



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

Accord-cadre

**Régénération d'écluse au gabarit Freycinet
Secteur de la Direction territoriale de Strasbourg**

Lot n° 1 - Secteur Nord

Lot n° 2 - Secteur Sud

**VOIES NAVIGABLES DE FRANCE
Direction de l'Ingénierie et de la Maîtrise d'Ouvrage
4 quai de Paris
CS-30 367
67010 STRASBOURG CEDEX**

ARTICLE I.	Indications générales et description des ouvrages	7
1.1.	<i>Objet du marché - Nature des travaux</i>	7
1.2.	<i>Localisation des travaux</i>	8
1.3.	<i>Réunion préalable</i>	8
1.4.	<i>Conditions et contraintes d'exécution des travaux</i>	9
1.4.1.	Dégradations des ouvrages	9
1.4.2.	Nuisances sonores	9
1.5.	<i>Installations de chantier et dispositifs de sécurité</i>	9
1.5.1.	Installations de chantier	10
1.5.2.	Conditions d'accès des sites	11
1.5.2.1.	Conditions d'accès et d'installation faciles	11
1.5.2.2.	Conditions d'accès et d'installation moyennes	11
1.5.2.3.	Conditions d'accès et d'installation difficiles	12
1.5.2.4.	Conditions d'accès et d'installation très difficiles	12
1.5.3.	Dispositif de sécurité	12
1.5.3.1.	Avant vidange des SAS	12
1.5.3.2.	Après vidange des SAS et pendant la phase travaux	13
1.6.	<i>Caractéristiques des écluses à équiper</i>	13
1.6.1.	Description actuelle des ouvrages	13
1.6.2.	Mise à sec des écluses	14
1.6.3.	Présence d'Amiante	15
1.6.4.	Présence de plomb	15
1.7.	<i>Caractéristiques des portes</i>	15
1.8.	<i>Description de la fourniture</i>	16
1.8.1.	Ossature d'un vantail	16
1.8.1.1.	Fonctionnement	16
1.8.1.2.	Ossature	17
1.8.2.	Dispositif de vidange et de remplissage	17
1.8.2.1.	Bâti ou châssis de vantelle	17
1.8.2.2.	Vantelles	18
1.8.2.3.	Supports de vérins, de moteur et de cric de vantelles	18
1.8.2.4.	Organes de manœuvre des vantelles	20
1.8.2.5.	Organe de manœuvre des portes	20
1.8.3.	Dispositif de rotation et d'appui	21
1.8.4.	Dispositif d'accrochage de l'organe de manœuvre des vantaux	21
1.8.5.	Dispositif d'étanchéité (Plan de principe C05)	22
1.8.6.	Passerelle de service (Plan de principe C04)	23
1.8.7.	Anse de levage (Plan de principe C03)	24
1.8.8.	Chardonnet (Plan de principe C12)	24
1.8.9.	Faux-busc (Plan de principe C012)	25
1.8.10.	Pivot-crapaudine (Plan de principe C06)	25
1.8.11.	Collier-tourillon (Plan de principe C06)	25
1.8.11.1.	Collier-tourillon	25
1.8.11.2.	Pivot-tourillon	25
1.8.11.3.	Tôle de recouvrement	25
1.8.12.	Tôle anti-encastrement pour la porte amont (Plan de principe C07)	26
1.8.13.	Support d'égalité de niveau et d'enclume (Plan de principe C04)	26

1.8.14.	Échelles de secours (Plan de principe C08)	26
1.8.15.	Bollards	27
1.8.16.	Création de points d'amarrage intermédiaires	27
1.8.17.	Barre d'amarrage	27
1.8.18.	Rainures à batardeau et fond de rainures (plan de principe C13)	28
1.8.19.	Rainures à batardeau, fond de rainures et musoirs (plan de principe C13)	29
1.8.20.	Poutre pare-vase	30
1.8.21.	Pièces de rechange (voir plans C09, C010 et C11)	30
1.8.22.	Graissage	30
1.8.23.	Tôle de recouvrement	30
1.8.24.	Support de feu de mouvement de porte	30
1.8.25.	Support de boîtier de raccordement électrique	31
1.8.26.	Lisse de couronnement	31
1.8.27.	Fourreaux d'attente	31
1.8.28.	Garde-corps	31
ARTICLE II.	Origine, qualité et préparation des matériaux	31
2.1.	<i>Métaux</i>	31
2.1.1.	Aciers soudés	31
2.1.2.	Aciers non soudés	32
2.1.3.	Aciers moulés	32
2.1.4.	Aciers pour boulons	32
2.1.4.1.	Boulonnerie	32
2.1.4.2.	Boulonnerie à serrage contrôlé (haute résistance : HR) par clefs dynamométriques	32
2.1.4.3.	Boulonnerie en acier électrozingué	33
2.1.4.4.	2.1.4.3. Boulonnerie en acier inoxydable	33
2.1.5.	Aciers pour pivot-crapaudine et équerre-crapaudine	33
2.1.6.	Aciers pour collier-tourillon et équerre-tourillon	33
2.1.7.	Aciers pour scellements/treillis soudés	33
2.1.8.	Bronze pour coussinets	33
2.1.9.	Tube et raccord en Acier électro-zingué	33
2.1.10.	Support et collier hydraulique	34
2.1.11.	Tôles de recouvrement	34
2.1.12.	Cadres support des tôles de recouvrement	34
2.2.	<i>Étanchéités et lisses de défense</i>	34
2.2.1.	Étanchéités	34
2.2.2.	Lisses de défense	35
2.3.	<i>Flexibles hydrauliques</i>	35
2.4.	<i>Huiles Hydrauliques</i>	35
2.5.	<i>Protection contre la corrosion</i>	35
2.5.1.	<i>Ossature et bordé</i>	35
2.5.2.	Galvanisation	36
2.5.3.	Boulonnerie	36
2.6.	<i>Constituants des bétons et mortiers</i>	36
2.6.1.	Définitions des bétons	36
2.6.1.1.	Bétons et mortiers	37
2.6.1.2.	Commentaires concernant les spécifications fournies dans le tableau précédent	37
2.6.1.3.	Consistance des bétons	37
2.6.2.	Constituants des mortiers et bétons	37
2.6.2.1.	Granulats	38

