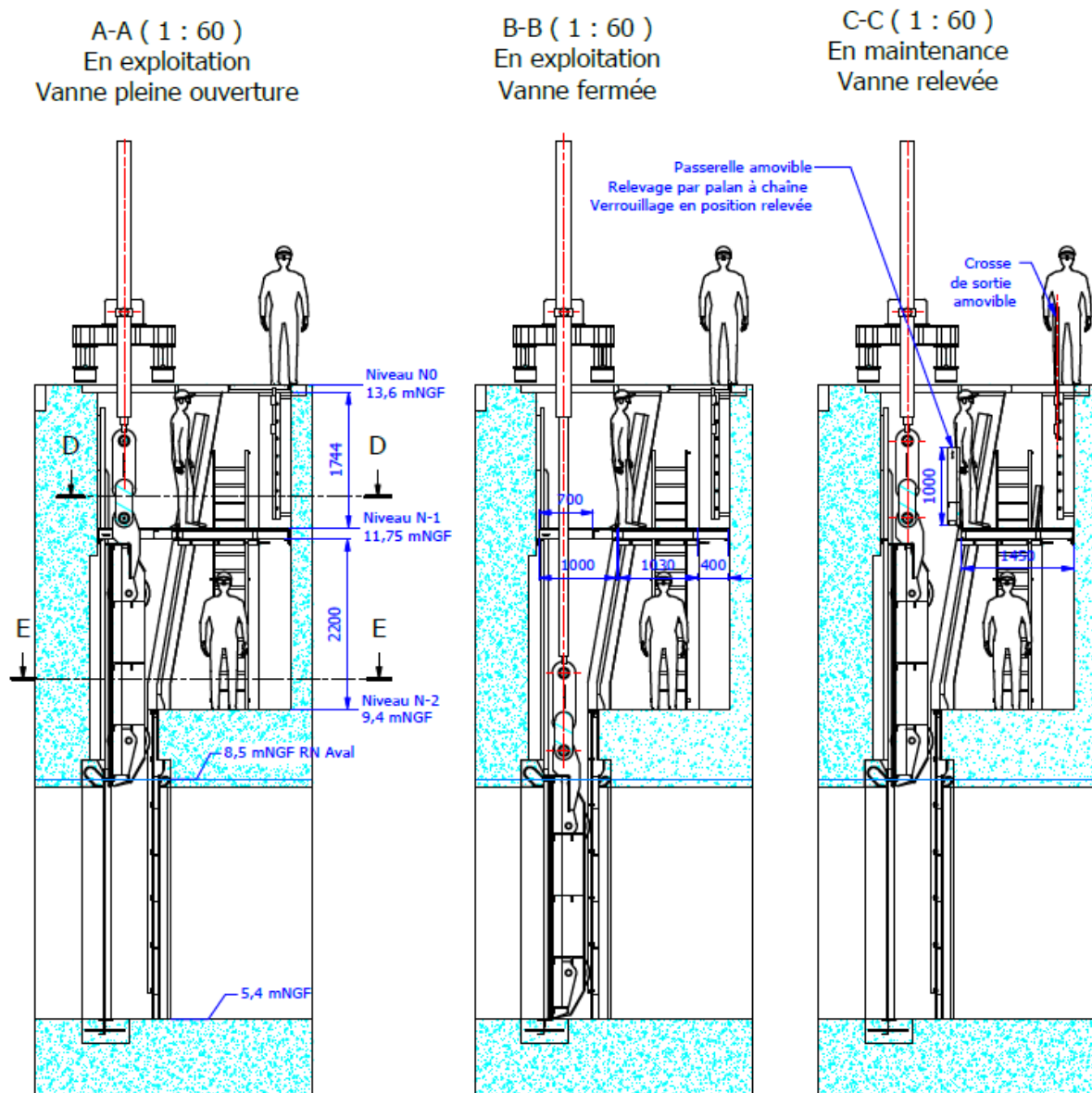


Figure 11 : Extrait du plan W23-A0007-F-030

- Plateforme aval

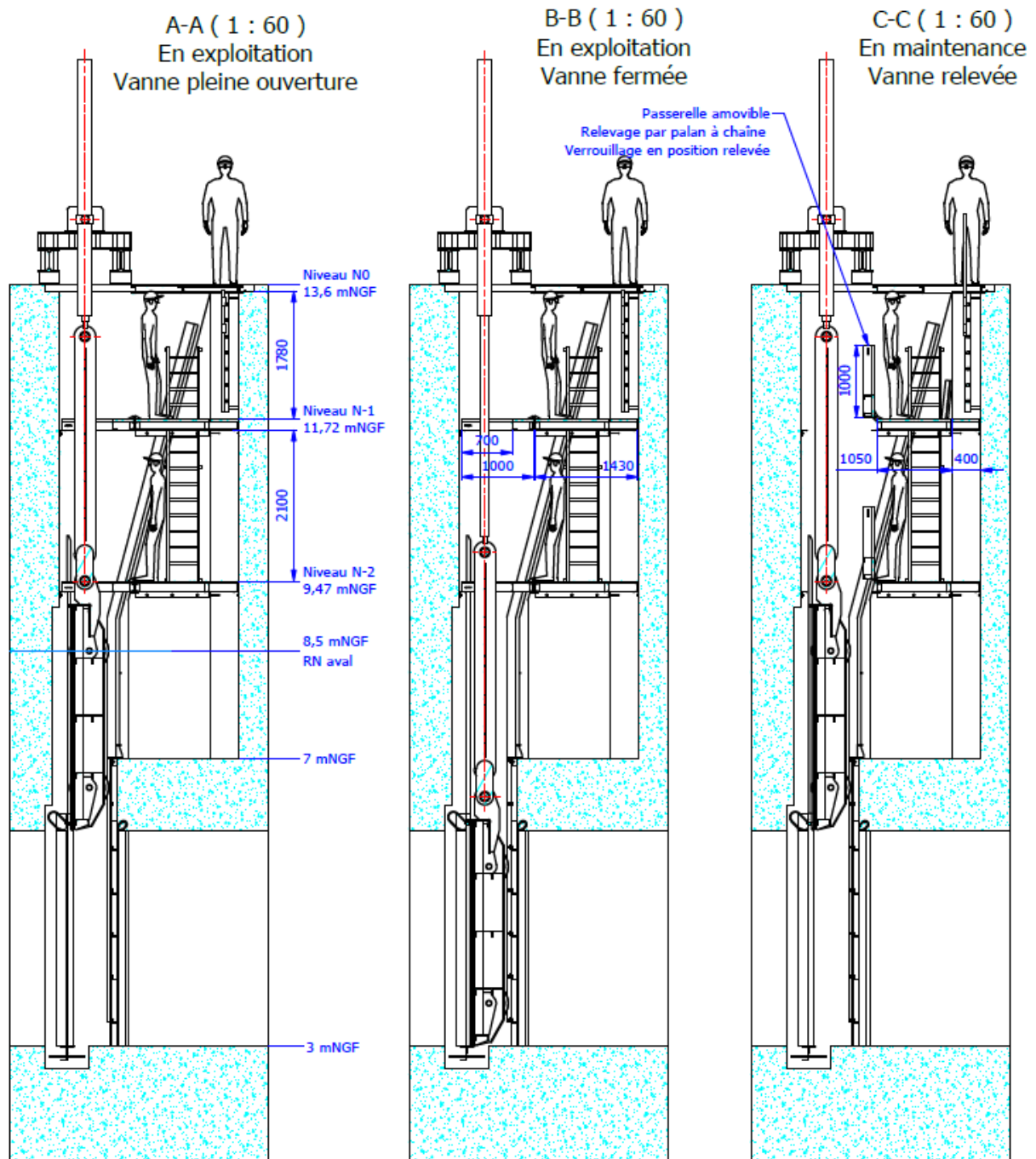


Figure 12 : Extrait du plan W23-A0007-F-030

### Structure des plateformes

Trois types de plateformes sont à mettre en place :

- Le niveau N0 avec son cadre scellé identique à l'amont et à l'aval.
- Le niveau N-1 avec la partie relevable, identique à l'amont et à l'aval
- Le niveau N-2 avec la partie relevable sans trappe d'accès, uniquement pour le puits de vanne aval.

Plateforme amont

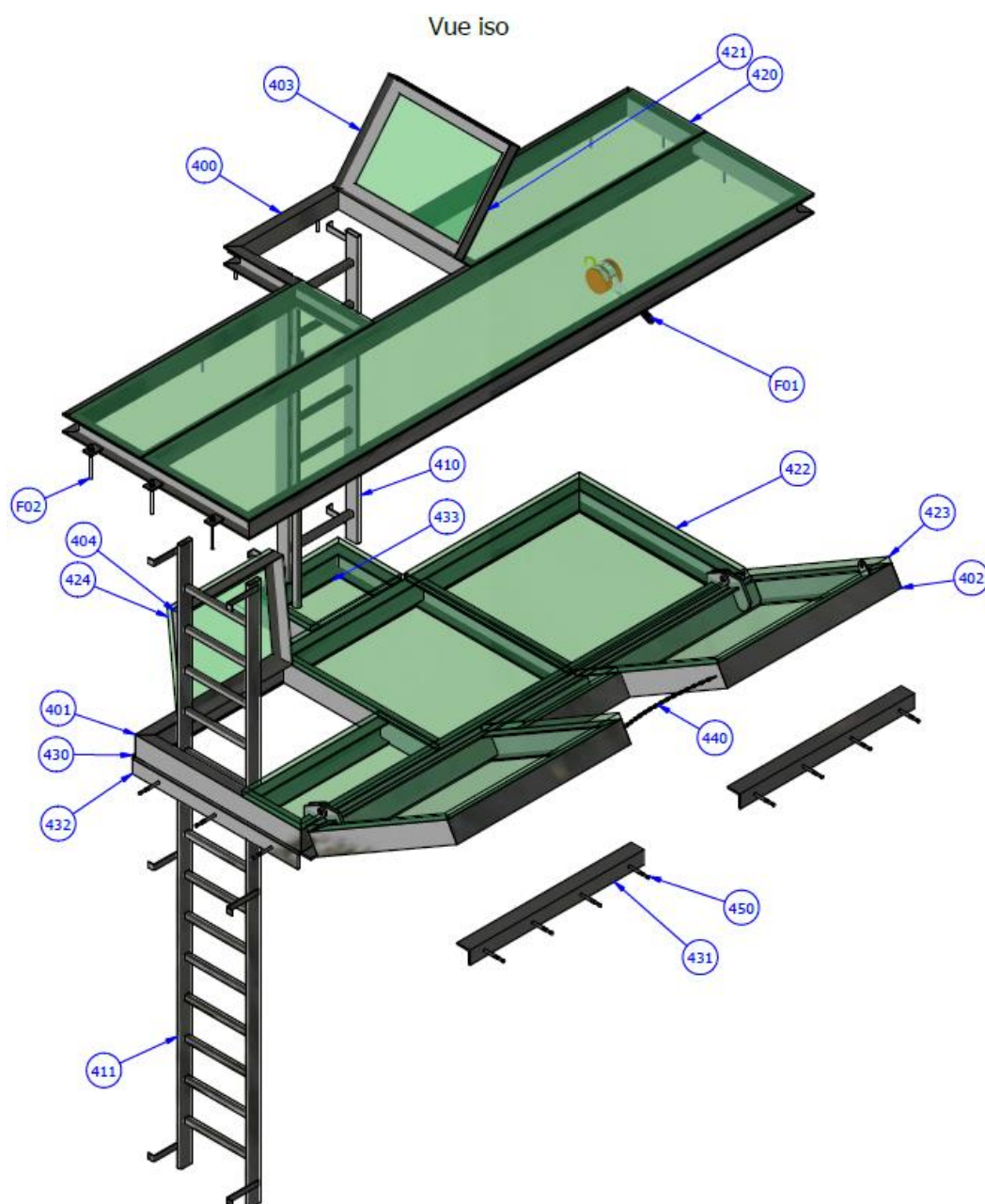


Figure 13 : Extrait du plan W23-A0007-F-030

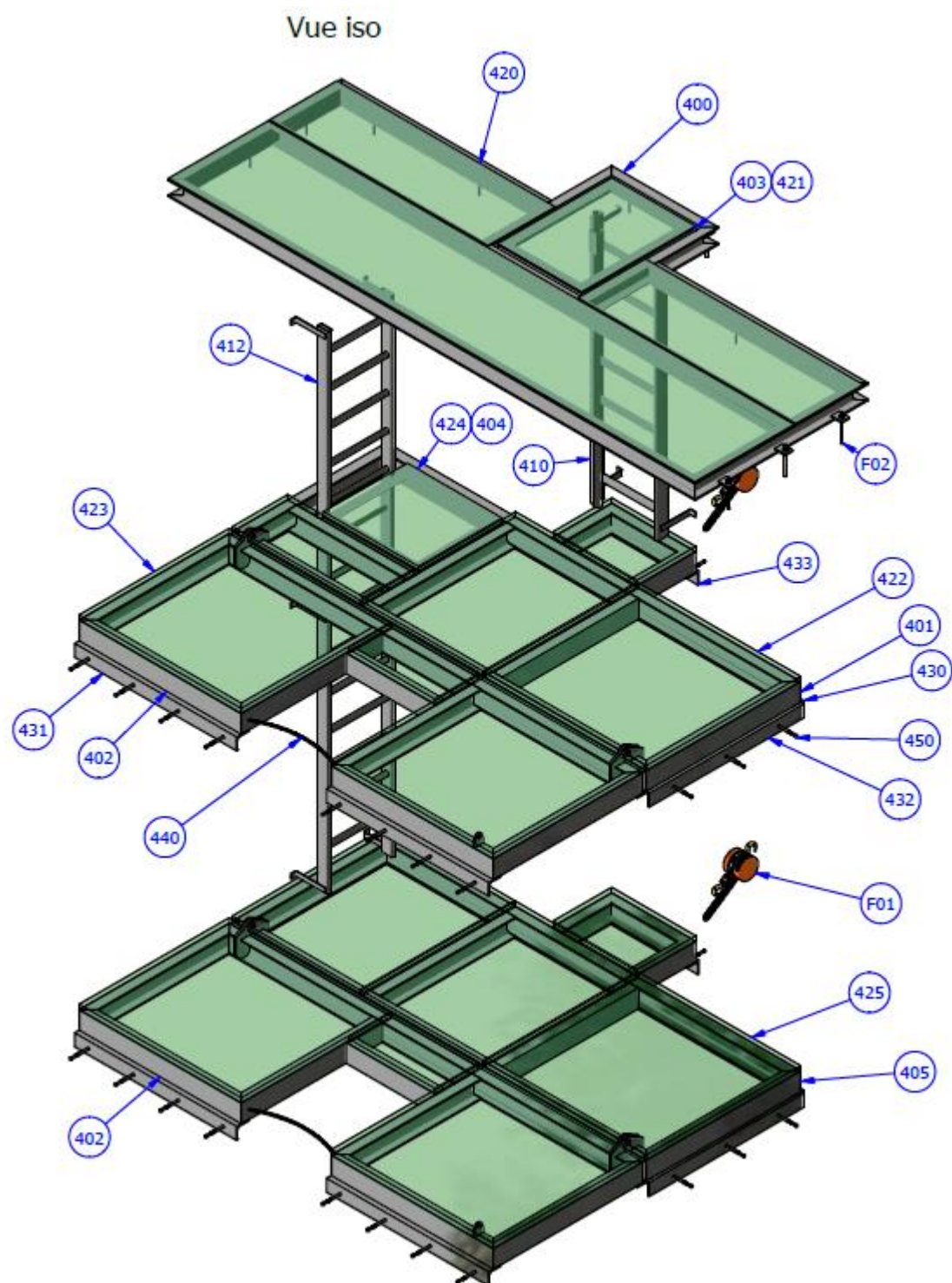
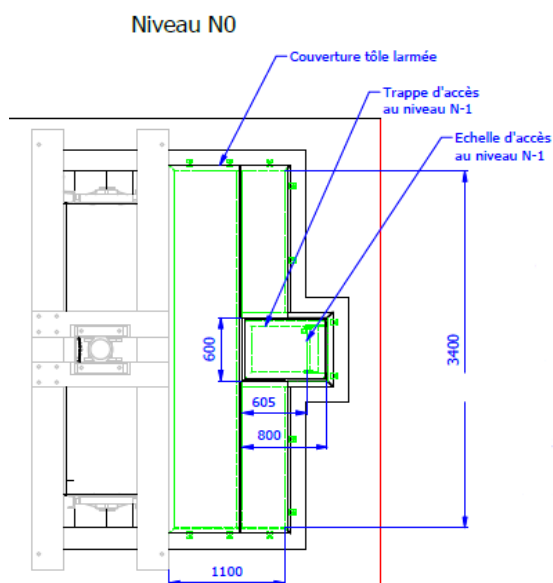


Figure 14 : Extrait du plan W23-A0007-F-030



### Niveau N0

Une découpe du cadre existant permet la pose d'un nouveau cadre recouvert de tôles larmées. Une trappe d'accès est située au-dessus des rainures d'accès existante dont l'échelle est remplacée pour accéder au niveau N-1. Les nouvelles échelles sont équipées de crosses de sortie amovibles.

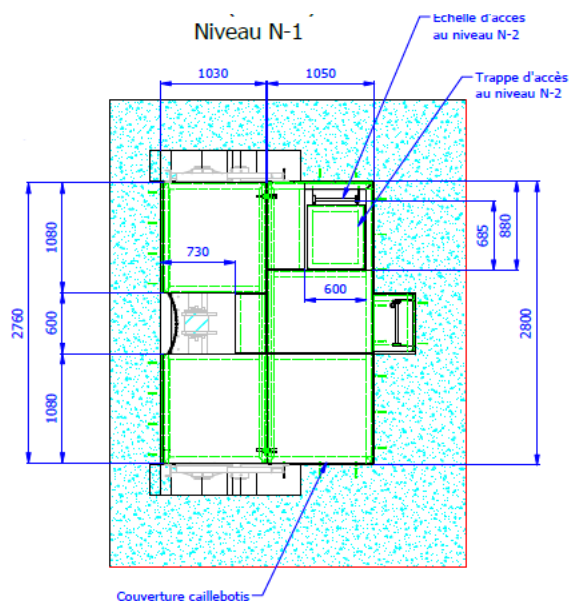


### Niveau N-1

Accès à la liaison vérin brimbale et aux capteurs de fin de course du vérin.