2.6.2.2.	Ciments	38
2.6.2.3.	Adjuvants pour bétons	38
2.6.2.4.	Eau	38
2.6.3.	Etude des bétons, convenances et contrôles	38
2.6.3.1.	Etudes des bétons	38
2.6.3.2.	Epreuves de convenance des bétons	39
2.6.3.3.	Contrôle des bétons	39
2.6.4.	Fabrication, transport et manutention des bétons	39
2.7.	Définition du béton projeté	39
2.7.1.	Granulats	39
2.7.2.	Ciment	40
2.7.3.	Eau	40
2.7.4.	Adjuvants et ajouts spécifiques	40
2.8.	Matériaux de remblais	40
2.8.1.	Généralités	40
2.8.2.	Remblais pour rechargement de terrain	41
2.9.	Géotextile	41
ARTICLE III.	Mode d'exécution des ouvrages	41
3.1.	Documents fournis par l'entrepreneur	41
3.1.1.	Généralités	41
3.1.1.1.	Présentation des documents d'exécution	42
3.1.1.2.	Contrôle et visa des documents d'exécution	43
3.1.1.3.	Mise à jour des documents	43
3.1.1.4.	Dossier d'ouvrages exécutés	43
3.1.2.	Documents d'exécution des travaux	44
3.1.2.1.	Programme d'exécution des travaux	45
3.1.2.2.	Plans d'exécution des travaux	46
3.1.2.3.	Notes de calculs	46
3.1.2.4.	Études de détails	47
3.1.3.	Contrôle de la qualité	47
3.1.3.1.	Schéma Organisationnel du Plan Qualité	47
3.1.3.2.	Procédures d'exécution	48
3.1.3.3.	Documents de suivi d'exécution	48
3.1.3.4.	Phases d'établissement et d'application du P.A.Q.	51
3.1.4.	Gestion des déchets	52
3.1.4.1.	Plan de gestion des déchets (PGED)	52
3.1.4.2.	Interdictions générales	55
3.1.4.3.	Situations d'urgence environnementale	55
3.1.4.4.	Contrôle des données environnementales	56
3.1.4.5.	Installations, engins et matériels de chantier	56
3.1.4.6.	Entreposage	56
3.1.4.7.	Demandes pertinentes des parties intéressées	57
3.1.4.8.	Divers	57
3.2.	Hypothèses de calcul	57
3.2.1.	Ossature principale	57
3.2.2.	Pièces de rotation et d'appui	58
3.2.3.	Anses de levage	58
3.2.4.	Dispositif d'accrochage de l'organe de manœuvre	58
3.3.	Modalités de construction des ouvrages métalliques	58

3.3.1.	Exécution des ouvrages	58
3.3.1.1.	Dispositions constructives	58
3.3.1.2.	Usinage et préparation des pièces et des assemblages	59
3.3.1.3.	Exécution des constructions soudées	59
3.3.1.4.	Exécution des constructions boulonnées (cas des boulons à serrage contrôlé)	60
3.3.1.5.	Tolérances	60
3.3.2.	Contrôles et réception des assemblages	60
3.3.2.1.	Constructions soudées	60
3.3.2.2.	Constructions boulonnées	60
3.3.3.	Contrôle de la protection anticorrosion	60
3.3.4.	Transport – Manutention – Stockage des nouveaux vantaux	60
3.3.4.1.	Transport	60
3.3.4.2.	Manutention	61
3.3.4.3.	Stockage des nouveaux vantaux	61
3.3.5.	Batardage, vidange de l'écluse et remise en eau	62
3.3.6.	Dépose des anciens vantaux – Stockage	62
3.3.7.	Lieux de stockage et accès aux écluses	62
3.4.	Modalités de mise en œuvre du batardeau provisoire en applique	63
3.5.	Modalité de la mise en œuvre du batardeau par rainure	64
3.6.	Modalité de mise en œuvre de digue artificielle provisoire	64
3.7.	Mise à sec de l'écluse	65
3.8.	Nettoyage du fond du sas de l'écluse	65
3.9.	Modalités d'exécution des travaux de génie civil	65
3.9.1.	Réfection des bajoyers en rives gauche et droite, des chambres de porte amont et aval par rejointoiement et béton projeté	65
3.9.1.1.	Technique de rejointoiement et de projection	65
3.9.1.2.	Mise en œuvre	65
3.9.1.3.	Matériels	67
3.9.1.4.	Finition	68
3.9.2.	Mise en place des portes, épaissements et nettoyage du chantier	68
3.9.3.	Réfection des chardonnets, des faux-buscs et des chambres de portes	68
3.9.3.1.	Démolition de maçonnerie constituées de béton et de pierre de taille	68
3.9.3.2.	Ancrages	69
3.9.3.3.	Mise en place du cuirassement de chardonnet et du faux busc	69
3.9.3.4.	Béton pour reconstitution des maçonneries	69
3.9.4.	Réfection de murs de bajoyer avec démolition	69
3.9.4.1.	Démolition du parement	69
3.9.4.2.	Réalisations des scellements et fixation d'un treillis soudé	70
3.9.4.3.	Coffrage et bétonnage	70
3.9.5.	Réfection du couronnement du bajoyer	70
3.9.5.1.	Extraction des bollards	71
3.9.5.2.	Scellement des bollards	71
3.9.5.3.	Démolition du couronnement	71
3.9.5.4.	Ancrages	71
3.9.5.5.	Mise en place de la lisse de couronnement	71
3.9.5.6.	Mise en place de fourreaux d'attente pour garde-corps	72
3.9.5.7.	Reconstitution du caniveau technique	72
3.9.5.8.	Béton pour reconstitution du couronnement	72
3.9.6.	Mise en place des échelles de sas (Plan de principe C08)	73
3.9.6.1.	Démolition du parement génie civil en béton ou en maçonnerie du bajoyer	73

3.9.6.2.	Mise en place des échelles de sas	73
3.9.7.	Mise en œuvre barre d'amarrage	73
3.9.7.1.	Démolition du parement génie civil en béton ou en maçonnerie du bajoyer	73
3.9.7.2.	Mise en place de la barre d'amarrage	74
3.9.8.	Réservations pour tirettes de sas	74
3.9.9.	Mise en œuvre des rainures à batardeau	75
3.9.10.	Mise en œuvre des rainures à batardeau et musoirs	76
3.9.11.	Pose poutre pare-vase	77
3.9.12.	Réfection des caniveaux béton	77
3.9.13.	Réfection des caniveaux ou fosses à vérins béton avec pose de cadre support	77
3.9.14.	Réfection des couvercles béton des caniveaux	77
3.10.	Autres travaux	77
3.10.1.	Remise en état de la protection anticorrosion des tôles de recouvrements existantes	77
3.10.2.	Remplacement du circuit hydraulique	77
3.10.2.1.	Vidange de la centrale et démontage	77
3.10.2.2.	Nettoyage des caniveaux et des fosses	78
3.10.2.3.	Mise en œuvre de la nouvelle tuyauterie	78
3.10.2.4.	Mise en service	78
3.10.3.	Mise en place d'un garde-corps	79
3.10.4.	Remblais derrière les palplanches et rechargement de terrain	79
3.11.	Essais - réception	79
ANNEXES		80
Annexe n° 1 : Liste des chômages prévisionnels sur 4 ans		80
Annexe n° 2 : Caractéristiques des organes de manœuvres des vantes		80
•	Cric motorisé par servomoteur (CRRBN)	80
•	Servomoteur et dispositif écrou/vis sans fin (CMR + CRRBN)	80
Annexe n° 3 : Caractéristiques des organes de manœuvres des portes		80
•	Vérin à moteur électriques (CS)	Erreur ! Signet non défini.
•	Crémaillères à motoréducteur électrique (CRRBN + CRRBS)	80
Annexe n° 4 : Maquette d'un panneau de chantier		80

ARTICLE I. Indications générales et description des ouvrages

1.1. Objet du marché - Nature des travaux

Le présent C.C.T.P. fixe les conditions particulières d'exécution des travaux de régénération d'écluse et notamment la construction et le remplacement des vantaux des portes d'écluses au gabarit « Freycinet ».

L'objectif à atteindre est d'effectuer les travaux et prestations dans les délais impartis fixés à chaque bon de commande.

Les travaux de génie civil et de remplacement des vantaux sur site seront exécutés pendant la période de chômage précisée lors de la notification du bon de commande. A titre indicatif, les périodes de chômages annuels ou bi-annuels varient entre 4 à 14 semaines selon les tronçons de canal. Les dates prévisionnelles des chômages à venir sur les différents canaux sont données à titre indicatif en annexe du présent CCTP.

L'entrepreneur endosse les obligations de moyens et de résultat pour y parvenir. Il s'engage, sous peine des sanctions prévues contractuellement, à atteindre l'objectif fixé.

De manière générale, une opération de régénération comporte essentiellement :

- L'élaboration des documents d'exécution ;
- L'élaboration des documents indiquant les dispositions liées au contrôle de la qualité ;
- La construction des portes, accessoires et équipements en atelier telle qu'elle est décrite à l'article 1.6 ci-après ;
- Le transport des portes jusqu'aux lieux de stockage ;
- Les travaux de préparation et d'installation de chantier ;
- Le batardage de l'écluse par les moyens définis dans le bon de commande afin d'étancher la zone de travail ;
- La pêche de sauvegarde dans le sas ;
- Vidange et maintien à sec du sas ;
- La dépose et l'évacuation des anciennes portes ;
- Le nettoyage du fond de sas ;
- La mise en place des vantaux et des châssis dormants ;
- Les travaux de génie civil et d'équipements du sas et des têtes d'ouvrages tel qu'ils seront définis dans le bon de commande ;
- Le repliement de chantier ;
- L'établissement du DOE.

La dépose des vérins de portes sur les anciens vantaux est à la charge de VNF, sauf si l'installation hydraulique est définitivement remplacée par un système électromécanique, la dépose de l'ancien système hydraulique est alors entièrement assurée par l'entreprise. La pose des nouveaux vérins de vantaux et des systèmes de manœuvre de vantelles est à la charge de l'entreprise, les vérins hydrauliques sont fournis par VNF, les autres systèmes tels que cric-moteur ou vérin électrique pourront faire l'objet d'une fourniture par l'entreprise. Le raccordement au réseau hydraulique sera pris en charge par l'entreprise telle que prescrit au 3.10.2 du présent CCTP et le raccordement au réseau électrique existant sera assuré par VNF.

L'entreprise aura à sa charge toutes les fournitures et tous les travaux devant concourir à un entier et parfait achèvement des ouvrages, à leur bon fonctionnement et à leur bonne tenue dans le temps.

D'une manière générale, les travaux ne seront pas admis comme achevés tant qu'une fourniture ne sera pas conforme aux prescriptions du marché.

1.2. Localisation des travaux

Les travaux seront à exécuter sur les écluses du gabarit Freycinet des canaux gérés par la Direction territoriale de Strasbourg.

Ces écluses sont situées le long des itinéraires fluviaux que constituent :

- le Canal de la Sarre ;
- le Canal de la Marne au Rhin ;
- l'Ill canalisée à Strasbourg ;
- le Canal du Rhône au Rhin Branche Nord ;
- le Canal de Colmar ;
- le Canal du Rhône au Rhin Branche Sud.
-

Le lieu précis des travaux sera communiqué au titulaire à chaque commande.

Les cartes de la situation des écluses est en annexe n° 4 du présent CCTP.

1.3. Réunion préalable

Il appartient au titulaire de se rendre compte par lui-même de l'état des lieux, des voies, moyens d'accès au chantier et notamment l'emprunt d'ouvrages éventuellement limités en tonnage (cf 1.5.2.3 et 1.5.2.4) et/ou gabarit et des différentes sujétions dues à la situation des travaux à exécuter, à la présence d'autres chantiers en cours de réalisation ou à l'existence de réseaux divers. Les emplacements mis à la disposition du titulaire seront définis avec le maître d'œuvre l'entreprise avant l'installation du chantier.

Ces emplacements ne sont donnés qu'à titre indicatif sans engagement du Maître d'œuvre, ils pourront faire l'objet de modifications ultérieures.

Une réunion préalable avec le titulaire avant l'élaboration du bon de commande lui permettra de prendre en considération toutes les conditions dans lesquelles doivent être réalisés les travaux et toutes les sujétions liées à l'activité des voies d'eau, dont il a pu apprécier l'importance et les divers aspects de manière détaillée et avoir posé toutes les questions concernant le site au Maître d'œuvre.