Ce niveau comporte une partie amovible pouvant être relevée à l'aide d'un palan manuel afin de créer un garde-corps lors de la maintenance. Le puits laissant passer la brimbale est alors sécurisé avec une chaîne.

Une trappe d'accès permet d'accéder au niveau N-2 par une échelle murale verticale. La surface est en caillebotis.





### Niveau N-2

Ce niveau donne accès à l'inspection de la partie basse de la vanne.

Dans le puits de vanne amont ce niveau se situe directement sur le génie civil.

Dans le puits de la vanne aval une plateforme métallique est rajoutée afin de rester au-dessus du plan d'eau. Ce niveau est muni comme le niveau N-1 d'une partie se relevant servant de garde-corps.

La surface est en caillebotis.

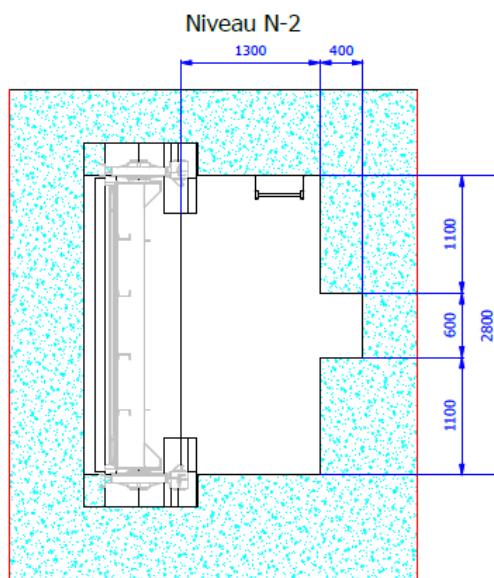


Figure 17 : Extrait du plan W23-A0007-F-030

#### 3.4.1.10. Montage des pièces fixes des rainures

Le Titulaire assure :

- La fourniture d'éventuels gabarits de mise en place et de contrôle ;
- L'approvisionnement et la mise en place de tous les éléments jugés nécessaires à la bonne réalisation du montage des pièces fixes ;
- L'application sur site de la protection anticorrosion (les faces de roulement des rails seront protégées de la mise en peinture).

#### 3.4.1.11. Montage des corps de vannes

Les nouvelles vannes sont réinstallées dans les rainures équipées nouvelles pièces fixes.

- Les jeux fonctionnels sont contrôlés ;
- Les portées des étanchéités sont contrôlées ;
- Des manœuvres sont exécutées au moyen d'une grue, avant montage des équipements de manœuvre, afin de contrôler les conditions de déplacement, en particulier les conditions de descente gravitaire des vannes ;

A l'issue des résultats des contrôles effectués en présence d'un représentant du Maître d'œuvre, il est procédé si besoin à toutes les opérations correctives et à la dépose si nécessaire des vannes pour permettre les interventions rectificatives.

#### 3.4.1.12. Montage des équipements de manœuvre

La pose des équipements de manœuvre se fait à l'inverse des opérations de dépose.

Tous les équipements ou composants jugés défectueux ou non fiables pour assurer un fonctionnement pérenne des vannes sont remplacés (bagues de frottement, boulonnerie).

#### 3.4.1.13. Essais à sec

Les essais à sec portent sur le contrôle général des conditions de manœuvre (galets, risque de coincement, continuité de manœuvre et course utile, temps et efforts de manœuvre).

Ils comprennent aussi, la vérification du parfait emboîtement entre le profil des étanchéités et le cadre de la pièce fixe correspondant, ainsi que le contrôle du bon appui du joint inférieur sur le seuil. Au besoin, le réglage des joints sera modifié.

#### 3.4.1.14. Essais en eau

Les essais comprennent deux étapes :

- Remise en eau de la partie d'enclave comprise entre le batardeau amont et les vannes :

Contrôle des étanchéités et du comportement global de la structure en charge.

- Après remise en eau complète :

Contrôle des conditions et des temps de manœuvres ;

Contrôle des pressions de service du vérin de manœuvre et des efforts de levage ;

Contrôle des conditions de descente gravitaire des vannes.

### 3.4.2. *Rénovation des pièces fixes des puits de batardeau*

Les pièces fixes des batardeaux n'ont pas été expertisées et ne sont pas changées. Seule une remise en peinture est prévue.

Les travaux sont les suivants :

- Décapage des pièces fixes (il n'a pas été détectée de fibres d'amiante dans la peinture de ces pièces fixes) ;
- Contrôles géométriques (dimensions, entraxes, planéité) et émission d'un rapport ;
- Application de la protection anticorrosion (protection des parties usinées durant l'application) ;
- Chargement et acheminement sur le site.

NOTA : les pièces fixes sont réputées être en bon état, les contrôles géométriques effectués doivent permettre de s'assurer que c'est bien le cas. Si le rapport montre l'inverse, un point d'arrêt sera effectué pour statuer sur la suite à donner.

### 3.4.3. *Rénovation de 2 vannes existantes*

Parmi les quatre vannes actuellement en place, deux sont à rénover pour servir de batardeau.

#### 3.4.3.1. Travaux de restauration des vannes

Les travaux comprennent notamment les tâches suivantes :

- Transport en atelier ;
- Démontage des systèmes de guidage et de contre guidage et des équipements d'étanchéité ;
- Décapage de la structure. La peinture de la vanne est considérée présenter de l'amiante ;
- Enlèvement du lest existant ;
- Contrôles non destructifs (présence de fissures éventuelles (structure, oreille de levage) ;
- Contrôles géométriques (dimensions des vannes, planéité, diamètres et tolérances des alésages des portées des axes des galets.) ;
- Application de la protection anticorrosion par système de peinture Im2 (protection des parties usinées durant l'application) ;
- Fabrication et remplacement des mécanismes de guidage et de contre-guidage (axes, paliers, galets, boulonnerie) ;
- Remplacement des étanchéités, plats de serrage et boulonnerie ;
- Contrôle d'alignement, de planéité et de positionnement par rapport au bordé des nouveaux galets ;
- Pesée des vannes ;
- Mise en place du lest ;
- Repérage durable de la vanne par une plaque en inox d'épaisseur 3 mm mini, vissée sur le corps de vanne par 4 vis M10 et comprenant, a minima, les données décrites ci-après,
- Chargement et acheminement sur le site.

#### 3.4.3.2. Montage des corps de vannes

Les vannes modifiées sont installées dans les rainures des puits de batardeau pour :

- Contrôler les jeux fonctionnels ;
- Contrôler les portées des étanchéités ;

- Exécuter des manœuvres au moyen d'une grue afin de contrôler les conditions de déplacement, en particulier les conditions de descente gravitaire des vannes ;

Après ce montage, les vannes sont sorties des puits et mises à disposition de VNF sur le site, à l'emplacement indiqué.

A l'issue des résultats des contrôles effectués en présence d'un représentant du Maître d'œuvre, il est procédé si besoin à toutes les opérations correctives et à la dépose si nécessaire des vannes pour permettre les interventions rectificatives.

#### 3.4.3.3. Fourniture de 2 vérins neufs

Les vérins actuellement en place ne sont pas clairement connus (absence de plan côté suffisant) pour permettre de déterminer précisément la cinématique. Ainsi, l'entreprise aura à charge d'effectuer les mesures nécessaires sur les vérins existants pour établir un plan de fabrication soumis à approbation. La fourniture de deux nouveaux vérins fait partie de la prestation.

### 3.5. Prestations relatives aux portes busquées

---

#### 3.5.1. Dépose des équipements de manœuvre des vantaux

Les mécanismes de manœuvre des vantaux comprennent un châssis horizontal avec cardan supportant le vérin.

Les équipements de manœuvre devant être réutilisés, leur dépose partielle se fera avec le plus grand soin ; sont concernés :

- Le châssis ;
- Le cardan ;
- Le vérin, ses accessoires et ses conduits hydrauliques (flexibles et tuyaux rigides et leurs fixations) ;
- La tringlerie et les équipements de fin de course.

On profitera de la dépose de ces éléments pour en vérifier le bon état mécanique.

#### 3.5.2. Dépose des vantaux et transport en atelier

Les quatre vantaux actuellement en place seront déposés et transportés dans les ateliers du Titulaire.

La peinture de ces vantaux est réputée renfermer des fibres d'amiante.

Avant la réalisation des travaux de rénovation en atelier et après le nettoyage à la haute pression des vantaux, le Titulaire a à sa charge de faire réaliser une analyse pour vérifier la présence d'amiante.

#### 3.5.3. Travaux sur les vantaux en atelier

##### 3.5.3.1. Décapage des vantaux

Les vantaux subiront un décapage complet de l'ensemble de leurs surfaces (intérieur des caissons compris).

##### 3.5.3.2. Diagnostic structurel des vantaux décapés

Après décapage complet des vantaux, le Titulaire doit réaliser un diagnostic complet consistant en :

- Une analyse visuelle des soudures, recherche de fissurations, décollement ;
- Une analyse des déformations éventuelles (chocs) ;

- Des mesures d'épaisseurs des différents éléments de structure par échantillonnage ;
- L'établissement d'un rapport présentant les éventuelles réparations à mettre en œuvre.

Ce diagnostic constitue un point d'arrêt et sera réalisé contradictoirement en présence de la MOE et du contrôleur technique de VNF.

#### 3.5.3.3. Réalisation des réparations structurelles des vantaux

Après validation du rapport de diagnostic, le Titulaire réalise les réparations nécessaires :

Rechargement à la soudure ;

Remplacement de tôles, profilés ;

Reprise de soudures.

#### 3.5.3.4. Modification des vantaux pour organiser le marnage des vantaux

Les caissons supérieurs aujourd'hui marnant disposent déjà d'un système d'évacuation de l'air fonctionnel. Il n'est pas prévu de les modifier.

En revanche, il est demandé de rendre marnant les caissons inférieurs aujourd'hui étanches. Pour ce faire, on reconduira la solution actuellement en place sur Méricourt consistant en l'ajout de dalots en partie basse et haute des caissons inférieurs. Il faut donc, pendant la rénovation, peindre l'intérieur de ces caissons.

Les dalots nouvellement créés devront être munis chacun d'une collerette extérieure à même d'accueillir des obturateurs en acier fixés par 4 boulons (ce dispositif sera utilisé pour les travaux futurs et les obturateurs seront laissés à disposition de VNF et seront peints en couleur jaune vif).

Le plan W23-A0007-F-010 présente la solution à mettre en place. Un extrait est présenté ci-dessous :

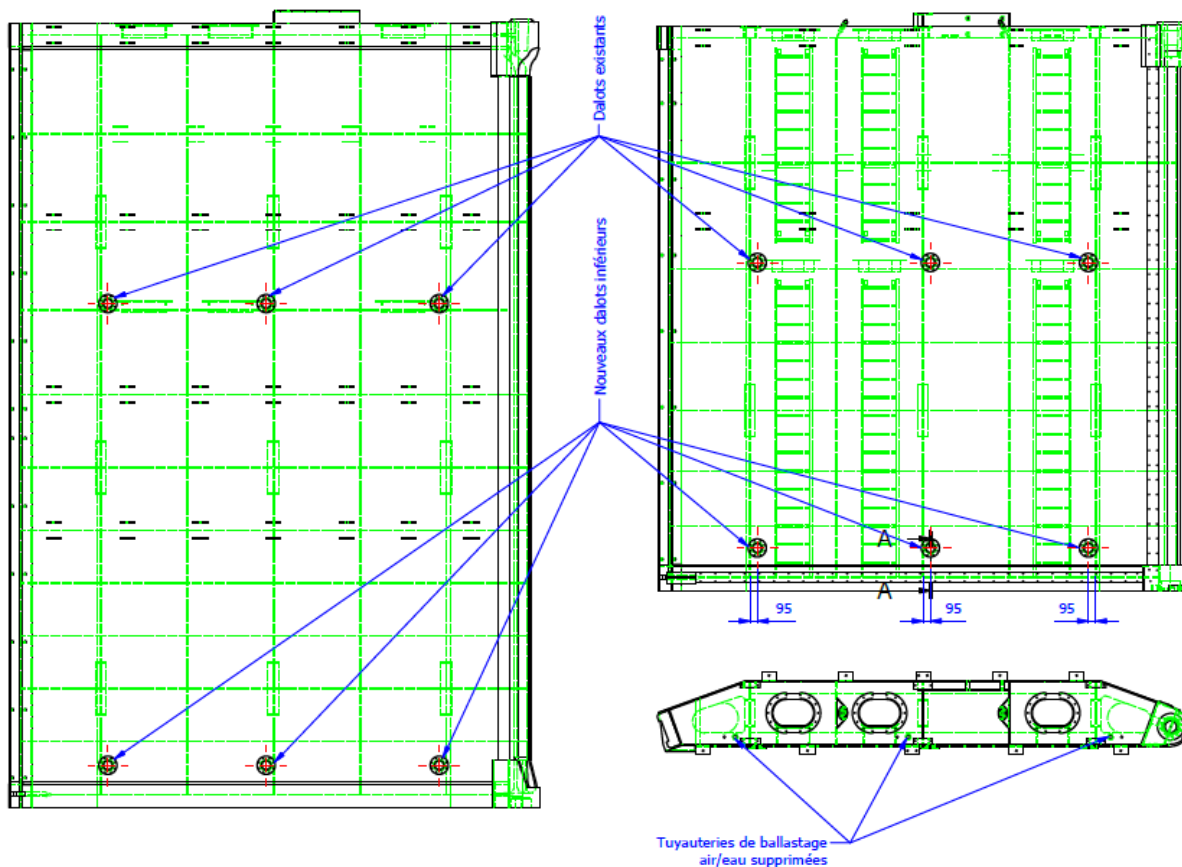


Figure 18 : Extraits du plan W23-A0007-F-010

NOTA : Pour rappel, le Titulaire doit la réalisation des études d'exécution des ouvrages. Dans ce cadre, il est demandé au Titulaire de réaliser les calculs permettant de s'assurer du bon dimensionnement de la structure tenant compte de cette modification. En particulier, les descentes de charges aux crapaudines seront nécessairement modifiées en situation normale.

### 3.5.3.5. Modification de l'articulation supérieure

L'articulation supérieure actuelle (système de menottes et pièces fixes associées) doit nécessairement être modifiée (à l'amont et à l'aval). Une conception issue du FRT 103 avec maîtrise claire de la direction des efforts de buscage est donc prévue.

Le plan W23-A0007-F-010 présente la solution à mettre en place. Il s'agit de remplacer le système de menottes actuel (suppression des bielles) par un collier monobloc :

- Le collier monobloc intègre une noix pouvant translater dans l'axe de poussée du buscage ;
- Les lardons existants sur chaque vantail seront à dessouder pour mettre en place des lardons vissés permettant la mise en place de cale afin d'avoir du réglage (aucun réglage dans la solution actuelle).

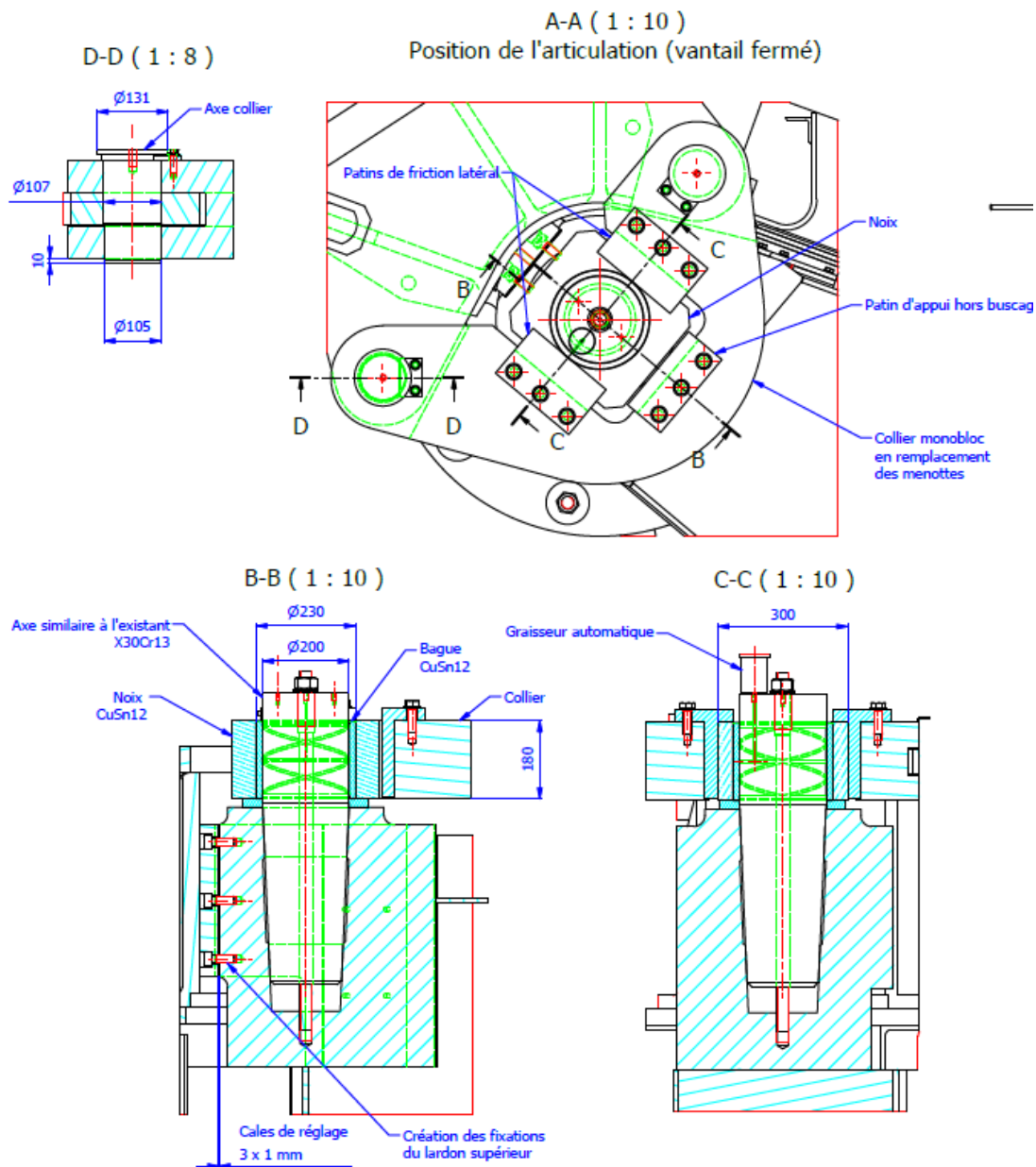


Figure 19 : Extraits du plan W23-A0007-F-010

### 3.5.3.6. Modification de l'articulation inférieure

L'articulation inférieure doit également être modifiée. En plus du changement des pièces d'usure et de la boulonnerie, les améliorations suivantes sont apportées (plan W23-A0007-F-010) :

- Usinage du bloc inférieur (pièce en acier moulé) pour mise en place de nouveau lardons vissés intégrant des cales de réglage ;
- Remplacement du coussinet avec un bronze robuste et des inserts graphite ;
- Remplacement du patin supérieur ;
- Remplacement de l'étanchéité coussinet/pivot de crapaudine (joint NDM + couronne).