Cette dernière sera réalisée entre le titulaire et le maître d'œuvre pour un état des lieux complet avec déplacement sur site, afin d'appréhender au mieux :

- le matériel et personnel nécessaires ;
- l'ensemble des tâches à réaliser ;
- la prise de cotes éventuelle,
- l'état des chemins de halage, le tirant d'eau... ;
- les mesures essentielles de sécurité notamment, pour assurer le bon déroulement du chantier ;
- le planning d'exécution ;
- une estimation du coût des travaux avec chiffrage du bon de commande...

Cette réunion permettra également de rédiger l'inspection commune préalable, en vue de la rédaction d'un plan de prévention ou d'un PPSPS, obligatoire avant toute intervention.

Le titulaire sera tenu de mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour n'occasionner aucun dégât sur les lieux d'intervention, notamment par les engins utilisés. Toute dégradation lui sera le cas échéant imputée et il lui appartiendra de remettre à l'état initial toutes les voiries, chemins, accès empruntés.

L'entrepreneur sera tenu de se conformer à tous les règlements de voirie et de police ainsi qu'aux consignes qui seront données par Voies Navigables de France pour ce qui est de la navigation.

A la fin des travaux, l'entrepreneur sera tenu de remettre la zone d'emprise des travaux n'ayant pas fait l'objet de réfection dans son état initial.

L'état initial de cette zone fait l'objet d'un état des lieux par un huissier à la charge de l'entreprise titulaire en début de chantier.

1.4. Conditions et contraintes d'exécution des travaux

L'entrepreneur devra prendre toutes les mesures préventives afin de ne pas endommager les réseaux aériens (éclairage), panneaux publicitaires, panneaux signalétiques, mobiliers urbains, portiques (chemin de câble) situés aux abords de l'écluse ainsi que des ponts routiers et les éventuels réseaux portés pouvant exister généralement en tête aval de l'ouvrage, et notamment faire les Déclarations d'Intention de Commencer des Travaux (D.I.C.T.).

Vu l'espace très contraint de certains sites de travaux, il est fortement conseillé à l'entrepreneur d'envisager les transports des matériaux (évacuation des portes existantes et amenée des nouvelles portes) par voie d'eau.

La mise à l'eau des engins flottants se sera à la charge de l'entreprise.

L'Entreprise proposera les sites de chargement qui seront soumis à l'approbation du MOE puis la validation de l'itinéraire de navigation par VNF. Dans ce cas, toutes les démarches administratives, techniques voire financières seront à la charge de l'entreprise.

Les prescriptions à respecter pour le matériel flottant émanent de l'arrêté inter-préfectoral portant règlement particulier de police de la navigation intérieure sur l'itinéraire des voies touristiques d'Alsace signé le 24/03/2024 et de l'arrêté préfectoral portant règlement particulier de police de la navigation intérieure de la voie d'eau concernée par les travaux.

L'entreprise devra respecter les prescriptions des règlements susvisés.

1.4.1. Dégradations des ouvrages

Toutes dispositions utiles seront prises pour protéger les constructions et les installations voisines de l'écluse en travaux.

L'entreprise réalisera, en début de travaux, un constat de l'état initial par huissier avec reportage photo.

1.4.2. Nuisances sonores

Les travaux pouvant être situés en milieu urbain, toutes dispositions utiles seront prises pour réduire les nuisances sonores provoquées par le chantier.

L'entreprise se conformera aux arrêtés en vigueur portant sur la réglementation du bruit sur la voie publique.

1.5. Installations de chantier et dispositifs de sécurité

Les installations de chantier et les dispositions de sécurité devront être impérativement mis en place avant tout démarrage de travaux et la vidange du sas de l'écluse. Une coordination parfaite entre l'entreprise et les équipes du maître d'ouvrage devra être observée afin de garantir la sécurité de

l'ensemble des intervenants en cas de fourniture et d'acheminement des batardeaux sur les sites par VNF.

Le repliement des installations de chantier et des dispositifs de sécurité de l'entreprise ne pourra être effectué qu'après remise en eau des zones préalablement vidangées sur les sites de travaux et la validation des essais d'étanchéité et de fonctionnement des nouvelles portes.

Nota : les installations de chantier et les dispositifs de sécurité pourront être à tout moment, utilisés par les équipes du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre assurant le contrôle des travaux sous réserve de l'application des règles de sécurité du chantier et du port des EPI. De même, lors de la vidange des zones, les installations de chantiers et les dispositifs de sécurité de l'entreprise pourront être utilisés par les agents VNF assurant ces opérations.

1.5.1. Installations de chantier

Les installations de chantier sont à la charge de l'entreprise titulaire du marché. L'entreprise devra réaliser un plan d'installation de chantier afin de soumettre au Maître d'ouvrage, au maître d'œuvre et au coordonnateur SPS lors de la période de préparation de chaque bon de commande. Le périmètre sera déterminé de manière à réserver dans l'emprise toutes les surfaces nécessaires à l'ensemble des activités du chantier.

Les installations comprennent au minimum (cf au BPU) :

- Un bureau de chantier
- Un vestiaire
- Des sanitaires
- Un réfectoire
- Les raccordements nécessaires (eau, électricité, etc...)

Les cantonnements seront définis et implantés suivant le plan d'installation du chantier. Les réfectoires, vestiaires et sanitaires doivent être conformes aux dispositions d'hygiène et de sécurité en vigueur et évoluer en fonction du volume des effectifs.

L'enceinte de chantier sera délimitée par une clôture de chantier de 2 mètres de hauteur en éléments tubulaires galvanisés, avec mailles 10 X 10 cm montés dans des plots béton et restant amovibles (barrière type « HERAS »). L'entreprise apposera sur cette clôture un minimum de quatre (4) panneaux comportant au minimum les informations suivantes :



Un panneau de chantier (0.90 x 1.20 m) sur pieds correctement arrimés au sol indiquant l'intitulé du projet, les acteurs, le montant du marché et la période d'exécution sera implanté sur l'écluse. (Voir maquette joint à l'annexe 4 du présent CCTP). Le visuel du panneau sera validé par le maître d'ouvrage avant mise en fabrication.

Les sites d'intervention seront clos et indépendants.

La piste cyclable doit rester accessible pendant toute la durée du chantier. Pour les besoins du chantier, une déviation peut être mise en œuvre pour les usagers (piéton et cycliste) de la piste cyclable. Les installations pour assurer la déviation ainsi que les démarches administratives sont à la charge de l'entreprise.

Lorsque le cas se présente, un passage doit être conservé pour l'accès à la maison éclusière.

La prestation comprendra la mise en œuvre de protection contre les poussières et les projections du chantier sur les équipements restant en place lors des travaux (vérins existants non remplacés, installations électriques, porte non remplacée, etc...).

1.5.2. Conditions d'accès des sites

Les écluses concernées par le présent marché sont situées dans toute la Direction Territoriale Strasbourg et ont des conditions d'accès qui leurs sont propres et très différentes en fonction du site concerné. Ces difficultés peuvent concerner les conditions d'arrivée sur le site, d'installations (installations de chantier) et de livraisons du chantier.

Afin de permettre la prise en compte de la majeure partie des configurations rencontrées, le marché prévoit l'utilisation de prix spécifiques d'installations de chantier comprenant l'accès général au site et les installations nécessaires à l'Entrepreneur pour exécuter les prestations du marché, y compris les livraisons et les besoins en manutention.

Les spécificités des sites sont réputées être entièrement couvertes par les différents prix d'installation de chantier et de mise en station. Les autres prix du marché ne font pas de distinction selon les spécificités des sites, et s'appliquent donc quelles que soient ces spécificités, en dehors de cas très particuliers mentionnés dans le présent chapitre. Toutefois, l'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que ces spécifications ne tiennent pas compte des conditions d'utilisation des réseaux divers pour les besoins du chantier (eau, électricité, assainissement, ...), l'Entrepreneur étant réputé comme autonome sur ce point.

La classification des conditions de site est la suivante, quel que soit l'ouvrage concerné :

1.5.2.1. Conditions d'accès et d'installation faciles

Le site ne présente pas de conditions particulièrement problématiques, c'est-à-dire qu'il dispose :

- D'une route d'accès au site carrossable, sans limitation de tonnage ou avec une limitation qui ne descend pas en dessous de 10 tonnes et des pentes moyennes et maximales compatibles avec les équipements prévus ;
- Des emprises suffisantes à proximité de l'ouvrage considéré (moins de 500 m de l'ouvrage) pour permettre l'installation de la base-vie et/ou le stockage de matériels (Surface minimale de 45 m²) si cela est nécessaire pour l'Entrepreneur.
- Aucune limitation de hauteur ou de largeur, ou avec une limitation qui ne contraint pas les accès au chantier.

1.5.2.2. Conditions d'accès et d'installation moyennes

Le site présente des conditions d'accès moins faciles que celles définies précédemment nécessitant la mise en place de moyens particuliers :

- Des moyens d'installations générales plus légers ou déportées à plus de 500 m du site des travaux ;
- Des moyens nécessitant une organisation des approvisionnements différents de ceux pratiqués en conditions faciles.

1.5.2.3. Conditions d'accès et d'installation difficiles

Le site présente des conditions d'accès difficiles nécessitant la mise en place de moyens particuliers non traditionnels et une optimisation des approvisionnements en moyen matériel et organisationnel :

- Des moyens d'installations générales plus légers ou déportées à plus d'un km ;
- De la circulation routière sur chemin de service avec limitation du tonnage à 10T ;
- De la circulation routière sur chemin de service d'une distance comprise entre 1 et 3 km avant de rejoindre la route carrossable.

1.5.2.4. Conditions d'accès et d'installation très difficiles

Le site présente des conditions d'accès très difficiles nécessitant la mise en place de moyens particuliers non traditionnels, une optimisation des approvisionnements en moyen matériel et organisationnel ou nécessitant l'aménagement d'accès :

- Accès routier très restreint ne pouvant accueillir d'engins de plus de 3,5T ;
- De la circulation routière sur chemin de service de plus de 3 km avant de rejoindre la route carrossable.

1.5.3. Dispositif de sécurité

Les mesures de sécurité aussi bien collectives que individuelles seront appliquées sur le chantier. Les protections dites collectives seront privilégiées.

Le chantier sur le site sera clos et indépendant conformément aux articles L.4531-1 et suivants et R.4532-1 et suivants du code du travail.

Des clôtures de chantier, de type « HERAS », de 2 m de hauteur, permettant d'isoler la zone de travaux des voiries environnantes et de délimiter la zone de passage des piétons, y compris leur déplacement autant de fois que nécessaire en fonction du planning et des travaux.

1.5.3.1. Avant vidange des SAS

L'entreprise viendra mettre en place un dispositif de protection antichute collective en bord de sas, respectant les préconisations de l'article R4323-59 du code du travail (*La prévention des chutes de hauteur est assurée par des garde-corps, intégrés ou fixés de manière sûre, rigides et d'une résistance appropriée, placés à une hauteur comprise entre 1,00 m et 1,10 m et comportant au moins une plinthe de butée de 10 à 15 cm, une main courante et une lisse intermédiaire à mi-hauteur, l'ensemble résiste à 500 déca newton / m²*), permettant de supprimer le risque de chutes lors des phases de vidange du sas et après vidange du sas. Ce dispositif devra ceinturer totalement l'écluse. La présence d'une barque, d'une bouée et d'une gaffe ainsi que le port de gilets de sauvetage sont également nécessaires lors de cette phase.

1.5.3.2. Après vidange des SAS et pendant la phase travaux

Après vidange des SAS, l'entreprise viendra mettre en place :

- A minima, 1 passerelle par écluse

Ces passerelles serviront uniquement au franchissement piéton et des matériels électroportatifs du sas par les entreprises. A aucun moment elles ne seront considérées comme un équipement de manutention ou de stockage de charge lourde.

Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Largeur 1 m minimum
 - Longueur suivant largeur du sas
 - Charges générales = charge uniforme de 300 kg/m²
 - Garde-corps
 - Les dispositions de la norme NFP 98-405 s'appliqueront.
-
- A minima, 1 tour escalier avec palier intermédiaires par écluse pour permettre d'accéder au fond du sas.