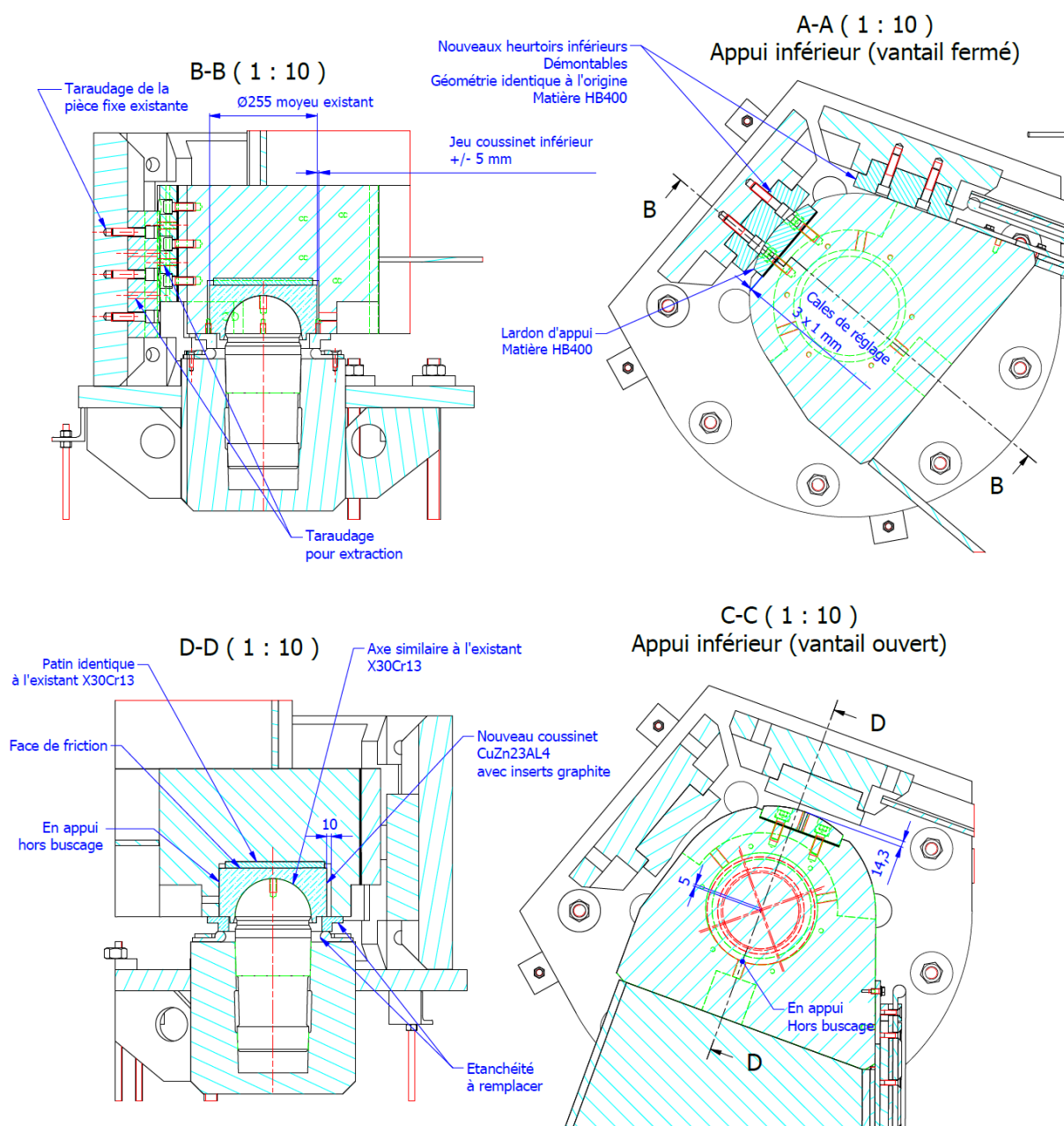


Figure 20 : Extrait du plan W23-A0007-F-010

### 3.5.3.7. Travaux sur passerelles

Les actions suivantes sont à mener sur les quatre vantaux :

- Remplacement de l'ensemble des garde-corps qui devront être démontables, et compatibles avec l'ouverture des trappes ;
- Remplacement complet des caillebotis et des trappes ;
- Reprise ou remplacement des trappes caillebotis ;
- Application du traitement anti-corrosion sur l'ensemble des passerelles remplacées.

Le Titulaire a à sa charge la réalisation des relevés précis (en atelier et sur site) permettant la conception détaillée et fabrication des éléments remplacés.

### 3.5.3.8. Autres travaux sur les vantaux

Les travaux de rénovations suivants doivent être réalisés :

- Approvisionner les buscs métalliques supérieurs manquant sur la porte amont
- Reprendre les ouvertures des évacuations d'eau
- Recharger la zone d'appui des vantaux avec la pointe de faux busc, et modifier la structure localement de sorte à augmenter la surface de contact.

Pour le dernier point, le principe de la solution à mettre en œuvre est présenté dans le plan W23-A0007-F-010 dont un extrait est présenté ci-dessous :

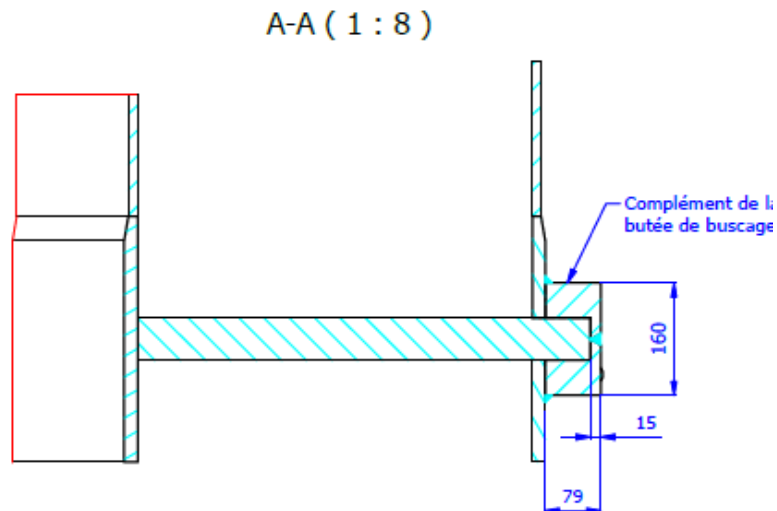


Figure 21 : Extraits du plan W23-A0007-F-010

### 3.5.3.9. Préparation des surfaces et remise en peinture

Les vantaux sont intégralement protégés contre la corrosion par un système de peinture Im2.

### 3.5.3.10. Remplacement des bois

La totalité des bois est remplacée.

Les bois de défense sont remplacés par des pièces en PEHD.

Les bois de buscage sont échangés à nouveau par des pièces en bois. Le joint qui y est intégré (joints + boulonnerie + presse-joint) est également remplacé. L'ensemble de la boulonnerie de fixation des bois est également à changer.

Dans le cadre de ses études d'exécution, le Titulaire doit en particulier justifier le choix des matériaux retenus.

Notamment, quel type de bois, au vu de la pression de contact qu'il aura déterminée.

### 3.5.3.11. Remplacement des étanchéités avec nouvelle conception

L'intégralité des étanchéités de chardonnets et de faux-busc est remplacée. Cela inclut l'ensemble de la boulonnerie, les presses-joints, les joints, etc...

La conception des nouvelles étanchéités n'est cependant pas à reconduire à l'existant. Le nouveau montage est présenté dans le plan W23-A0007-F-010 dont des extraits sont présentés ci-dessous :

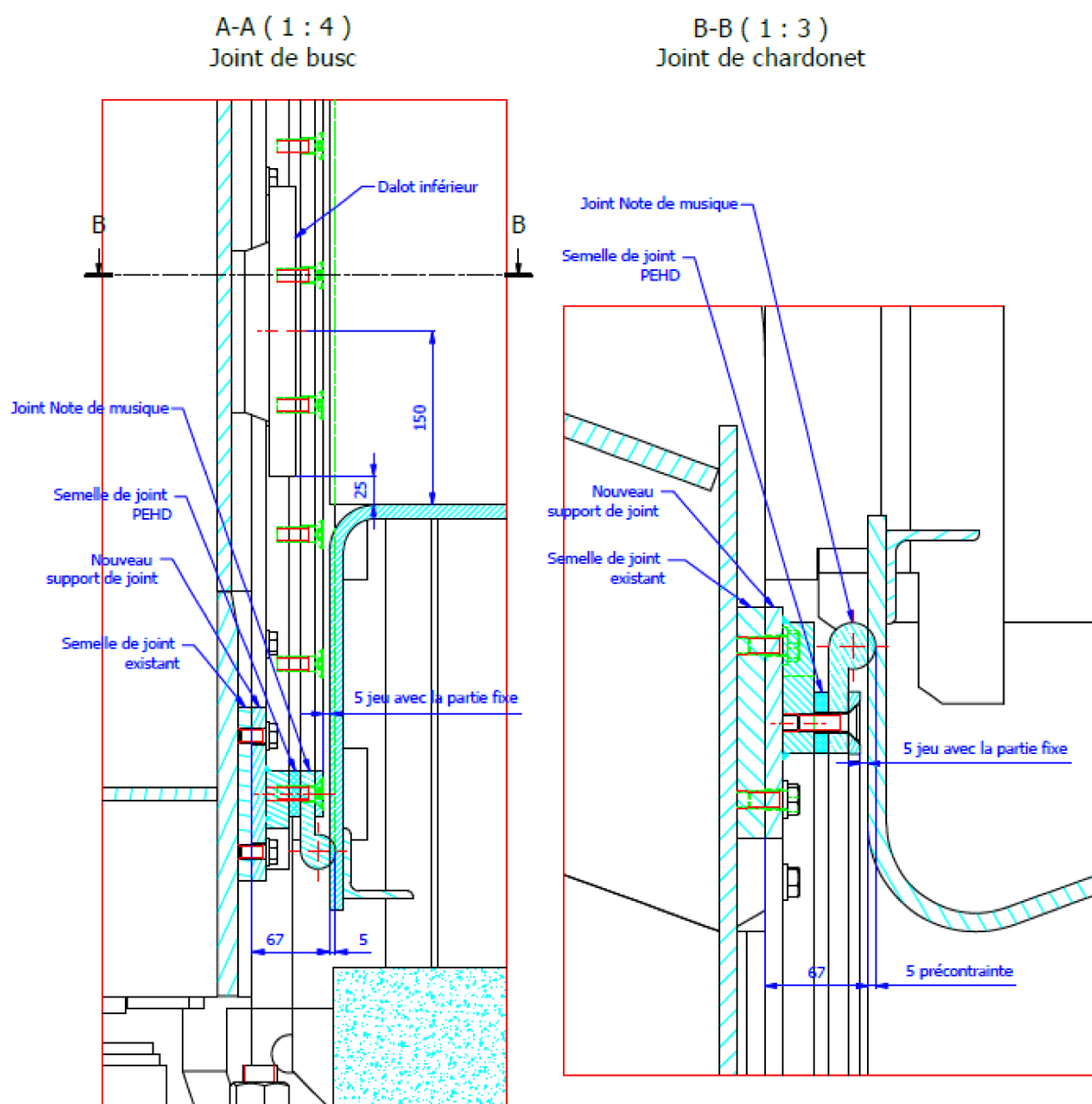


Figure 22 : Extraits du plan W23-A0007-F-010

NOTA : les carrés de protection doivent être retirés des vantaux. Leurs présences génèrent des zones de coincement. Une fois ces carrés retirés, la tôle de bordé aval sera remise en état par rechargement et meulage successifs.

### 3.5.4. Rénovation des pièces fixes des vantaux

Après la dépose des vantaux et la mise à sec, les travaux suivants sont réalisés sur les pièces fixes.

#### 3.5.4.1. Décapage des pièces fixes

Après batardage, un nettoyage de l'ensemble mis à sec est effectué. Ensuite, un décapage de l'ensemble des pièces fixes est réalisé. Cela concerne les articulations inférieures et supérieures, les bajoyers, les pièces fixes d'appuis du faux-busc et des chardonnets.

La peinture de protection de tous ces éléments est réputée contenir des fibres d'amiante.

#### 3.5.4.2. Modification des pièces fixes des articulations supérieures

Le plan W23-A0007-F-010 présente la solution à mettre en place. Les actions à mener sont les suivantes :

Rechargement de la portée pour permettre un appui complet du lardon

Usinage (sur site) pour permettre un dégagement suffisant

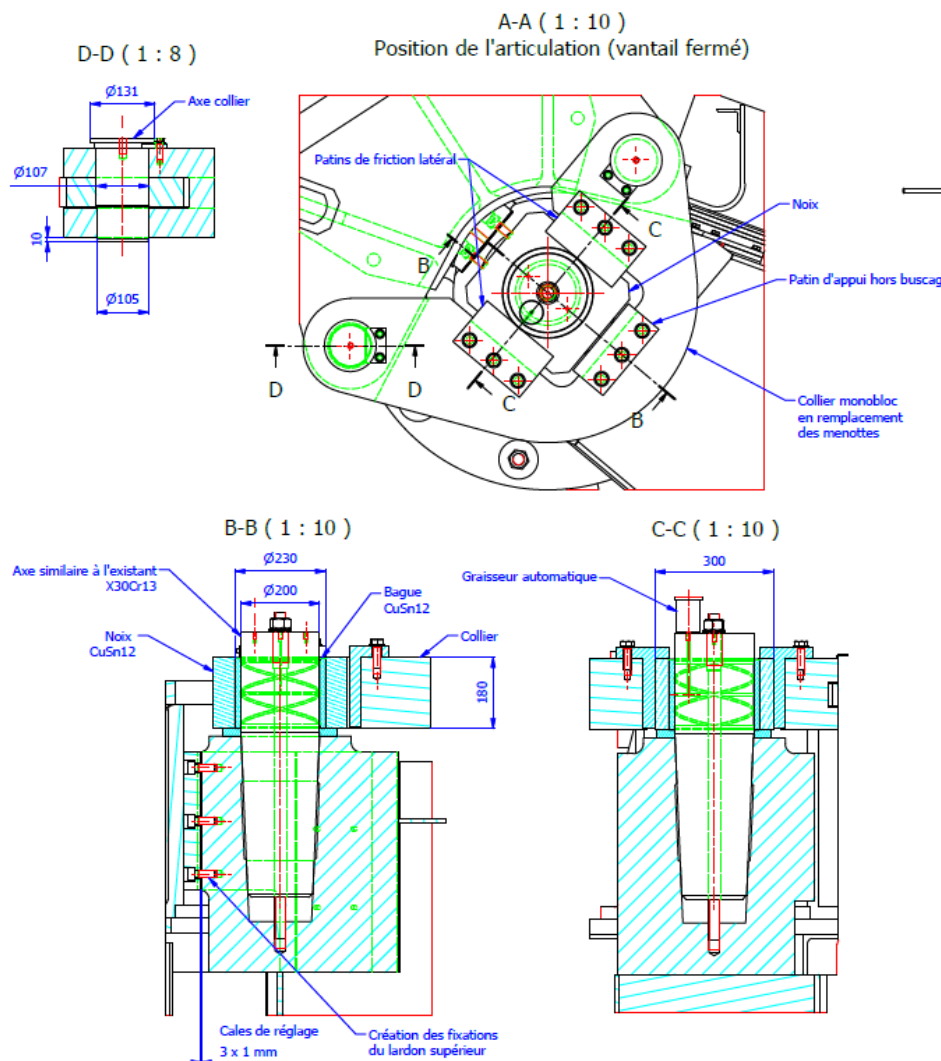


Figure 23 : Extraits du plan W23-A0007-F-010

#### 3.5.4.3. Modification des pièces fixes des articulations inférieures

Les pièces fixes de l'articulation inférieure doivent également être modifiées. En plus du changement des pièces d'usure et de la boulonnerie, les améliorations suivantes sont apportées (plan W23-A0007-F-010) :

- Mise en place de nouveaux heurtoirs démontables.