L'accès à ces tours devront être de plain-pied par rapport aux bajoyers de l'écluse et correctement signalé. Lors de la mise en place de la tour et lors des travaux se situant en dehors des protections antichute, les intervenants devront être impérativement équipés de baudriers et de stop-chute correctement arrimés ou par tout autre moyen assurant une sécurité équivalente. L'entreprise fournira les attestations de montage et de réception de la tour escalier et des échafaudages de travail avant le démarrage des travaux. Enfin, un dispositif antichute conforme à l'article R4323-59 du code du travail, sera mis en place au droit du mur de chute, situé en amont de l'écluse.

1.6. Caractéristiques des écluses à équiper

1.6.1. Description actuelle des ouvrages

Chaque écluse est composée d'un (1) sas de 39,00 m de longueur utile et de 5,20 m (Gabarit Freycinet). La hauteur de chute varie en fonction de chaque écluse.

Les portes sont à deux vantaux busqués qui sont manœuvrés mécaniquement par cric ou vérin électrique ou hydraulique. Le remplissage et la vidange du sas sont réalisés de manière générale par des vantelles à jalousies sur les vantaux des portes. Cette action peut également être réalisée par des aqueducs et des vannes de contournement.

Génie civil

Les bajoyers, le radier et les chambres de portes sont de constitutions multiples (maçonnerie en pierres de taille et en béton armée notamment).

Structure métallique

Les portes d'écluse, composées de 2 vantaux, possèdent les caractéristiques suivantes :

- Les portes sont de type busqué et de conception mécano-soudée ;
- Les articulations inférieures sont de type à crapaudine, les articulations supérieures sont de conception légèrement différente mais possèdent toutes un axe de rotation et une pièce de maintien ancrée dans la maçonnerie à l'aide de tirants ;

- Les appuis sont identiques : nez de chardonnet blindés, butées mobiles sur la poutre verticale des vantaux et contre butées scellées dans le génie civil ;
- L'étanchéité est assurée par des pièces en bois ou joint néoprène.

Un repérage amiante/plomb qui est réalisé en amont des travaux prévus sur l'ouvrage. Il peut mettre en exergue la présence de plomb ou d'amiante. Les mesures d'hygiène et de sécurité devront être mis en œuvre pour prendre en compte ces spécificités.

Alimentation/vidange des sas

Les portes peuvent être équipées de jusqu'à deux vanelles par vantail. Les vanelles sont de type coulissant à jalousies manœuvrées par des tiges de vanelles en acier. Certaines portes sont équipées d'une vanne papillon par vantail. La manœuvre des vantaux et des vanelles est assurée soit par des vérins hydrauliques alimentés par une centrale ou des microcentrales (sur les vanelles constituant une porte, seules trois sont manœuvrées par des vérins hydrauliques, la quatrième l'est par un cric manuel), soit par des systèmes de cric-moteur électrique ou vérins électriques.

L'alimentation de certaines écluses peut également se faire par des aqueducs d'alimentation en tête amont de l'ouvrage. Dans ce cas, les portes amont ne sont pas munies de vanelles.

Manœuvre des vantaux

Chaque vantail est manœuvré, soit par un vérin hydraulique alimenté par une centrale située dans le local de l'écluse ou des microcentrales placées à côté de chaque vantail, soit par un vérin ou cric électrique.

Les vérins hydrauliques sont fournis par VNF.

Pour les systèmes de manœuvres électriques (vérins ou cric-crémaillères), le choix de la réutilisation de l'existant ou du remplacement du système sera fait lors de la réunion préalable. En cas de remplacement du système, la commande du nouveau matériel est à la charge de l'entreprise selon les caractéristiques transmis en annexes du présent CCTP.

1.6.2. Mise à sec des écluses

En général, les écluses sont équipées de rainures à batardeau en tête amont et tête aval. La mise en place de batardeau dans ces rainures permet la mise à sec de l'ouvrage pour les travaux de régénération.

Dans certains cas, les rainures à batardeau ne sont plus fonctionnelles ou inexistantes et nécessite la mise en place d'un batardeau provisoire.

La mise en place et l'évacuation des batardeaux que ce soit dans les rainures peuvent être à la charge de **l'entreprise** ou de VNF. Ce choix sera fait lors de la réunion préalable.

La mise en place et l'évacuation des batardeaux posés provisoirement en applique sont à la charge de l'entreprise.

La vidange des zones à assécher contenant l'écluse (comprenant les rainures à batardeaux, le sas, les chambres de portes, la section entre l'extrémité des chambres de portes amont et aval) sont assurés par l'entreprise.

Une pêche de sauvegarde dans la zone asséchée sera réalisée. Elle est à la charge de l'entreprise.

Le maintien à sec de la zone asséchée dans les sas d'écluse est à la charge de l'entreprise. Les pompes de maintien à sec devront être de capacité suffisante et seront adaptées autant que nécessaire aux arrivées d'eau sur le site.

Les installations de pompage devront être maintenues pendant toute la durée du chantier par l'entrepreneur. Les inondations de chantier par défaut de l'entreprise ne donneront pas lieu à prolongation de délai d'exécution ni à prise en compte quantitative ou comptable.

La création de trous d'épuisement est autorisée dans les chambres des portes uniquement en présence du Maître d'œuvre ou de son représentant. Leurs dimensions maximales seront de 0,60 m x 0,60 m x 0,20 m. La découpe sera effectuée au disque sur 10 cm puis le reste sera démoli au marteau pneumatique et le fond de fouille égalisé au mortier. Ils resteront en l'état après achèvement des travaux.

1.6.3. Présence d'Amiante

Dans le cas où un ensemble de portes serait amianté, il sera fait application du prix « plus-value dépose de la porte amianté » du BPU et de la réglementation en vigueur le jour des travaux.

L'entrepreneur mettra en place les équipements spécifiques dans le cadre de la présence d'amiante (le contrôle de l'accès au chantier, le prélèvement et l'analyse d'échantillons par un laboratoire agréé, le mesurage de l'empoussièrement, la mise en place d'installations de décontamination (travailleurs, véhicules, engins, etc.), les moyens de protection collective et les équipements de protection individuelle, le nettoyage et les contrôles après travaux, la gestion des déchets amiantés etc..).

La prestation comprendra également la rédaction d'un plan de retrait des matériaux contenant de l'amiante et la transmission aux organismes (inspection du travail, Carsat et OPPBTP), ainsi que la saisie du bordereau de suivi des déchets sur plateforme Trackdéchets.

Le rapport de détection amiante sera transmis au titulaire lors de la réunion préalable.