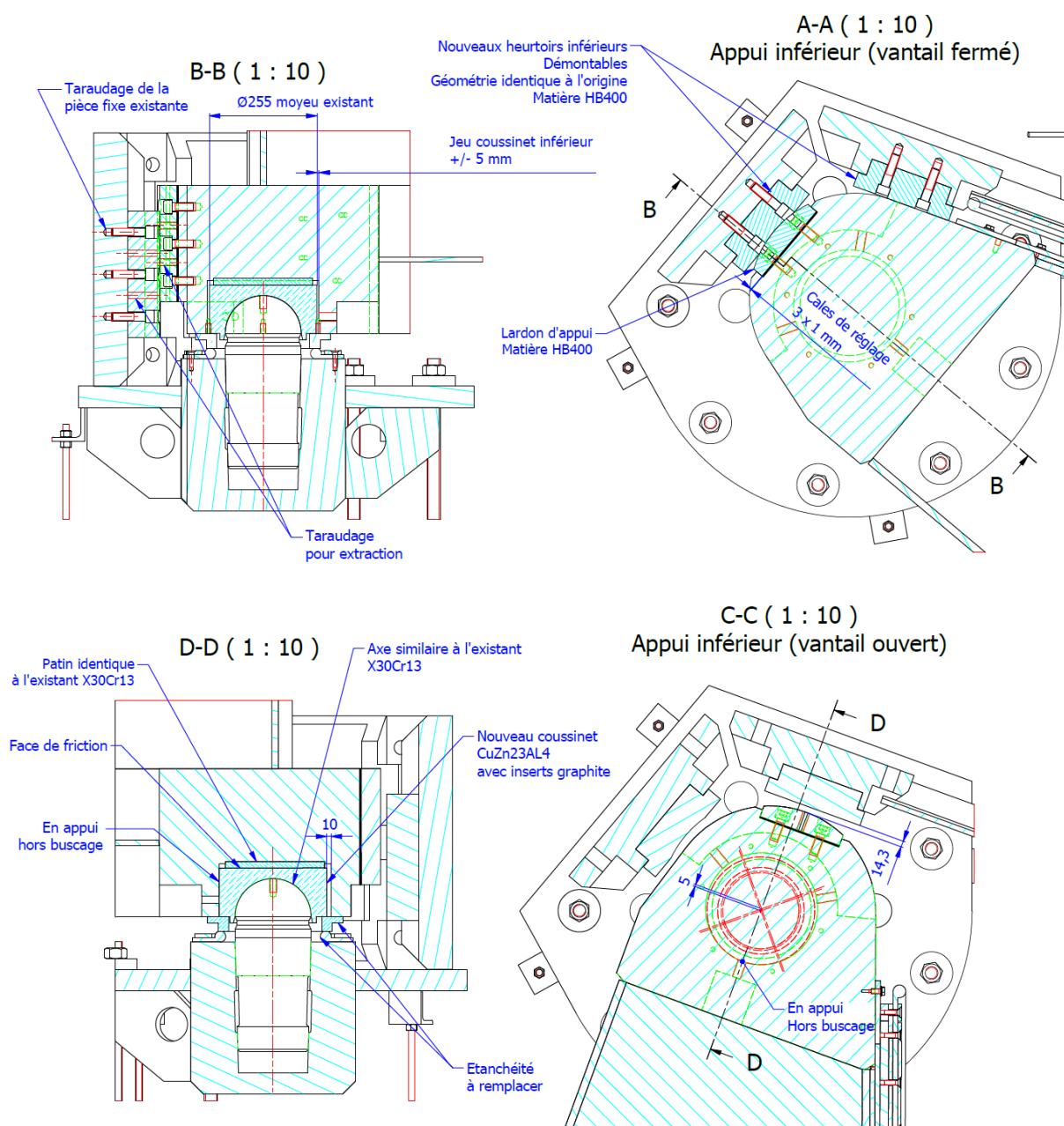


Figure 24 : Extrait du plan W23-A0007-F-010

#### 3.5.4.4. Rechargement de la tête de faux-busc et des portées de joints

Les têtes de faux-busc doivent être rechargées. Il en va de même pour les portées d'appui des joints dans les zones endommagées. Une attention particulière devra être portée sur la qualité du rechargement (planéité), et un relevé géomètre devra être réalisé à l'issue du rechargement afin de garantir le bon plaquage des joints.

#### 3.5.4.5. Transport sur site, remontage et réglage des vantaux

Après les rénovations des vantaux, une réception en atelier est réalisée. Si cette réception est satisfaisante, les vantaux sont transportés sur site.

Les vantaux doivent être repositionnés dans leur pièces fixes, les appuis réglés afin de garantir la parfaite cinématique. Ce travail sera réalisé à l'appui des procédures rédigées en phase études par le Titulaire et visées par le MOE et le CT de VNF.

- Les jeux fonctionnels sont contrôlés, notamment, en ce qui concerne les valeurs du centrage du coussinet de crapaudine en position vantail busqué, ainsi que le jeu des lardons entre les butées fixe et de vantail de chaque articulation supérieure en position fermée avant buscage ;
- Les portées des étanchéités sont contrôlées et seront ajustées au besoin ;
- Des manœuvres sont exécutées au moyen d'une grue, ou de tout autre moyen adapté, avant montage des équipements de manœuvre, afin de contrôler les conditions de déplacement.

A l'issue des résultats des contrôles effectués en présence d'un représentant du Maître d'œuvre, il est procédé, si besoin, à toutes les opérations correctives et à la dépose des vantaux pour permettre les interventions rectificatives.

### 3.5.5. *Montage des équipements de manœuvre*

La pose des équipements de manœuvre se fait à l'inverse des opérations de dépose. Les fins de courses sont réglés.

Tous les équipements ou composants jugés défectueux ou non fiables pour assurer un fonctionnement pérenne des vantaux sont remplacés (bagues de frottement, câbles, boulonnerie).

### 3.5.6. *Essais à sec*

Les essais à sec portent sur le contrôle général des conditions de manœuvre (risque de coincement, continuité de manœuvre et course utile, temps et efforts de manœuvre, plaquage des joints). Un contrôle géométrique de l'angle de tombée des vantaux est également réalisé.

### 3.5.7. *Essais en eau*

Les essais comprennent deux étapes :

- Remise en eau de la partie d'enclave comprise entre le batardeau amont et les vantaux, la hauteur d'eau devant rester compatible avec leur capacité de charge.
  - Contrôle des étanchéités ;
  - Contrôle du comportement global de la structure en charge (vérification du buscage)
  - Contrôle de l'absence de toute vibration nuisible lors des manœuvres
- Après remise en eau complète :
  - Contrôle des conditions et des temps de manœuvres ;
  - Contrôle du comportement global de la structure en charge (vérification du buscage).
  - Contrôle des pressions de service des vérins de manœuvre ;
  - Contrôle de l'absence de toute vibration nuisible lors des manœuvres.

### 3.5.8. *Approvisionnement de 2 vérins neuf*

Comme indiqué précédemment au CCTP, la fourniture de deux nouveaux vérins pour les vantaux fait partie des prestations du marché.

La documentation des vérins actuellement en place n'est pas clairement détaillée (Plan côté insuffisamment, notamment, au niveau de la position des tourillons) pour permettre de déterminer précisément la cinématique. Ainsi, l'entreprise aura à charge d'effectuer les mesures nécessaires sur les vérins existants pour établir un plan de fabrication soumis à approbation. Elle profitera, à cet égard, des vérins de rechange en stock chez VNF.

### *3.5.9. Remplacement d'une tôle de fermeture d'une fosse d'accès au vérin.*

La tôle de fermeture manquante de la réservation du vérin du vantail RD de la tête aval doit être remplacée.

## **3.6. Travaux sur la porte levante**

---

### *3.6.1. Condition d'exécution des travaux de rénovation de la porte levante*

Les travaux sur le tablier de la porte levante sont exécutés sur site, sans dépose.

Les vantelles sont déposées et les travaux réalisés en atelier.

Le pare-chocs reste solidaire du tablier de la porte durant les travaux, seul le système amortisseur (vérins et chariots) est déposé et rénové en atelier.

Les organes de manœuvre sont intégralement remplacés, à l'exception des poulies de renvoi qui sont restaurées en atelier.

Un nouveau monte-charge est installé en rive droite en remplacement du monte-charge actuel. Il est monté sur une structure indépendante mécaniquement du pied du portique.

### *3.6.2. Description des travaux*

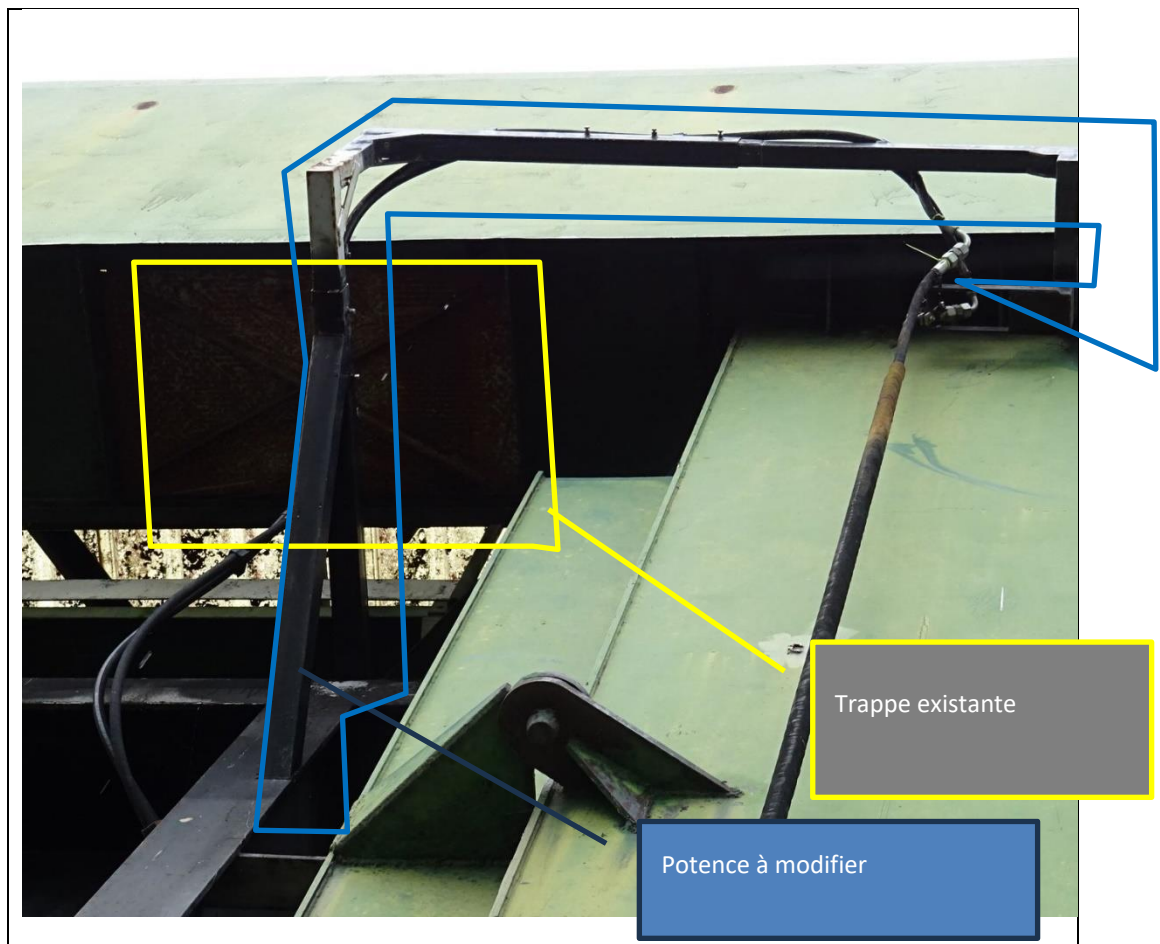
#### 3.6.2.1. Travaux sur le tablier de porte levante

Les travaux sont réalisés porte verrouillée en position haute et comportent les tâches suivantes :

- Dépose et acheminement en atelier des 4 vantelles après déconnexion des tuyauteries hydrauliques et dépose des vérins de manœuvre ;
- Dépose des étanchéités des vantelles fixées sur le tablier de la porte ;
- Dépose du joint d'étanchéité (plat Néoprène) de seuil du tablier ,réutilisation des plats de serrage et remplacement de la boulonnerie ;
- Traitement des surfaces les plus corrodées où la protection d'origine a disparue, par application d'un système inhibiteur de corrosion. Les parties les plus corrodées concernent la zone du seuil de la porte et les zones en périphérie des ouvertures des vantelles ;
- Dépose des plats de roulement des galets des vantelles et de la boulonnerie de fixation ;
- Fabrication de 24 nouveaux galets escamotables de guidage et de contre guidage identiques (fonction, dimensions) aux galets d'origine :
  - Boitier, fourche support, ressort : acier S355 J2 ;
  - Galet : XC38 ;
  - Axe : X30Cr13 (dureté minimale 300 HB) ;
  - Palier et butée : Bronze autolubrifiant en remplacement de l'ORKOT actuel ;
  - Boulonnerie : HR 8.8 galvanisé à chaud ;
  - Protection : système ACQPA type C5 ;
- Fabrication et montage de l'étanchéité de seuil de la porte :
  - Plat de serrage : S275 J2 ;
  - Plat néoprène ;



- Boulonnerie : HR8.8 galvanisé à chaud ;
- Fabrication des nouvelles étanchéités latérales des vantelles fixées sur la porte :
  - Plats de serrage : S275 J2 ;
  - Etanchéités Néoprène : double profil note de musique ;
  - Boulonnerie HR8.8 galvanisé à chaud ;
- Modification de la potence support des canalisations hydrauliques des vantelles pour libérer le passage sous la trappe existante dans la passerelle aval du portique :



- Dépose des galets de guidage existants et montage des nouveaux galets

Le tablier de la porte n'étant pas déposé, les travaux doivent être réalisés galet par galet depuis l'espace aménagé en pieds de portique, ce qui nécessite de pouvoir manœuvrer la porte et implique que le montage des nouveaux galets se fasse après la remise en fonction des nouveaux mécanismes de manœuvre.

Des anneaux fixés sur les piliers du portique permettent, à l'aide de palans, de transférer les boîtes à galets.

Le Titulaire en charge de cette tâche devra fournir un outillage adapté étudié en concertation avec les équipes de VNF pour faciliter cette opération.

L'outillage fourni restera la propriété de VNF.

### 3.6.2.2. Travaux sur les vantelles

Les travaux de restauration des quatre vantelles sont réalisés en atelier. Ils sont les suivants :

- Dépose des guidages (galets, axes, bagues) et de l'étanchéité de seuil ;
- Décapage de la protection restante contenant de l'amiante (grenaillage Sa 3 sous confinement) ;

- Contrôles de la structure : soudures fissures, déformations de la structure, ovalisation des portées des axes des galets ;
  - Dans le cas où les portées des axes seraient ovalisées il conviendra de remplacer localement les tôles de la structure par des tôles plus épaisses afin d'améliorer la résistance de cette partie de structure et d'adapter en conséquence les portées des axes par la mise en place de bagues frettées.
- Contrôle des vérins (étanchéité, rotule du vérin et rotule de chape avant) ;
- Application du système anticorrosion ACQPA Im 2 (les surfaces usinées seront protégées) ;
- Fabrication des nouveaux plats de roulement des galets conformément à la solution adoptée sur les vantelles de la porte levante de Méricourt, acheminement et fixation à l'aide de boulonnerie neuve HR 8.8 galvanisée à chaud sur le tablier de la porte levante.
- Fabrication de 16 nouveaux galets aux diamètres adaptés aux nouveaux rails biseautés fixés sur le tablier de la porte :
  - Fabrication et protection anticorrosion (à l'exception des parties usinées) des nouveaux galets ;
  - Remplacement des bagues bronze (ASTM C955) et des joints d'étanchéité ;
  - Usinage des portées des axes si nécessaire et fabrication de nouveaux axes adaptés (acier X30Cr13) ;
- Montage des galets sur les tabliers des vantelles ;
- Montage des vantelles dans le tablier ;
- Montage des vérins et raccordement des flexibles hydrauliques.

L'attention du Titulaire est attirée sur la proximité de la passerelle piétonne et donc des précautions à prendre pour l'exécution des travaux sur les vantelles.

### 3.6.2.3. Travaux sur les contrepoids d'équilibrage

#### Note préalable sur la sécurité :

La sécurité des opérateurs est absolument primordiale spécifiquement aux travaux sur les contrepoids, notamment, du fait de l'intervention des opérateurs en fonds des fosses et du fait du risque de chute en hauteur au rebord des fosses et en haut des piliers, sous la travée supérieure.

Le travail du Titulaire doit être étudié et organisé de manière à se prémunir contre tout risque (chute en hauteur, travail en milieu confiné, risque de chute d'objet en hauteur, notamment).

#### Les travaux sont les suivants :

- Nettoyage et dépollution des fonds des fosses et mise en décharge des déchets (l'opération sera réalisée avec les contrepoids en position haute, avec ventilation des fonds de fosses préalable et durant les travaux). Le travail en fond de fosse paraît techniquement plus aisé avec les contrepoids en position haute : cependant, si un blocage pour sécurisation de ces derniers contre le risque de leur chute n'était pas possible, le Titulaire devra organiser son chantier, de manière à intervenir contrepoids dans leurs fosses ;
- Fourniture des structures destinées à recevoir et supporter les vérins de calage (type ENERPAC ou équivalent) en sous face des contrepoids après verrouillage de porte en position haute ;
  - Les structures mécanosoudées sont conçues pour s'adapter à la structure des fonds des contrepoids, elles sont conçues pour permettre leur descente et leur retrait des puits (éventuellement en plusieurs éléments assemblés par boulonnage) et stabilisées pour éviter toute possibilité de déplacement ;

- Le nombre des vérins est déterminé par le Titulaire sur la base d'une masse d'un contrepoids de 27 t ;
- Le système de calage est prévu pour permettre la levée des contrepoids sur une faible course permettant la dépose des câbles d'équilibrage et de la chaîne ;
- Les vérins doivent être équipés d'un système de verrouillage (écrou de sécurité) pour assurer le maintien des contrepoids en position lors des opérations de dépose et de montage des motorisations ;
- Les vérins et la centrale hydraulique de commande doivent permettre de vérifier la masse de chacun des 2 contrepoids (contrôle des pressions hydrauliques) ;
- Un lest, conçu pour être disposé et fixé en partie supérieure des contrepoids (niveau des palonniers) estimé à 1 t, doit être approvisionné pour permettre si besoin un équilibrage de la masse des 2 contrepoids afin d'obtenir une symétrie aussi parfaite que possible (incidence sur le mécanisme de levage de la porte).

#### 3.6.2.4. Travaux sur le pare-chocs

Les travaux sont à réaliser sur site avec le pare-chocs solidaire du tablier de la porte en position basse. Ils sont les suivants :

- Dépose des bois de défense existants (bastaing chêne de 150 x 150 mm) ;
- Remplacement des bois de défense et de la fixation (boulonnerie neuve HR 8.8 galvanisée à chaud) par des défenses de section égale en PEHD de couleur blanche ;
- Dépose et remplacement des vérins hydrauliques amortisseurs, les nouveaux vérins seront identiques à ceux installés sur le système amortisseur de Méricourt dont les caractéristiques sont précisées dans le Dossier de Consultation des Entreprises ;
- Dépose et retour en atelier pour reconditionnement de la partie mobile du dispositif d'absorption d'énergie :
  - Décapage, contrôle de la structure des chariots et remise en peinture (système C5) ;
  - Contrôle des galets de roulement, axes ;
  - Remplacement des bagues et joints d'étanchéité ;
- Contrôle et remise à niveau des parties fixes des chariots ;
  - Fixation ;
  - Application d'un inhibiteur de corrosion sur les parties corrodées après brossage ;
- Remplacement des flexibles hydrauliques ;
- Remplacement de l'huile (huile biodégradable) et des filtres.