1.6.4. Présence de plomb

Les portes existantes ou leurs équipements peuvent protégées contre la corrosion à l'aide d'une peinture contenant potentiellement du plomb. L'entreprise en tiendra compte dans ses différentes méthodologies, en particulier au moment du démontage, pour les phases de découpes. Elle intégrera aussi cette contrainte pour la mise de centre de traitement des déchets adapté à la nature du déchet.

L'entrepreneur aura la charge de saisir le bordereau de suivi des déchets sur plateforme Trackdéchets.

Le rapport de détection plomb sera transmis au titulaire lors de la réunion préalable.

1.7. Caractéristiques des portes

Les caractéristiques des vantaux de portes à fournir seront définies lors de la prise de côtes par l'entreprise, et seront validés par le maître d'œuvre.

L'entreprise réalisera les portes en respectant la même altimétrie de dessus de porte que celle existantes, sauf indication contraire dans le bon de commande.

Les levés topographiques sont à réaliser par l'entreprise avant démarrage des études d'exécution afin de s'assurer de la géométrie du génie civil existant, et de la hauteur de porte à reproduire.

1.8. Description de la fourniture

Les portes à fournir sont entièrement métalliques, de construction soudée. Il s'agira de portes dites « busquées » à deux vantaux. Elles seront étanches en charge tant au niveau des joints périphériques que des vantelles. Elles comportent :

- Deux vantaux équipés chacun :
 - D'un dispositif de vidange et de remplissage comprenant :
 - Les vantelles ainsi que les dispositifs de guidage de leurs tiges de manœuvre, indépendamment de leur mode de fonctionnement (manuel ou hydraulique) ;
 - Les supports de vérins des vantelles ainsi que l'ensemble du dispositif de manœuvre des vantelles dès lors que celles-ci sont à fonctionnement manuel,
 - D'un dispositif d'appui comprenant :
 - Les butées sur le poteau tourillon ;
 - Les heurtoirs sur le poteau busqué.
 - D'un dispositif de rotation comprenant :
 - Une équerre-tourillon ;
 - Une équerre-crapaudine.
 - D'un dispositif d'accrochage de l'organe de manœuvre du vantail ;
 - D'un dispositif d'étanchéité ;
 - D'une passerelle de service ;
 - D'anses de levage.
- Un châssis-dormant devant être rendu solidaire des maçonneries de l'écluse et comprenant :
 - Deux chardonnets et un faux-busc ;
 - Deux pivots-crapaudines en partie inférieure ;
 - Deux colliers-tourillons en partie supérieure.

L'angle de **busquage** des nouvelles portes sera égal à **18,5°**, ce indépendamment de l'angle existant relevé par les soins de l'entrepreneur. Le busc et le faux-busc seront construits en conséquence de même que le chardonnet.

1.8.1. Ossature d'un vantail

1.8.1.1. Fonctionnement

Les fonctions "étanchéité" et "appuis" sont dissociées.

En position de busquage, chaque vantail est supposé s'appuyer sur ses deux côtés verticaux :

- L'un côté poteau-tourillon portant l'équerre-tourillon, l'équerre-crapaudine et la(les) butée(s) intermédiaire(s) transmettant les efforts au génie civil ;
- L'autre côté poteau busqué portant les heurtoirs et venant s'appuyer sur les heurtoirs du second vantail.

Dans les autres positions (manœuvre et pleine ouverture), les vantaux s'articulent autour d'un axe de rotation vertical constitué du poteau-tourillon dont la rotation est guidée par le collier situé en partie supérieure et la crapaudine en partie inférieure.

En pleine ouverture, les vantaux seront totalement effacés dans les chambres de portes (les réservations du bajoyer) de celles-ci de telle manière à ce que le gabarit de navigation soit totalement disponible et qu'aucun angle ou aucune arrête ne puisse accrocher un bateau.

1.8.1.2. Ossature

Chaque vantail est constitué d'une ossature en profilés métalliques du commerce (**IPE 270 pour une porte amont, IPE 300 pour une porte aval**) sur laquelle est soudé en continu, en face amont, un bordé en tôle de 10 mm d'épaisseur pour les portes aval, comportant un retour du côté busqué de la porte d'au moins 150 mm (cf. plans).

Chaque vantail est raidi à la torsion par des profilés métalliques disposés en diagonale sur la face aval et soudés sur des goussets. Des fers plats de 100 mm x 10 mm soudés verticalement et perpendiculairement au bordé côté aval viennent rigidifier celui-ci. La soudure du bordé sur l'ossature doit être réalisée en continu.

La disposition de l'ossature et les dimensions des profilés et des fers représentés sur les plans sont données à titre indicatif.

Les âmes des poutres sont percées de trous permettant l'écoulement de l'eau lors des variations du niveau d'eau et d'empêcher la stagnation de celle-ci. Ces trous rectangulaires de dimension 40x80 mm, exécutés avant assemblage, doivent faire l'objet d'une finition soignée afin d'éviter tout amorçage de fissure. **L'oxycoupage et le poinçonnage sont interdits.** Le perçage sera chanfreiné des 2 côtés à 45°.

Chaque vantail dégage à sa partie inférieure un ou des orifices rectangulaires (lumières pour vantelles) sur lesquels s'adaptent les vantelles à jalousie de remplissage et de vidange du sas. Les dimensions et le nombre de ces orifices seront déterminées lors de la réunion de démarrage des études d'exécution.

Chaque vantail comporte la possibilité de réinstaller par boulonnage le dispositif de détection d'égalité de niveau actuellement existant.

Chaque vantail comporte une plaque signalétique en bronze ou en aluminium sur laquelle seront gravés **le poids du vantail, le poids du vantail et ses équipements, la date de construction, le numéro de l'écluse et le nom du fabricant**. Cette plaque, disposée en partie supérieure du vantail afin d'être lisible en eau, a pour dimensions 150 x 300 mm et est boulonnée ou rivée sur le vantail.

1.8.2. Dispositif de vidange et de remplissage

Le dispositif de vidange et de remplissage de chaque vantail est composé de deux bâtis fixes ou châssis de vantelles solidaires du vantail et d'une ou de deux vantelles étanches équipées du système de fixation de leurs organes de manœuvre.