#### 3.6.2.5. Installation d'un nouveau monte-charge

Les travaux sont les suivants :

- Installation d'un accès provisoire à la travée du portique, y compris aménagement d'une ouverture de passage dans la paroi du portique ;
- Dépose de l'appareil existant et démolition de la fosse et de la dalle d'accès existantes ;
- Réalisation des ancrages verticaux de fondation ;
- Construction d'une nouvelle fosse et d'une plateforme d'entrée au-dessus de la cote de plus hautes eaux ;
- Construction et montage de la structure métallique de fixation du mât de l'appareil, de la passerelle et de l'échelle de secours ;
- Fourniture et montage de l'appareil, y compris raccordement à l'installation électrique ;

- Fourniture et montage de l'échelle de secours et de la passerelle d'accès ;
- Dépose de la structure provisoire d'accès et reconstitution de la paroi du portique ;
- Rémunération du prestataire externe pour contrôle de conformité, essais en charge et autorisation d'exploitation du nouvel appareil.

### 3.6.2.6. Travaux sur le portique

Les travaux sont les suivants :

- Renforcements structurels locaux des pieds des montants dans les zones perforées à la jonction avec le GC des bajoyers :
  - Découpe des tôles corrodées (corrosion perforante) ;



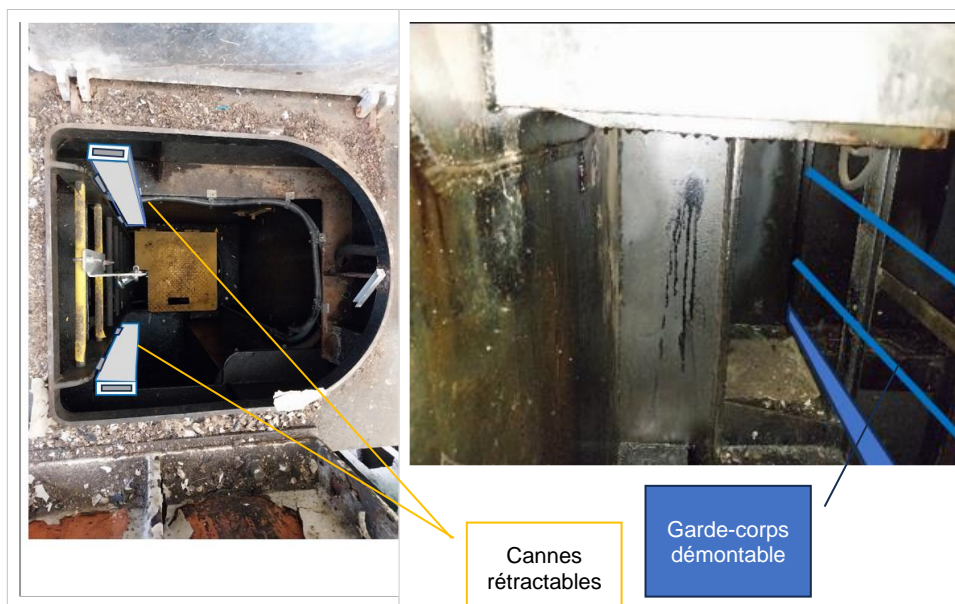
- Préparation des joints des soudures ;
  - Préparation des tôles de remplacement ;
  - Soudage des tôles de remplacement ;
  - Remise en peinture des parties renforcées (système Im 2) ;
- Traitement des zones corrodées au droit des articulations des volets pivotants des pièces fixes par brossage et application d'un inhibiteur de corrosion ;



- Contrôle et maintenance du système de verrouillage (état des verrous, contrôle de la manœuvrabilité des vérins, vidange du réservoir et remplissage par de l'huile neuve biodégradable et remplacement des filtres) et amélioration de sa centrale hydraulique au niveau contrôle et sécurité hydraulique des verrous, par l'adjonction de capteur de niveau, de jauge analogique, d'un détecteur de colmatage sur le filtre retour, le tout étant asservi à l'automate et aux IHM ;
- Amélioration de la sécurité de l'accès aux verrous :
  - Remplacement de l'entrée d'échelle fixe existante par deux cannes rétractables. Le montant des cannes est un plat de 60 x 10 mm et coulisse dans un fourreau tubulaire soudé sur le

montant de l'échelle. Le montant est bloqué en position complètement sortie par un ergot monté sur ressort et rétractable au moyen d'un levier ;

- Pose d'un garde-corps démontable le long de l'ouverture du puits de contrepoids.



### 3.6.2.7. Travaux sur la travée du portique

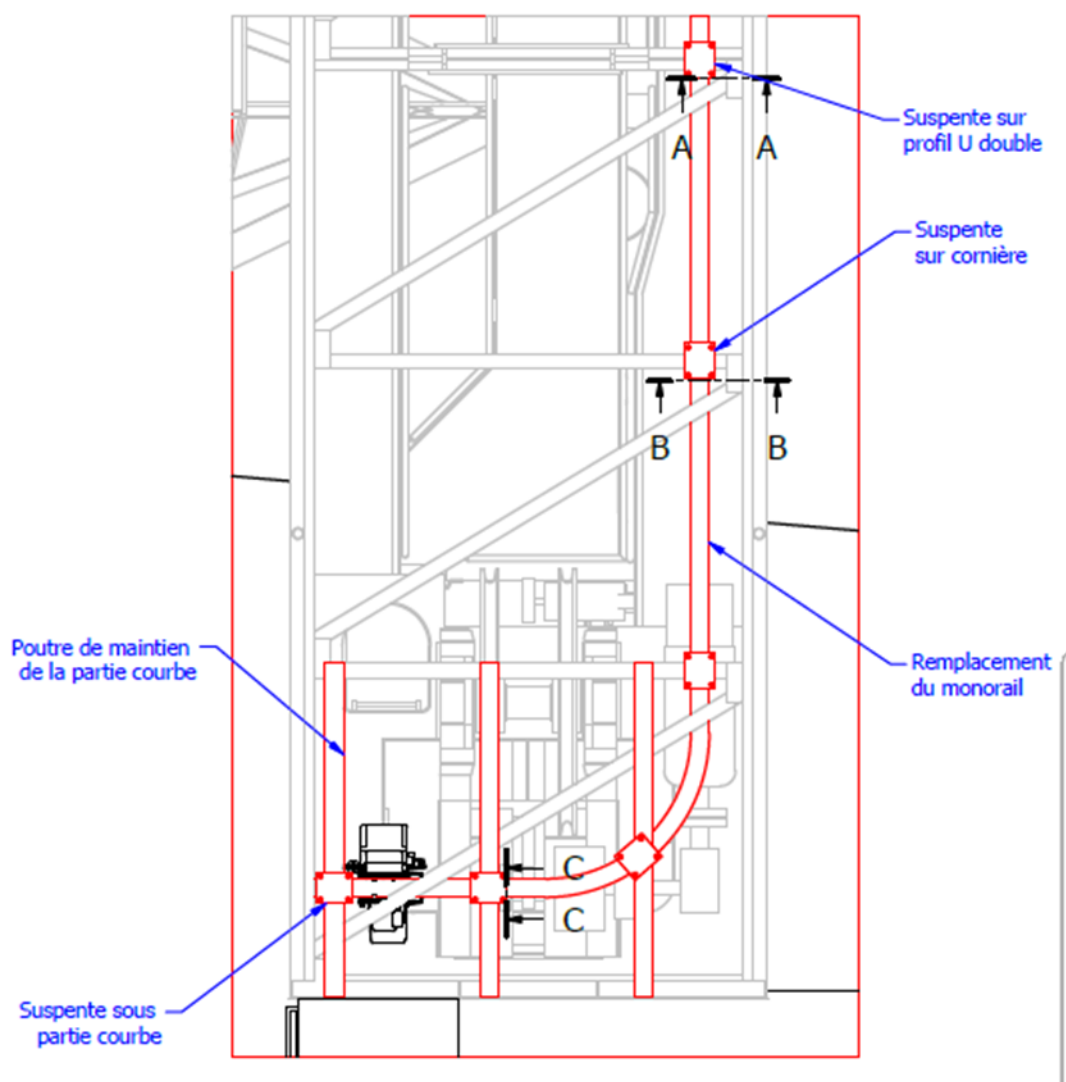
Les travaux à réaliser sur la travée du portique sont les suivants :

- Dépose et remplacement des panneaux de tôle larmée des passerelles avec renforcement si besoins des profilés supports avant pose des nouveaux panneaux (désamiantage chimique et brossage, soudage de plats de renfort et remise en peinture, système C5) ;
- Dépose des garde-corps existants et mise en place de nouveaux garde-corps normalisés sur les passerelles avec intégration d'éléments démontables autour des éléments de motorisation pour en faciliter la manutention ;
- Dépose des éléments de contreventement supérieurs assemblés par boulonnage de traverses au-dessus des mécanismes de manœuvre pour permettre les manutentions de dépose des mécanismes existants ;
- Repose des éléments déposés après installation des nouvelles motorisations, les contreventements déposés seront décapés et repeints (système C5) fixation par une boulonnerie neuve (HR 8.8 galvanisée à chaud) ;
- Dépose et remplacement, après installation des nouvelles motorisations, de l'intégralité de la toiture en éléments de polycarbonate translucide ;
- Renforcement structurel de la partie supérieure des tôles verticales en bordure de toiture. Le linéaire à traiter est évalué à 30 % du linéaire totale, soit 12 m ;



- Décapage des tôles perforées par décapage chimique plus grattage ;
- Préparation et soudage des tôles de renfort ;
- Mise en peinture des tôles de renfort (système C5) ;
- Remplacement du palan électrique et du monorail existant, par un nouveau monorail, y compris les parties courbes, équipés 2 palans électriques à sangle et des accessoires de manutention des équipements :
  - Le palan est remplacé par deux palans à sangle présentant la plus faible hauteur perdue entre le rail et le crochet afin de pouvoir en cas de dépose du moteur translater celui-ci au-dessus des réducteurs ;
  - Des accessoires de manutention, dont une nacelle de transport des plus grosses pièces, sont étudiés, fabriqués et fournis ;
  - Le monorail en I est remplacé par un monorail en H capable de supporter la charge de 1,5 t avec l'espacement des points de fixation actuels ;
  - Remplacement des dispositifs de fixation existants (crapautage) par des suspentes, y compris renforcement des poutres amont-aval en double cornière (de résistance insuffisante) par un profil H placé au-dessus et y compris, sur chaque rive, ajout de profilés H amont-aval pour porter la partie courbe ;





- Fourniture des équipements permettant le transport des charges entre l'axe du monorail et le monte-charge :
  - Structure de ripage sur laquelle la palette de transport est posée puis ripée jusqu'aux fourches du transpalette ;
  - Transpalette électrique ;
  - Accessoires de manutention.

Les travaux de soudure nécessaires aux renforcements structurels nécessitent un décapage local de la structure actuellement protégée par une peinture contenant de l'amiante.

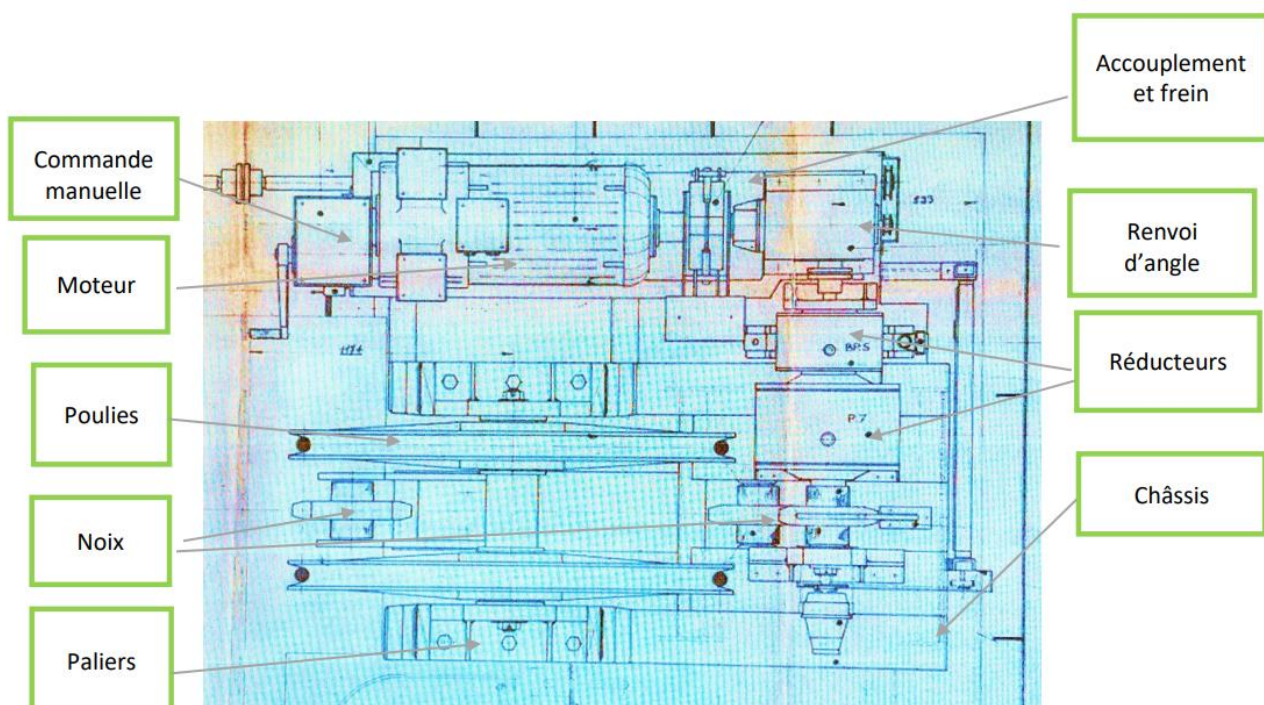
La prestation comprend la fourniture et l'installation des guirlandes d'alimentation des deux palans électriques. Les dispositions prises sont étudiées pour permettre le démontage, le transport jusqu'à la plateforme de ripage et la manutention en sens inverse de tous les éléments de motorisation, de la rive droite et de la rive gauche.

### 3.6.2.8. Travaux de remplacement des organes de manœuvre

Les travaux sont réalisés la porte verrouillée en position haute et les contrepoids en appui sur les vérins de calage en fond de fosses.



- Contrôles à réaliser préalablement à la dépose des éléments de manœuvre :
  - Levés topographiques de référence pour ce qui concerne la position des poulies de renvoi des câbles, des noix motrices et de renvoi des chaînes Galle (référentiel en X, Y et Z) ;
  - Temps et efforts de manœuvre, puissance absorbée ;
- Dépose des éléments de la chaîne de motorisation existante :
  - Dépose des chaînes de manœuvre (les chaînes déposées resteront la propriété de VNF)
  - Dépose et reconditionnement, puis mise à disposition auprès de VNF des noix motrices (9 dents) et de renvoi, (9 et 12 dents) des paliers et guides chaîne ; en effet, les noix motrices et de renvoi, ainsi que leurs axes ont été remplacés au début de l'année 2024, tout comme les 2 supports des noix de renvoi côté tablier de la porte ; ces équipements conservés seront livrés nettoyés à VNF dans de robustes caisses identifiées avec la nomenclature, pièce par pièce du contenu et la date de fabrication (2024) ;
  - Dépose des câbles du système d'équilibrage, les câbles déposés seront disposés sur palettes et mis à la disposition de VNF pour stockage, avec identification « Anciens câbles PL NDG4 » ;
  - Dépose des 4 poulies de Ø 1 600 mm, des paliers et acheminement en atelier pour :
    - Décapage de la protection restante ;
    - Contrôles des corps de poulies ;
    - Contrôle de l'état, de la géométrie des gorges et des moyeux ;
    - Remplacement des roulements à aiguilles ;
    - Restauration des paliers (structure, axes) ;
    - Remise en protection (système C4 ou peinture époxy) ;
    - Reconditionnement pour transport de retour sur site ;
  - Dépose des motorisations et mise en décharge :
    - Moteurs ;
    - Commandes manuelles ;
    - Renvois d'angle, accouplements, freins, réducteurs ;
  - Dépose et mise en décharge des châssis :
  - Décapage des surfaces laissées libres après dépose des châssis et des calages et application d'un primaire de protection ;



#### Motorisation actuelle (sauf arbre de synchronisation déjà déposé)

- Fabrication des nouveaux châssis équipés des éléments de manœuvre qui doivent être montés et réglés en atelier sur les châssis. L'opération d'installation des nouveaux treuils dans la travée doit être étudiée de façon à installer les châssis équipés et réglés en atelier sans démontage d'éléments ;
- Fabrication de deux nouveaux treuils (moteur, réducteur renvoi d'angle, accouplements, freins, variateur) ;
- Fourniture et montage des nouveaux câbles d'équilibrage ;
- Fourniture et montage des nouvelles chaînes Galle.
- Les câbles et les chaînes déposées sont mis à la disposition de VNF. Les câbles sont lovés et conditionnés sur palettes.

#### 3.6.2.9. Essais

Tous les équipements fournis et posés font l'objet d'essais de fonctionnement complets, décrits en détail dans la ou les procédures ad hoc.

Ces essais comprendront, d'une part, les essais à blanc en atelier lesquels conditionneront la livraison des équipements, et, d'autre part, les essais sur site après montage. Ces essais comprendront notamment :

- Levés géométriques des assises recevant les nouveaux châssis des motorisations dans la travée ;
- Essais des équipements à blanc en atelier (il serait utile à ce titre d'alimenter les moteurs avec leurs variateurs) ;
- Essais à blanc des nouvelles motorisations alimentées par leurs armoires et coffrets électriques, avant montage des câbles de contrepoids et des chaînes ;
- Contrôle des conditions et des temps de manœuvre ;
- Mesures de contrôle et comparaison RG et RD des intensités des moteurs dans toutes les configurations ;
- Contrôle des fonctionnalités de l'ensemble des capteurs et des sécurités ;
- Contrôle de l'absence de toute vibration nuisible lors des manœuvres.
- 

### **3.7. Conception des infrastructures et superstructures des équipements de manutention hors portique**

---

#### **3.7.1. Infrastructure support du mât du monte-charge de la porte levante**

##### 3.7.1.1. Généralités

L'infrastructure support du mât du monte-charge de la porte levante est composée d'une fosse dont le fond est calé à la cote 13,60 m ortho et d'une plateforme d'accès calée à la cote 14,70 m ortho. La plateforme donne accès à la cabine du monte-charge et permet d'amener les charges lourdes jusqu'en bord de bajoyer pour y être reprises par des moyens de levage fluviaux.

Elle est construite en béton armé. La plateforme est constituée de voile et d'une dalle. Une partie des voiles est coulée sur le béton du bajoyer, après repiquage et réalisation d'ancrages courts HA 12.

L'accès à la plateforme s'effectue par un escalier de 0,80 m de largeur de passage.

La plateforme est ceinte de garde-corps, l'élément en bordure de bajoyer est démontable pour faciliter les manutentions.

#### 3.7.1.2. Fondations

L'infrastructure support du mât de monte-charge est fondée en partie sur le bajoyer rive droite de la porte levante et en partie sur deux micropieux  $\varnothing$  220 mm susceptibles d'être sollicités en compression ou en traction suivant la direction du vent. Les efforts de traction amenés par l'infrastructure sur le bajoyer de la porte levante sont transmis par deux ancrages profonds armés chacun d'une barre crénelée  $\varnothing$  32 mm.

Le radier de l'infrastructure, d'une épaisseur de 0,40 m, est encastré dans le béton du bajoyer, sur une hauteur de 0,40 m. Cet encastrement permet la transmission des efforts horizontaux dus au vent sans sollicitation en flexion ou en cisaillement des micropieux.

### 3.7.2. *Superstructure support du mât du monte-charge*

#### 3.7.2.1. Généralités

La superstructure support du mât du monte-charge est une ossature tridimensionnelle en treillis de tubes métalliques dimensionnée pour supporter les efforts dus aux différentes actions :

- Poids propre du monte-charge, de la superstructure et des équipements ;
- Surcharges d'exploitation ;
- Vent ;

Sans sollicitation du portique de la porte levante et en restreignant les déplacements le long du mât du monte-charge aux valeurs compatible avec son fonctionnement pour un vent de 60 km/h.

Elle est ancrée sur l'infrastructure en béton armé.

#### 3.7.2.2. Equipements

La superstructure support du mât du monte-charge est équipée, outre les accessoires nécessaires au fonctionnement du monte-charge :

- D'une passerelle métallique reliant la cabine du monte-charge en position haute à l'intérieur de la travée du portique de la porte levante. Elle est équipée de ses garde-corps et d'un portillon à ressort de rappel pour accéder à l'échelle de secours ;
- Des points d'ancrages nécessaires au ripage des charges à manutentionner ;
- D'une échelle à crinoline de secours, avec tous ses accessoires : entrée d'échelle, paliers de repos avec leurs garde-corps ;
- D'un monorail et de son palan électrique de 500 kg de capacité pour manutentionner les charges entre la plateforme d'accès au monte-charge et le bajoyer de la porte levante.

#### 3.7.2.3. Conception de l'infrastructure de la potence à installer sur la culée rive gauche du barrage

L'infrastructure de la potence à installer sur la culée rive gauche du barrage est constituée :

- D'un massif en béton armé de 0,80 x 0,80 x 0,20 m ;
- De quatre ancrages profonds armés chacun d'une barre crénelée  $\varnothing$  20 mm.

### **3.8. Prescriptions générales portant sur les travaux de génie civil**

---

#### **3.8.1. Démolitions**

##### **3.8.1.1. Moyens à mettre en œuvre**

Le Titulaire est réputé avoir examiné sous sa propre responsabilité les parties d'ouvrage à démolir et avoir, après cet examen, fait toutes les études qu'il pourrait désirer pour juger par lui-même des conditions de travail.

Les moyens à mettre en œuvre sont soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre. Celui-ci peut refuser d'agréer tout ou partie des méthodes d'exécution du Titulaire si celles-ci lui paraissent présenter un risque d'endommagement des ouvrages à conserver.

Un trait de scie de 30 mm de profondeur délimitant la surface du volume à démolir sera systématiquement réalisé lorsque ce volume est en contact avec un volume de béton armé à conserver.

##### **3.8.1.2. Hors-profils**

Les profils théoriques de démolition sont définis par les plans d'exécution établis par le Titulaire et approuvés par le Maître d'Œuvre. Aucune saillie ne doit exister à l'intérieur des profils théoriques de démolition définis par les plans d'exécution.

Les hors-profils, sauf ceux correspondant à une proposition du Titulaire, acceptée par le Maître d'Œuvre ou à une demande de celui-ci, ne sont pas pris en compte ni dans le paiement des démolitions ni dans le paiement de la surface de coffrage ou du volume de béton nécessaire pour les combler.

#### **3.8.2. Repiquage**

##### **3.8.2.1. Zones concernées**

Le repiquage concerne toutes les surfaces destinées à être en contact avec le nouveau béton.

##### **3.8.2.2. Délimitation des zones à repiquer**

Les surfaces à repiquer sont systématiquement délimitées par un trait de scie de 30 mm de profondeur avant de commencer le repiquage.

##### **3.8.2.3. Repiquage**

Le repiquage doit permettre d'obtenir une rugosité supérieure ou égale à 10 mm pour permettre une bonne liaison entre l'existant et le nouveau béton.

#### **3.8.3. Travaux de terrassement**

##### **3.8.3.1. Moyens à mettre en œuvre**

Le Titulaire est seul juge des moyens à mettre en œuvre pour la réalisation des excavations. Dans le cadre du PAQ, ces moyens sont soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre, sans que cet agrément n'engage sa responsabilité de quelque manière que ce soit.

### 3.8.3.2. Repérage des réseaux et des tirants, excavations et remblaiement au droit de ces ouvrages

Préalablement à la réalisation des excavations, le Titulaire repère, au besoin par sondages, et procède au piquetage :

- Des tirants de bollards qui doivent apparaître lors de la réalisation des excavations pour la mise en place des matériaux granulaires le long des bajoyers ;
- Des réseaux électriques enterrés, notamment des câbles des mats d'éclairage.

Au droit des tirants et des réseaux enterrés, les excavations puis le remblaiement sont effectués avec les précautions nécessaires pour ne pas les endommager. Les réseaux sont ripés lors des excavations et remis en place lors du remblaiement autant que de besoin.

### 3.8.3.3. Décapage

Le décapage concerne les surfaces végétalisées se trouvant dans l'emprise :

- Des excavations ou des remblais à réaliser ;
- Dans l'emprise des installations de chantier ;
- Dans l'emprise des zones de dépôt provisoires des matériaux excavés ou des matériaux d'apport.

L'étendue de chaque zone à décaper est soumise au préalable à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Il consiste à prélever la terre végétale sur une épaisseur moyenne de 30 cm.

Si elle doit être réutilisée sur le chantier, la terre végétale est mise en dépôt provisoire. Sinon, elle est évacuée du chantier.

### 3.8.3.4. Réception des fouilles

En fin d'excavation, le Titulaire procède au levé topographique de la fouille et le remet au Maître d'Œuvre. Ces levés sont nécessaires à la levée du point d'arrêt autorisant la mise en œuvre du géotextile et des matériaux granulaires ou du béton de propreté.

Dans le cas où le Titulaire aurait méconnu les modalités de réception sur tout ou partie d'une excavation, le Maître d'Œuvre est libre de demander le dégagement des fouilles non réceptionnées.

### 3.8.3.5. Réemploi des matériaux excavés

Les matériaux excavés sont triés et :

- soit mis en dépôt provisoire sur le site si ces matériaux doivent être réutilisés dans le cadre des travaux,
- soit évacués en décharge si leur qualité ne permet pas leur réutilisation ou s'ils sont en excédent par rapport aux quantités nécessaires.

Il appartient au Titulaire de gérer le dépôt provisoire en fonction de la surface disponible et de l'avancement des travaux de terrassement et de remblaiement. Les matériaux qui auraient été mis en dépôt provisoire et qui ne sont pas utilisés en remblai sont évacués en décharge sans majoration de prix pour la reprise.

Les matériaux les moins perméables sont mis en œuvre dans la partie amont des zones à remblayer. Si nécessaire, les matériaux sensibles à l'eau doivent être aérés pendant leur mise en dépôt pour présenter, au moment du remblaiement, une teneur en eau permettant leur compactage.

#### 3.8.3.6. Zone de dépôts

Les matériaux extraits des fouilles sont mis en dépôt sur des emplacements agréés par le Maître d'œuvre et préalablement décapés.

### 3.8.4. *Réalisation des remblais*

#### 3.8.4.1. Définition des profils théoriques

Les profils théoriques des remblais sont définis par les plans d'exécution établis par le Titulaire suivant les indications figurant sur les plans du dossier de consultation.

La tolérance de forme est de :

2 cm en plus ou en moins en nivellement.

Un levé topographique des zones remblayées est effectué par le Titulaire en fin de travaux et est remis au Maître d'Œuvre.

Si les hors profils dépassent les tolérances fixées, le Maître d'Œuvre peut exiger que le Titulaire retire les matériaux excédentaires ou procède aux rechargements nécessaires, ces travaux étant réalisés aux frais du Titulaire.

#### 3.8.4.2. Mise en œuvre et compactage

Les matériaux sont répandus et compactés par couches n'excédant pas 30 cm d'épaisseur. Le compactage s'effectue en utilisant des engins adaptés à l'exiguïté des zones de travaux.

L'objectif de compactage est q3.

### 3.8.5. *Réalisation de la protection végétale*

#### 3.8.5.1. Mise en œuvre de la terre végétale

Les emprises de fouilles non occupées par les ouvrages ou les matériaux granulaires ainsi que les zones décapées pour les créer les installations de chantier sont recouvertes par la terre végétale provenant du décapage. Celle-ci est répandue de manière à constituer une couche de 15 cm d'épaisseur moyenne. La terre est ensuite brisée en fines mottes et purgée des pierres et des racines. Au fur et à mesure du répandage, elle est légèrement compactée par tout moyen approprié.

#### 3.8.5.2. Ensemencement

L'ensemencement de la terre végétale est réalisé de manière hydraulique ou manuelle à raison de 30 g de graines par m<sup>2</sup>. Outre les semences, la mixture comprend tous les produits nécessaires : engrais, eau et, pour l'ensemencement hydraulique, un fixateur et un produit de protection des graines.

Le Titulaire est garant du pouvoir germinatif des graines employées. Si une végétalisation satisfaisante n'est pas obtenue à la première saison, le Titulaire devra procéder, à ses frais, à un nouvel ensemencement.

### 3.8.6. *Coffrages et traitement des parements*

#### 3.8.6.1. Généralités

Les coffrages doivent être soigneusement étudiés et construits avec des joints bien fermés. Ils sont rigides et suffisamment étayés pour éviter toute déformation et toute fuite de mortier ou de laitance pendant la construction. Ils sont conçus de façon à pouvoir être aisément enlevés lors du décoffrage, sans dommage pour le béton.

La surface intérieure des coffrages doit être absolument propre avant tout bétonnage, toute trace de sciure ou de matériau étranger étant soigneusement enlevée.

Si des armatures doivent traverser le coffrage, des joints étanches doivent être assurés autour de chaque barre.

Les étais ou supports métalliques ou les câbles, utilisés au maintien du coffrage et abandonnés ensuite dans le béton, ne doivent en aucun cas se trouver à moins de 10 cm des parements destinés à être exposés à l'eau et à moins de 5 cm des autres parements.

L'emploi d'attache comportant des fils torsadés ou des groupes de fils parallèles traversant le béton est interdit.

Le cas échéant, les trous de passage des tiges de fixation des coffrages doivent être soigneusement obturés par un dispositif étanche approprié tel qu'un bouchon conique scellé à la résine. Ce dispositif est à soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre.

#### 3.8.6.2. Chanfreinage des arêtes

Les arêtes des arases sont systématiquement chanfreinées (2 cm x 2 cm) par la pose d'une baguette dans le coffrage.

#### 3.8.6.3. Coffrage des réservations

Le coffrage des arrêts de bétonnage est réalisé par un grillage en métal déployé en acier galvanisé une bonne rugosité au décoffrage et permettant le passage des armatures.

Dans le cas où la rugosité des surfaces de reprise serait jugée insuffisante par le Maître d'Oeuvre, celles-ci devraient être repiquées avant le scellement des équipements.

#### 3.8.6.4. Décoffrage

Il n'est procédé au décoffrage que lorsque le béton a atteint une résistance suffisante pour qu'il n'en résulte aucun dommage pour les ouvrages. Ces opérations doivent être faites sans chocs.

Le décoffrage se fait cependant le plus tôt possible pour éviter tout retard dans le traitement des parements et permettre au plus tôt la réfection des parties défectueuses.

#### 3.8.6.5. Ragréage des parements

Le Titulaire est tenu de mettre en œuvre tous les moyens nécessaires à l'obtention d'un bon aspect des parements : qualité du béton, étanchéité des coffrages, soin à la mise en place.

Les défauts de parement ne seront acceptés qu'exceptionnellement. Ces défauts, qu'ils concernent des parements vus ou non vus seront ragrés, à la satisfaction du Maître d'Œuvre et aux frais du Titulaire. Ce ragréage est éventuellement précédé d'un repiquage si le parement à ragréer présente une cohésion insuffisante du fait d'une carence en pâte de ciment.

Les ragréages sont obligatoirement exécutés à l'aide d'un mortier prédosé spécifique. La surface à ragréer est au préalable humidifiée à refus.



### 3.8.7. Mise en œuvre du béton de structure

#### 3.8.7.1. Transport des bétons

Les moyens de transport des bétons sont soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. La durée maximale séparant la fabrication du béton de sa mise en place est de 1 h 30 mn. Le béton est transporté dans des conditions qui ne donnent lieu ni à la ségrégation des éléments ni à un commencement de prise avant la mise en œuvre. Toutes précautions doivent être prises pour éviter, au cours du transport, une évaporation excessive, une perte de matière et l'intrusion de matières étrangères.

#### 3.8.7.2. Mise en place et vibration du béton

Le béton est mis en place dans les coffrages à l'aide d'une benne à tube plongeur pour éviter tout risque de ségrégation. Dans tous les cas, la hauteur de chute du béton ne doit pas excéder 2 m.

Le béton est vibré dans la masse. Il ne sera agréé que des vibrations à fréquence élevée de douze mille (12 000) à vingt mille (20 000) cycles par minutes.

Le Titulaire doit tenir en réserve sur le chantier les appareils de vibration et de production d'énergie capable de remplacer le matériel utilisé en cas de défaillance de celui-ci.

#### 3.8.7.3. Reprises de bétonnage

A chaque arrêt de bétonnage, s'il ne s'agit pas d'un arrêt coffré par un grillage en métal déployé, la rugosité des surfaces de reprise est assurée par la création d'indentation et l'élimination de la laitance avant la prise du béton. Préalablement à la mise en place du béton en contact avec la surface de reprise, celle-ci est nettoyée au jet d'eau sous pression et brossée.

#### 3.8.7.4. Protection du béton contre les effets du gel

Le Titulaire est tenu de prendre les précautions nécessaires à la protection du béton contre les effets du gel. Celles-ci pourront par exemple consister :

- à maintenir en place les coffrages plus longtemps que nécessaire à l'obtention de la stricte résistance permettant le décoffrage et à les isoler par tout moyen approprié,
- à couvrir les surfaces non coffrées d'une bâche isolante,
- à utiliser du béton chaud.

Ces précautions sont à prendre dès que les prévisions météorologiques font état de températures inférieures à 5°C, quel que soit le moment de la journée ou de la nuit où le minimum de température est atteint. Pour des températures inférieures à -5°C, le bétonnage n'est pas autorisé.

#### 3.8.7.5. Bétonnage par temps de pluie

Si une pluie importante se produit pendant un bétonnage, le Titulaire doit protéger le béton par un film polyane, dès que les opérations de serrage (vibration) sont terminées. Il doit prévoir les dispositifs permettant l'évacuation des eaux de manière à ce qu'aucune rétention en contact avec le béton frais ne se produise et de manière à ce que leur accumulation ne provoque pas la déformation des surfaces non coffrées.

Le Titulaire doit disposer sur le site des moyens nécessaires à la protection du béton conformément aux précédentes stipulations. Ces moyens doivent être en rapport avec la capacité de bétonnage et permettre notamment la protection de la totalité des surfaces de béton frais à un moment quelconque.

En cas de non-respect de ces stipulations, le Maître d'Œuvre peut prescrire la démolition des volumes de béton concernés et leur reconstruction aux frais du Titulaire.

#### 3.8.7.6. Cure du béton

Le Titulaire doit prendre toutes dispositions utiles pour éviter l'évaporation excessive de l'eau incluse dans les bétons frais ou jeune et notamment lorsque les conditions climatiques sont défavorables :

- Présence de vent (même par temps frais),
- Et/ou température élevée.

Les procédés qui peuvent être utilisés sont :

- La cure par humidification telle qu'elle est décrite dans le fascicule 65 du CCTG applicable aux marchés publics de travaux de génie civil,
- Le maintien des coffrages au-delà de la durée minimale permettant le décoffrage,
- L'utilisation d'un produit de cure constituant un enduit imperméable temporaire.

Si la cure est réalisée à l'aide d'un enduit temporaire et imperméable, le produit employé est soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Le produit est pulvérisé le plus tôt possible après le surfacage ou dès le décoffrage pour les parements coffrés. Il doit être coloré de façon qu'il soit possible de juger de la continuité et de la régularité du film. Cette couleur doit cependant pouvoir disparaître avec le temps ou être facilement effacée sur l'ouvrage fini.

L'ensemble des dispositions concernant la cure du béton sera soumis à l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

#### 3.8.7.7. Contrôle de la qualité du béton

L'épreuve de contrôle est réalisée sur des prélèvements de béton frais effectués au moment de l'utilisation du béton, au point le plus près possible de sa mise en œuvre, par exemple au déversement du camion mélangeur. Les éprouvettes sont des cylindres de 160 mm de diamètre et de 320 mm de hauteur.

Les épreuves de contrôles seront réalisées par un organisme agréé par le Maître d'Œuvre et seront à la charge du Titulaire. Elles consisteront en des essais de compression.

Deux contrôles minimums sont à réaliser dans le cadre du contrôle externe du PAQ.

Chaque contrôle consistant dans le prélèvement de 6 éprouvettes dont 3 seront essayées à 7 jours et 3 seront essayées à 28 jours.

Le Maître d'Œuvre ou son représentant devra pouvoir assister à tous les essais, épreuves et contrôles en usine, tant sur les liants, granulats et autres matières en approvisionnement, que sur la fabrication des bétons.

#### 3.8.7.8. Qualités du béton non respectées

Si les épreuves de contrôle font ressortir à 28 jours des résistances inférieures à celles requises, le Maître d'Œuvre peut, aux frais du Titulaire :

- Procéder à un contrôle systématique du béton en œuvre, par auscultation sonique, par carottage ou chargement direct,
- Suspendre provisoirement le règlement des ouvrages correspondants,

- Prescrire le renforcement des ouvrages par l'exécution d'éléments d'ouvrages confortatifs. Ces éléments d'ouvrages ayant pour objet de rétablir les conditions de sécurité initialement prévues,
- Prescrire la démolition et la reconstruction, aux frais du Titulaire, des parties d'ouvrage présumées défectueuses, si l'insuffisance de résistance met en péril la sécurité même de l'ouvrage sans que les dispositions précédentes puissent y remédier.

#### 3.8.7.9. Ancrages courts

Les barres d'ancrages sont scellées dans des forages dont le diamètre est déterminé en fonction des performances du produit de scellement utilisé de telle sorte que la résistance à la traction du scellement soit au moins égale à 50 % de la limite élastique de la barre d'ancrage pour la profondeur de forage imposée.

Les barres sont munies d'une crosse d'ancrage à 90° façonné en atelier.

La profondeur du forage est comptée à partir de la surface de démolition ou de repiquage.

Les forages doivent être soigneusement nettoyés avant la mise en œuvre du produit de scellement et de la barre.

Les produits pour le scellement sont utilisés en respectant scrupuleusement les consignes du fabricant.

Le béton de scellement des pièces fixes des vannes est solidarisé au béton primaire par deux files d'ancrages HA 12 scellés dans des forages de 0,30 m de profondeur minimum. L'espacement entre lits d'ancrages est de 0.40 m au maximum.

### 3.8.8. Scellement des pièces fixes

#### 3.8.8.1. Contrôle du positionnement des pièces fixes avant scellement

Le Titulaire doit au titre de son contrôle externe le contrôle de positionnement des pièces fixes préalablement au scellement. Ce contrôle comprend :

- Un contrôle d'implantation général, par rapport aux divers organes,
- Un contrôle d'altimétrie,
- Un contrôle de verticalité ou d'horizontalité suivant la configuration de la pièce

#### 3.8.8.2. Montage, réglage et maintien des pièces métalliques à sceller

Le Titulaire doit prévoir tous les échafaudages et accès nécessaires pour l'exécution des travaux dans de bonnes conditions de qualité et de sécurité. Le Titulaire prendra toutes les précautions nécessaires afin d'éviter toute dégradation des pièces et de leur protection contre la corrosion au cours des manutentions.

Il veille à assurer le réglage des pièces pour limiter

- le désafleur entre les ouvrages en béton et les pièces fixes. Ce désafleur ne pourra être supérieur à 10mm.
- La planéité entre deux parties métalliques constitutives du blindage des rainures à batardeau et d'une manière générale de l'ensemble des pièces fixes. Une tolérance de 2 mm sous une règle de 1 m, non cumulaire, est requise.

Une fois le réglage réalisé, les pièces à sceller sont fermement maintenues en position par des dispositifs provisoires à définir par le Titulaire. L'utilisation et le retrait de ces dispositifs ne doivent pas conduire à une quelconque altération des bétons de scellement ni de la protection anticorrosion des pièces à sceller.

Une fois le scellement réalisé, le Titulaire retire et évacue les dispositifs provisoires qu'elle a utilisés. La surface des pièces scellées est meulée et remise en peinture selon les spécifications du CCTP.

La vérification de la position de chaque pièce à sceller avant le début du scellement constitue un point d'arrêt à intégrer dans la procédure d'exécution.

Une nouvelle vérification est effectuée une fois la prise du béton effectuée.

### ***3.9. Réalisation des micropieux et des ancrages profonds***

---

#### ***3.9.1. Carottage du béton armé et de la maçonnerie***

Les ancrages profonds à réaliser dans le béton armé et la maçonnerie sont scellés dans un carottage Ø 90 mm réalisé à la couronne diamanté.

#### ***3.9.2. Réalisation des forages pour micropieux***

Le diamètre des forages pour les micropieux doit être supérieur ou égal à 220 mm. Les forages sont réalisés à l'eau claire. Ils sont tubés sur la hauteur nécessaire, en fonction de la tenue des terrains traversés.

Il est demandé d'enregistrer les paramètres de forage (vitesse d'avancement, pression sur l'outil et pression du fluide de forage) et de fournir les enregistrements correspondants. Il est également demandé d'observer les cuttings pour identifier toute anomalie pouvant justifier un éventuel allongement ou approfondissement du forage.

Pour chaque forage, une fiche est établie. Elle mentionne toutes les anomalies relevées. Les enregistrements de paramètres sont fournis en annexe

#### ***3.9.3. Etanchement des fuites des rideaux de palplanches***

##### **3.9.3.1. Objet des travaux**

Ces travaux ont pour objet l'étanchement des communications entre le sas et les terrepleins qui sont visibles au-dessus du niveau aval, et ceci afin de réduire le départ des matériaux des terrepleins vers le sas lors des sassements et le niveau de la nappe dans les terrepleins.

Deux types de communications sont à traiter :

- Les déchirures où les trous dans les palplanches ;
- Les passages de tirants du lit inférieur.

Il n'est pas prévu de démontage des défenses en bois pour repérer et étancher les fuites.

##### **3.9.3.2. Rabattement de la nappe des terrepleins**

Pour permettre l'étanchement efficace des communications visées à l'article précédent, il est prévu de réaliser au droit ou autour de chacune des communications à traiter, un rabattement local et temporaire de la nappe afin d'interrompre l'écoulement.

Ce rabattement s'effectue par pointes filtrantes. Les forages pour les pointes filtrantes sont obligatoirement réalisés à la tarière.

La composition du filtre est obligatoirement la suivante :

- Granulométrie 0,5-1,2 mm ou 0,7-1,5 mm
- Crépines d'ouvertures de 0,5 mm

L'implantation des pointes filtrantes est définie par le Titulaire après observation des fuites à traiter. Une ou plusieurs pointes filtrantes peuvent être utilisées pour obtenir un rabattement suffisant.

Le Titulaire a une obligation de résultat en la matière.

### 3.9.3.3. Traitement des déchirures et des trous dans les palplanches

Les communications provoquées par une déchirure ou un trou sont étanchés de la manière suivante, après rabattement local suffisant de la nappe :

- Préparation par meulage de la palplanche, y compris correction de la forme des lèvres en cas de déchirure, pour obtenir une surface permettant l'assemblage de la pastille ;
- Fourniture et assemblage par soudure sur la palplanche d'une pastille en acier.

L'épaisseur minimale de la pastille est de 4 mm. Dans certains cas, un cintrage de la pastille est nécessaire pour l'adapter à la forme de la palplanche.

Les soudures doivent être continues et étanches.

## 3.10. Réparation d'une fixation de défense en bois

---

Les défenses bois sont fixées sur les palplanches au moyen de plats en acier 80 x 30 mm boulonnés sur des vis soudées sur les palplanches. Ces plats sont disposés horizontalement et passent dans une rainure taillée dans la défense en bois.

Les travaux de réparation d'une fixation endommagée consistent :

- A déposer et évacuer les éléments subsistants ;
- A préparer par meulage la surface des palplanches de part et d'autre de la défense ;
- A fournir et à souder sur les palplanches les deux vis M24 à tête Hm ;
- A fournir et à monter le plat de fixation 80 x 40 mm usiné : arêtes chanfreinées suivant plan, perçages vis de fixation et lamage de diamètres et de profondeur adaptés pour les têtes de vis et les écrous ;
- A fournir et à monter les écrous M24 Hm.

Les plats sont protégés contre la corrosion en atelier par un système de peinture Im2. Après montage, les têtes de vis et les écrous sont également peints.

## 3.11. Modification d'un passage d'échelle

---

Tous les passages d'échelle du sas sont modifiés au niveau de l'entrée d'échelle pour faciliter leur utilisation. Les échelles elles-mêmes sont conservées.

La modification comprend :

- Le démontage et l'évacuation de la poignée existante et de sa platine de fixation ;
- Le tronçonnage du cuirassement, y compris ses cornières de fixation soudées sur les palplanches ;

- La démolition soignée du béton du couronnement pour libérer le passage d'échelle et pour création d'un renfort local en béton armé. Les armatures existantes sont à conserver. Le volume à démolir est délimité par des traits de scie pour éviter les épaufrures ;
- L'évacuation du cuirassement découpé et des gravats ;
- La fourniture et l'assemblage par soudure sur les palplanches de joues destinées à coffrer le béton de reconstitution du passage d'échelle de part et d'autre de celui-ci ;
- La réalisation d'un ancrage horizontal armé d'une barre HA 16 scellée dans un forage de 0,40 m de profondeur de chaque côté du passage d'échelle ;
- La fourniture et la mise en œuvre d'armatures ;
- La réalisation des coffrages nécessaire à la reconstitution du couronnement ;
- La fourniture et la mise en œuvre de micro-béton pour reconstituer le couronnement ;
- La fourniture et la pose d'un élément de prolongement d'échelle, montants en plat de 80 x 15 mm et barre en rond de 20 mm. Les montants de cet élément sont à aligner et à approcher au plus près des montants de l'échelle existante. Cet élément de prolongement d'échelle est fixé à son extrémité par deux platines et des chevilles chimiques ;
- La fourniture et le montage d'une nouvelle poignée d'échelle et de sa platine de fixation en tôle larmée 5/7 mm. Cette tôle larmée est fixée sur le génie civil au moyen de vis à tête fraisée vissées dans des bobines taraudées scellées dans le béton de reconstitution du couronnement.

### **3.12. Remplacement des cuirassements d'arêtes**

---

#### **3.12.1. Cuirassement des rainures à batardeau**

Le remplacement du cuirassement des rainures à batardeau concerne toute la hauteur accessible au-dessus des éléments des batardeaux :

- Aval de la tête amont ;
- Amont et aval de la tête aval ;

Mis en place pour la mise à sec des têtes.

Le cuirassement à mettre en place a une épaisseur de 20 mm et est de forme conforme au plan du DCE. Il comporte deux files de boucles d'ancrage HA 16 soudées à l'espacement maximal de 0,50 m.

Les travaux comprennent :

- Le découpage du cuirassement existant à la base du tronçon à remplacer et au niveau du couronnement ;
- La démolition du béton pour permettre le dégagement du tronçon de cuirassement. Les armatures existantes doivent être conservées. Le volume à démolir est délimité par des traits de scie pour éviter les épaufrures ;
- L'évacuation du tronçon de cuirassement et des gravats ;
- La réalisation d'ancrages horizontaux de connexion au béton armé existant : deux files d'ancrages HA 16 scellés dans des forages de 0,40 m de profondeur. L'espacement maximum entre deux lits d'ancrage est de 0,50 m ;
- Le repiquage des surfaces sciées et l'évacuation des gravats ;
- La fourniture, la présentation et le réglage de la position du tronçon de cuirassement ;
- L'assemblage par soudure du tronçon de cuirassement au tronçon inférieur existant, y compris préparation de la lèvre du tronçon existant ;

- La réalisation des coffrages et du butonnage permettant le bétonnage ;
- La fourniture et la mise en œuvre du micro-béton de scellement du cuirassement.

Les éléments de cuirassement sont protégés contre la corrosion par un système de peinture Im2 sur la face vue et jusqu'à 40 mm de la surface du béton pour la surface en contact avec celui-ci.

### *3.12.2. Cuirassement de l'arête des bajoyers du sas*

Le remplacement du cuirassement de l'arête des bajoyers du sas concerne les tronçons endommagés, comptant des parties droites et des angles à 90°.

Le cuirassement à mettre en place a une épaisseur de 12 mm et est de forme conforme au plan du DCE. Le cuirassement d'origine est boulonné sur deux cornières soudées au sommet des palplanches. Ces cornières sont à conserver pour y boulonner de la même façon les tronçons de remplacement.

Les travaux comprennent :

- Le découpage du cuirassement existant de part et d'autre du tronçon à remplacer ;
- La démolition du béton pour permettre le dégagement du tronçon de cuirassement. Les armatures existantes doivent être conservées. Le volume à démolir est délimité par des traits de scie pour éviter les épaufrures;
- Le démontage ou le découpage des boulons M24 de fixation de l'élément de cuirassement à évacuer, son évacuation et celle des gravats ;
- Le repiquage des surfaces sciées et l'évacuation des gravats ;
- La fourniture, la présentation et le réglage de la position du tronçon de cuirassement ;
- La réalisation des perçages sur site, la fourniture et la mise en œuvre des boulons M24 de fixation du tronçon de cuirassement sur les cornières existantes ;
- La fourniture et la mise en œuvre du micro-béton de scellement du cuirassement.

Les éléments de cuirassement sont protégés contre la corrosion par un système de peinture Im2 sur la face vue et jusqu'à 40 mm de la surface du béton pour la surface en contact avec celui-ci.

### *3.12.3. Cuirassement de l'arête des bajoyers des têtes*

Le remplacement du cuirassement de l'arête des bajoyers des têtes concerne les tronçons endommagés, comptant des parties droites et des angles à 90°.

Le cuirassement à mettre en place a une épaisseur de 12 mm et est de forme conforme au plan du DCE. Il comporte une boucle d'ancrage HA 12 à l'espacement maximum de 0,50 m.

Les travaux comprennent :

- Le découpage du cuirassement existant de part et d'autre du tronçon à remplacer ;
- La démolition du béton pour permettre le dégagement du tronçon de cuirassement. Les armatures existantes doivent être conservées. Les pattes de scellement existantes sont découpées. Le volume à démolir est délimité par des traits de scie pour éviter les épaufrures;
- La réalisation d'ancrages verticaux de connexion au béton armé existant : une file d'ancrages HA 12 scellés dans des forages de 0,30 m de profondeur. L'espacement maximum entre ancrages est de 0,50 m ;
- La fourniture, la présentation et le réglage de la position du tronçon de cuirassement ;



- La fourniture et la mise en œuvre du micro-béton de scellement du cuirassement.

Les éléments de cuirassement sont protégés contre la corrosion par un système de peinture Im2 sur la face vue et jusqu'à 40 mm de la surface du béton pour la surface en contact avec celui-ci.

### **3.13. Remplacement des croix d'amarrage absentes ou endommagées**

#### **3.13.1. Croix d'amarrage du sas**

Les croix d'amarrage du sas absentes ou endommagées sont remplacées par un bollard. Toutes les pièces devront être conformes aux plans qui seront transmis dans le dossier de consultation.

Les travaux comprennent la dépose des pièces existantes endommagées et la préparation de surface des palplanches pour les travaux de soudure.

Toutes les soudures sont continues. A défaut de soudure à pleine pénétration, l'épaisseur des cordons est calculée pour que les assemblages soient aussi résistants que la pièce assemblée la plus faible.

Les pièces sont protégées contre la corrosion par application d'un système de peinture Im2 retouché sur site.

#### **3.13.2. Croix d'amarrage du sas**

Les croix d'amarrage du sas absente ou endommagées sont remplacées par une croix de même définition que l'existant, confectionnée soit en acier moulé, de limite élastique supérieure ou égale à 355 MPa, soit mécanosoudées en acier S 355 J2.

Les travaux comprennent la dépose des pièces existantes endommagées et la préparation de surface des coques en aciers et des têtes de tirants pour les travaux de soudure.

Toutes les soudures sont continues. A défaut de soudure à pleine pénétration, l'épaisseur des cordons est calculée pour que les assemblages soient aussi résistants que la pièce assemblée la plus faible.

Les axes de fixation des croix sont en acier inoxydable X30 Cr13.

Les pièces en acier S 355 ou en acier moulé sont protégées contre la corrosion par application d'un système de peinture Im2 retouché sur site.

### **3.14. Rénovation des installations électriques et de contrôle commande**

#### **Périmètre des travaux d'électricité**

Élément principal de l'installation électriques	Intervention pendant les travaux	Intervention pendant les essais	Commentaires
Sources électriques			Pas d'intervention
Groupe électrogène			Pas d'intervention
TGBT		X	Pas d'intervention mais vérification de réglages et mesures de consommations

Élément principal de l'installation électriques	Intervention pendant les travaux	Intervention pendant les essais	Commentaires
Liaison NE5	X	X	Décablage extrémités et reprise des bretelles présentes dans le local technique
Liaison FE5			Pas d'intervention
Coffrets - armoires de raccordement intermédiaires dans le local technique avant l'armoire « 185 m x 12m »	X	X	Reprise des liaisons
Armoire « 185 m x 12m »	X	X	Nouvelle armoire à étudier, fournir et mettre en oeuvre
Liaisons de puissance vers les ½ têtes amont et aval	X	X	Dépose des liaisons existantes et retraitage des nouvelles liaisons
Porte levante	X	X	Dépose et retraitage de toutes les liaisons de puissance nécessaires et mise en œuvre armoire de puissance en pied de portique avec variateurs

Tableau 1 : Identification du périmètre d'intervention partie Puissance

#### *Périmètre des travaux de contrôle commande*

Élément principal de l'installation électriques	Intervention de travaux	Intervention pendant les essais	Commentaires
Armoire « 185 m x 12m »	X	X	Dépose et retraitage de toutes les liaisons de contrôle
Armoire switch de communication	X	X	Dépose et retraitage de toutes les liaisons de contrôle et fourniture d'une nouvelle armoire pour interfaces de communication
Armoire relaying circuit secours porte levante	X	X	Dépose
Coffrets ½ tête amont	X	X	Conservés avec adjonction de coffrets complémentaires

Élément principal de l'installation électriques	Intervention de travaux	Intervention pendant les essais	Commentaires
Coffrets ½ tête aval	X	X	Déposés et remplacés par de nouveaux coffrets
Coffrets Porte Levante	X	X	Dépose du contrôle-commande actuel et mise en œuvre du nouveau contrôle-commande
Liaisons de contrôle et communication vers la porte levante aval	X	X	Dépose des liaisons existantes et retraitage des nouvelles liaisons

Tableau 1 : Identification du périmètre d'intervention partie Contrôle- Commande

### 3.14.1. Armoire 185m x 12m

L'armoire 185 m x 12 m actuelle a subi différentes modifications et sa réutilisation n'apparaît pas opportune : elle est donc déposée et remplacée par une nouvelle armoire.

La nouvelle armoire comprendra notamment :

- Les équipements de puissance (disjoncteurs, sectionneurs, contacteurs, ...) destinés à l'alimentation des différents organes de manœuvre ;
  - 1 départ distribution « Coffret ½ Tête AMD » ;
    - Calibre actuel : 100 A (disjoncteur)
  - 1 départ distribution « Coffret ½ Tête AMG » ;
    - Calibre actuel : 100 A (disjoncteur)
  - 1 départ distribution « Coffret ½ Tête AVD » ;
    - Calibre actuel : 100 A (disjoncteur)
  - 1 départ distribution « Coffret ½ Tête AVG » ;
    - Calibre actuel : 100 A (disjoncteur)
  - 1 départ distribution « Coffret Porte Levante et Vantelles associées » ;
    - Calibre actuel : 63 A (disjoncteur) pour les Vantelles et 125A (fusibles aM)
  - 2 départs « Feux de navigation »
    - L'automate SAS et ses différentes cartes ;
- Un système d'alimentation 230 Vac / 24 Vcc secouru par batteries, permettant en particulier l'alimentation de l'automate et des équipements réseau ;
- Bouton poussoir de coupure d'Urgence (CU) et son contacteur associé ;
- Les différents éléments de contrôle-commande (relais, commutateurs, ...) ;
- Les éléments de viabilité interne de l'armoire (résistance anti-condensation, ventilation, éclairage, ...).

En façade, l'armoire comprendra :

- Un sectionneur général ;
- 3 commutateurs pour les modes de marche :
  - Un commutateur Local / Distant ;
  - Un commutateur Auto / 0 / Manu ;

- Un commutateur 0 / Maintenance à clé.
- Un bouton de coupure d'urgence (CU) type coup de poing à accrochage ;
- Des voyants de présence tension (400 Vac / 24 Vcc).

### 3.14.2. Coffrets de demi-tête Amont

#### 3.14.2.1. Coffret de ½ Tête

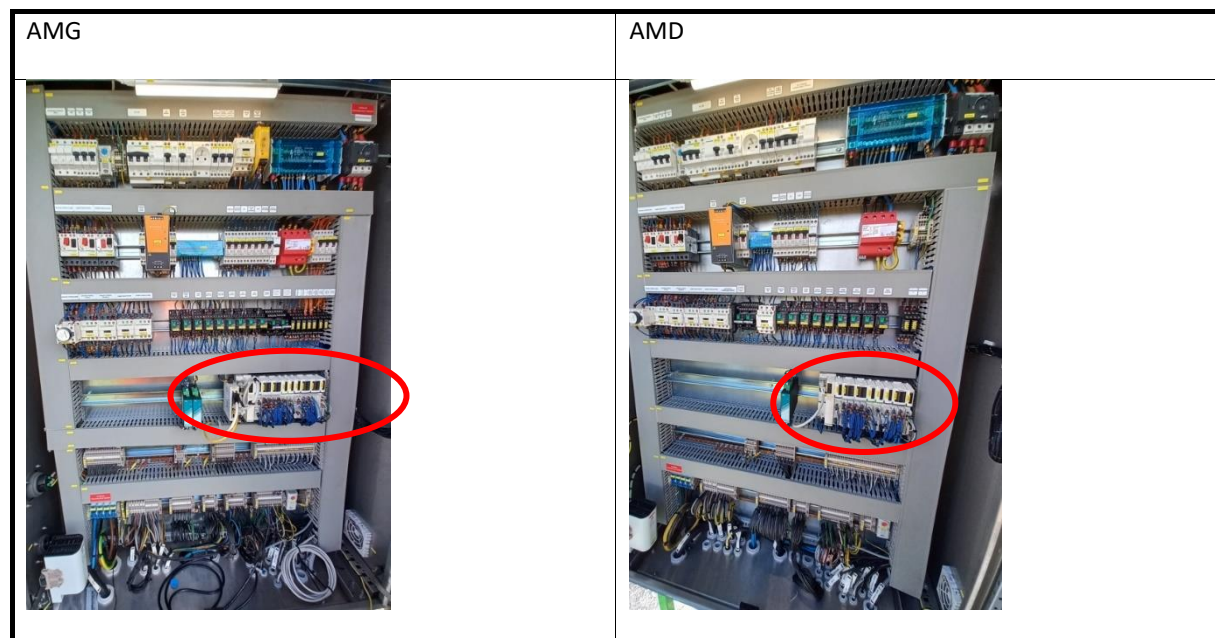
Pour répondre aux nouveaux standards de VNF pour l'automatisme et le contrôle-commande des écluses grand gabarit, les coffrets demi-tête Amont sont conservés mais modifiés pour accueillir les nouveaux équipements.

Ces remplacements / compléments concernent :

- Les cartes d'E/S de type X80 pour la transmission d'informations et d'ordres avec l'automate de SAS en remplacement des composants STB actuels ;
- Un switch de communication ;
- Un coffret de raccordement fibre optique ;
- Les différents éléments de contrôle-commande (relais, commutateurs, ...) si nécessaire par rapport à ceux déjà présents ;
- Des borniers d'interface ;

L'actuel coffret de ½ Tête verra le remplacement de :

Le nouvel IHM en face avant protégé par capotage transparent sera réimplanté à l'actuel emplacement de l'IHM d'ancienne génération.



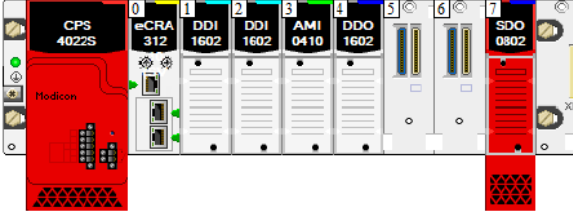
<p>AMG</p> 	<p>AMD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Une alimentation safety pour le rack déporté,</li> <li>o Une carte de communication Ethernet « BME CRA 312 10 » (2 ports Ethernet)</li> <li>o Deux cartes 16 ETOR (non safety),</li> <li>o Une carte 4 EANA (non safety),</li> <li>o Une carte 16 STOR (non safety),</li> <li>o Une carte 8 STOR safety.</li> </ul>
<p>Travaux à réaliser :</p> <p>Remplacement des blocs STB par des X80,</p> <p>Remplacement de l'IHM actuel par un équipement de nouvelle génération,</p> <p>Remplacement des composants de communication par rapport aux nouveaux standards.</p>	

Tableau 3 : Synthèse Travaux ½ Tête amont

### 3.14.3. Coffrets de demi-tête Aval

#### 3.14.3.1. Coffret de ½ Tête

Pour répondre aux nouveaux standards de VNF pour l'automatisme et le contrôle-commande des écluses grand gabarit, les coffrets demi-tête actuels sont remplacés par des coffrets neufs afin d'accueillir les nouveaux équipements.

Les nouveaux coffrets comprennent notamment :

- Les cartes d'E/S de type X80 pour la transmission d'informations et d'ordres avec l'automate ;
- Un switch de communication ;
- Un coffret de raccordement fibre optique ;
- Les différents éléments de contrôle-commande (relais, commutateurs, ...) si nécessaire par rapport à ceux déjà présents ;
- Des borniers d'interface.

Pour rappel, les composants STB actuels seront déposés.

En façade, chaque coffret comprendra :

- Un sectionneur de coffret ;

L'actuel coffret de ½ Tête verra le remplacement de :

- Le nouvel IHM en face avant protégé par capotage transparent sera réimplanté à l'actuel emplacement de l'IHM d'ancienne génération.

AVG	Face avant AVG
-----	----------------

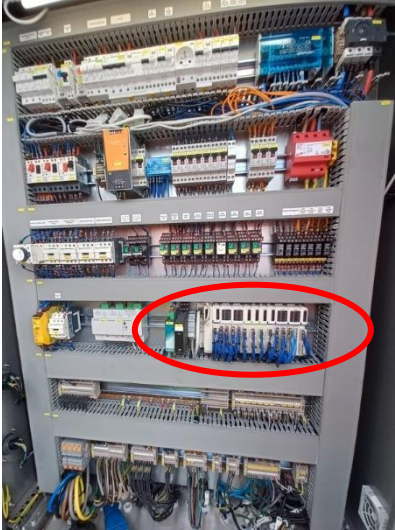

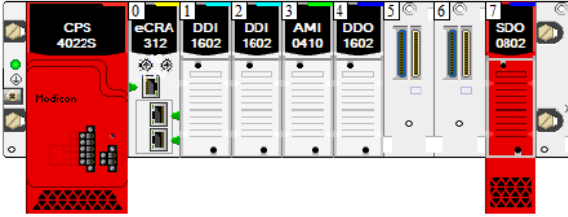
	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Une alimentation safety pour le rack déporté,</li> <li>o Une carte de communication Ethernet « BME CRA 312 10 » (2 ports Ethernet)</li> <li>o Deux cartes 16 ETOR (non safety),</li> <li>o Une carte 4 EANA (non safety),</li> <li>o Une carte 16 STOR (non safety),</li> <li>o Une carte 8 STOR safety.</li> </ul>
<p>Travail à réaliser :</p> <p>Remplacement des blocs STB par des X80,</p> <p>Remplacement de l'IHM actuel par un équipement de nouvelle génération,</p> <p>Remplacement des composants de communication par rapport aux nouveaux standards,</p> <p>Mise en œuvre d'un nouveau coffret à la place de l'actuel</p>	

Tableau 4 : Synthèse Travaux ½ Tête aval

### 3.14.4. Armoire porte levante

Pour répondre aux nouveaux standards de VNF pour l'automatisme et le contrôle-commande des écluses grand gabarit et le déplacement des fonctionnalités de démarrage, l'armoire porte levante est remplacée pour accueillir les nouveaux équipements. Voici un tableau synthétique des prestations demandées :


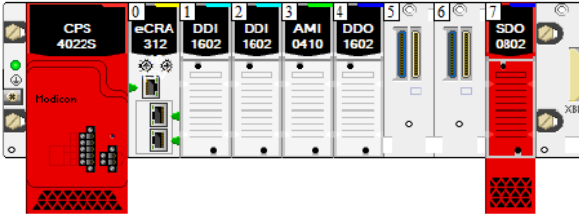

VANTELLES	Vantelles Face avant Porte Levante
 	 <ul style="list-style-type: none"> <li>o Une alimentation safety pour le rack déporté,</li> <li>o Une carte de communication Ethernet « BME CRA 312 10 » (2 ports Ethernet)</li> <li>o Deux cartes 16 ETOR (non safety),</li> <li>o Une carte 4 EANA (non safety),</li> <li>o Une carte 16 STOR (non safety),</li> <li>o Une carte 8 STOR safety.</li> </ul>
<p>Travail à réaliser :</p> <p>Remplacement des blocs STB par des X80,</p> <p>Remplacement de l'IHM actuel par un équipement de nouvelle génération,</p> <p>Remplacement des composants de communication par rapport aux nouveaux standards,</p> <p>Mise en œuvre d'un nouveau coffret dédié « Porte Levante »,</p>	

Tableau 5 : Synthèse Travaux Porte Aval

### 3.14.5. Autres travaux

#### 3.14.5.1. Manœuvre de la porte levante

La manœuvre de la porte levante sera réalisée sur la base des éléments retenus pour la manœuvre de la porte levante de l'écluse de Méricourt. A ce titre, le système de manœuvre de la porte comprend :

- Un moteur électrique par treuil ;
- Un électrofrein intégré dans chaque moteur ;
- Un ensemble de variateurs implantés dans le coffret « Variateurs » dans le local machinerie ;
- Un frein additionnel à disque externe au moteur couplé au réducteur ;
- Un système de verrouillage de la porte.

Les caractéristiques des équipements de Méricourt, dont la porte est largement similaire à celle de l'écluse 4 de Notre Dame de la Garenne, seront rappelés dans le CCTP remis lors de la phase OFFRE



### 3.14.5.2. Instrumentation

#### ***Instrumentation type fin de course***

Tous les vantaux, vantelles et vannes de l'écluse sont équipés de capteurs de fin de course haut et bas à double contact :

- 1 contact pour E Process
- 1 contact pour partie Safety

Les vantaux sont également équipés de capteurs de fin de course « presque-fermé » pour le passage en petite vitesse.

Dans le cadre des présents travaux, à chaque fois qu'un élément de manœuvre (vérin, centrale, moteur, ...) est remplacé, les capteurs associés le sont également.

Les capteurs déposés pourront être conservés comme pièces de rechange.

Les nouveaux capteurs sont conformes aux spécifications du document « Analyse Fonctionnelle Standard Automate SAS » qui sera transmis en annexe du DCE lors de la phase OFFRE.

#### ***Instrumentation de niveau d'eau***

Des sondes radar, en remplacement des sondes piézométriques, seront installées sur le sas n°4 :

- Une sur le bief amont ;
- Une dans le sas ;
- Une sur le bief aval.

### 3.14.5.3. Feux de signalisation

VNF souhaite que les feux de signalisation soient remplacés par des feux similaires à ceux de l'écluse 3.

On peut noter que la porte intermédiaire de l'écluse ne dispose pas de ses propres feux dédiés.

Les travaux comprennent :

- La dépose des feux de signalisation existants en conservant les liaisons d'alimentation électriques ;
- La réalisation des éventuels travaux de génie-civil et maçonnerie au droit des feux déposés (dalle béton si nécessaire, ciment de propreté...) ;
- La fourniture, la mise en œuvre, le raccordement et les essais de fonctionnement des feux suivants :
  - Panneau d'entrée amont ;
  - Panneau d'entrée aval ;
  - Panneau de sortie amont ;
  - Panneau de sortie aval.

### 3.14.5.4. Viabilité du local machinerie porte levante

L'éclairage du local machinerie de la porte levante n'est pas fonctionnel actuellement.

Les travaux envisagés comprennent l'installation d'un nouveau système d'éclairage et de ventilation dans le local machinerie de la porte levante, en particulier pour faciliter les interventions de maintenance et de réparation.

L'éclairage à prévoir se compose principalement :

- D'un éclairage utilisé pour l'exploitation courante et coupé par un contacteur de tête lors du départ du personnel exploitant ;
- De blocs de sécurité comportant une batterie, alimentés par l'alimentation secourue permettant, en cas de manque de tension alternative, le balisage et l'éclairage pour l'évacuation.

L'implantation des luminaires est déterminée par l'installateur pour respecter les niveaux d'éclairements de 300 lux à un mètre du sol dans le local.

- 8 luminaires (3 en la longueur en Amont et Aval et 2 à chaque extrémité)

Dans le choix des appareils, un soin attentif sera apporté aux questions d'échauffement, notamment pour les réflecteurs recevant des lampes d'une puissance élevée.

L'éclairage de sécurité sera composé de blocs à fluorescence avec accumulateurs interchangeables. Les accumulateurs seront rechargés par l'alimentation 230V alternatif. Les blocs passeront en fonctionnement en cas d'absence de tension secteur. Les appareils doivent être placés de façon à permettre le remplacement facile des lampes.

- 4 blocs de sécurité et de balisage.

La ventilation mise en place sera conforme à la norme NFE 35-400.

Une ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) devrait être installée dans le local supérieur de machinerie compte tenu des commentaires d'exploitants. Elle permettrait d'assurer un certain renouvellement de l'air dans le local et une partie de l'évacuation de la chaleur dégagée par les moteurs.

- 10 renouvellements du volume / heure soit 2000 m3/h

### **3.15. Pièces de rechange**

---

Les anciennes pièces des motorisations (câbles d'équilibrage, chaines et noix de renvoi et motrice) citées plus haut sont reconditionnées et mises à la disposition de VNF après dépose). Elles deviendront des pièces de rechange pour la partie mécanique.

#### **3.15.1. Porte levante**

Les anciennes pièces des motorisations (câbles d'équilibrage, chaines et noix de renvoi et motrice ... cités plus haut à l'article 3.6.2.8, reconditionnés et mis à la disposition de VNF après dépose) deviendront des pièces de rechange, pour la partie mécanique.

Par ailleurs, les pièces de rechange suivantes sont à fournir :

- 1 jeu complet de douilles en élastomère pour les joints d'accouplements élastiques des motorisations RG et RD, après moteurs et après réducteurs ;
- 1 moteur frein ;

- 1 jeu de fins de courses comprenant (1 unité de chaque) : synchro, niveau haut, surcourse, verrouillage, bascule mou et surcharge ;
- 1 jeu complet de codeurs de déplacement de la porte levante.

### 3.15.2. *Vantaux et vannes*

#### 3.15.2.1. Vannes :

- 1 jeu de 4 galets complets avec bagues bronze et fusées et accessoires (4 tiges filetées de précontrainte et leurs écrous côté intérieur vanne) ;
- 1 jeu de joints d'étanchéité percés et prêts au montage pour une vanne, 1 jeu de plats couvre-joints extérieur et 1 jeu de visserie d'assemblage ;

#### 3.15.2.2. Vantaux :

- 1 axe de tourillon ;
- 1 bague bronze de moyeu flottant de tourillon ;
- 3 ml de garde-corps de passerelle ;
- 1 jeu de bagues bronze pour 1 cardan de vérin

#### 3.15.2.3. Vérins des vantaux et des vannes :

- 1 jeu complet de flexibles pour les 8 vérins, soient 16 flexibles, équipés de câbles anti-fouet et de gaine annelée anti-frottement et bouchonnés étanches.

### 3.15.3. *Electricité et automatismes*

Pour la partie électrique et automatismes, il est demandé :

- 1 disjoncteur par type de disjoncteur installé,
- 1 variateur de réserve,
- 5% de relais par type de relais installé,
- 1 carte d'automate par type de carte installée,
- 1 UC d'automate de la gamme mise en œuvre,
- 1 capteur de niveau d'eau de type radar,
- 1 jeu de capteurs de fin de course pour un vérin de vanne et un vérin de vantail.