1.8.2.1. Bâti ou châssis de vantelle

Le châssis est constitué de la partie inférieure du bordé dans laquelle les lumières, ou orifices de vantelles, seront réalisées de façon à pouvoir obtenir des arrondis au niveau de chaque angle, de rayon 20 mm minimum, autrement dit les découpes à angles droits sont prosrites. Il comporte 2 glissières rapportées et un dispositif d'arrêt des vantelles.

Les glissières sont constituées de fers plats fixés sur le châssis au moyen de boulons FHC en acier inoxydable après interposition d'un dispositif destiné à améliorer l'étanchéité du système.

Les surfaces de contact vantelles-glissières doivent comporter des pièces d'usure qui doivent être usinées. Les plats d'usure doivent comporter un chanfrein ou biais d'attaque permettant de faciliter le glissement lors de la manutention de la vantelle. **Les plats d'usures devront être impérativement boulonnés.** Ils sont constitués de bronze d'une épaisseur de 15 mm et doivent comporter un fraisage pour l'encastrement de chaque vis.

Lors de l'assemblage, les pièces seront lubrifiées par des lubrifiants siliconés.

1.8.2.2. Vantelles

Les vantelles doivent permettre d'obturer et d'étancher parfaitement les lumières ménagées dans le bordé. Les dispositions de l'article précédent concernant les angles arrondis sont applicables aux vantelles. Les vantelles, de type à jalousie, **sont en acier galvanisé.**

Les vantelles sont commandées par l'intermédiaire de tiges pleines et rectangulaires en acier galvanisé, guidées par des colliers constitués de plats métalliques.

Les colliers de guidage seront munis à l'intérieur d'une pièce en polyamide afin d'éviter l'usure de la tige de vantelle lors de son coulissement. L'ensemble est fixé par boulonnage au niveau de chaque profilé horizontal et les écrous seront soudés sur l'ossature.

- Les tiges ont une section rectangulaire pleine de 30*50mm en acier galvanisé, elles sont équipées en partie haute de deux fers plats soudés et galvanisés de même section permettant d'accueillir l'organe de manœuvre ;
- Les plats ont une épaisseur minimale de 10 mm ;
- La longueur des tiges de vantelles sera fonction des organes de manœuvre et de leurs supports.

Les vantelles sont réalisées de telle façon que les proportions soient les suivantes :

- Le rapport hauteur/largeur est : $h_{\text{mini.}} = \text{largeur} \times 1,2$;
- L'épaisseur de la vantelle est de 20 mm.

A noter que la tolérance de planéité des vantelles **finies** (après usinages, assemblage des plats d'usure et soudure du dispositif de fixation des tiges) sera limitée à 0,5 mm afin de garantir une étanchéité satisfaisante. L'entrepreneur démontrera que cette tolérance est respectée.

Pour les portes amont, les lumières supérieures sont munies de déflecteurs pour orienter vers le bas le flux de vidange. Ces déflecteurs sont en acier galvanisé. Ils sont installés de façon à être démontables.

1.8.2.3. Supports de vérins, de moteur et de cric de vantelles

Chaque support de vérins, cric ou moteur de vantelles est muni d'une anse de levage soudée sur l'âme et les ailes en partie haute du caisson support. Ces anses de levage doivent rester fixées y compris après la pose des portes. Elles ne devront en aucun cas gêner la mise en œuvre des vérins et la manipulation du cric ou du moteur de vantelle.

Le dimensionnement des anses de levage ainsi que les supports et leur fixation seront assurés par l'entrepreneur. L'épaisseur sera de 25 mm minimum.

Elles devront permettre **le levage et la manutention et la pose à plat de chaque vantail** de porte sans démontage des équipements (passerelles, garde-corps,...) lors des campagnes de maintenance et d'éventuelles réparations.

Les passages de câbles électriques et conduites hydrauliques le cas échéant à travers de ces supports devront être déterminés en études d'exécution, et pris en compte dans le dimensionnement des supports lors des levages. Des chemins de câbles, et des supports de tuyaux seront à intégrer entre les deux supports de chaque vantail, selon les besoins du projet. Ces besoins seront déterminés lors de la réunion préalable.

- **Support de vérin hydraulique :**

Les supports de vérins de vantelles, en acier galvanisé, sont réalisés et posés par l'entreprise.

Ils sont fixés par boulonnage vertical à l'aide de boulons à serrage contrôlé sur l'UPN horizontal conformément au présent C.C.T.P. Les rondelles utilisées seront des rondelles épaisses de type L (Large). Ces supports pourront être soudés à la structure UPN horizontal du vantail si le dimensionnement des anses de levages permet la manutention et la pose à plat du vantail tel que préconisé dans le paragraphe précédent.

Les chapes (en acier galvanisé) constituant le haut des supports de vérins seront boulonnées sur les caissons supports. L'écartement entre les deux éléments de chaque chape sera de 40 mm +3mm/+5mm afin de recevoir le corps des vérins. Un alésage de Ø30mm +1mm sera également réalisé sur les chapes afin de recevoir l'axe de fixation des vérins. Les axes des alésages seront alignés pour recevoir facilement les pièces de montage.

Chaque support de vérins sera équipé d'un collier de maintien situé au niveau du corps du vérin. Il permettra de retenir le corps du vérin vertical en cas de blocage au niveau de la vantelle.

- **Support de cric motorisé :**

Les supports accueillant le système de cric motorisé, en acier galvanisé, sont réalisés et posés par l'entreprise.

Ils sont fixés par boulonnage vertical à l'aide de boulons à serrage contrôlé sur l'IPN horizontal conformément au présent C.C.T.P. Les rondelles utilisées seront des rondelles épaisses de type L (Large). Ces supports pourront être soudés à la structure IPN horizontal du vantail si le dimensionnement des anses de levages permet la manutention et la pose à plat du vantail tel que préconisé dans le paragraphe précédent.

Le cric et le servomoteur sont fixés directement sur une console horizontale fixée sur la face verticale du support, à une hauteur permettant une commande aisée en mode manuel (cf plan C03).

- **Support du servomoteur avec vis sans fin :**

Le support du servomoteur actionnant la tige de vantelle, en acier galvanisé, est réalisé et posé par l'entreprise. Il est fixé par boulonnage vertical à l'aide de boulons à serrage contrôlé sur l'IPN horizontal conformément à l'article au présent C.C.T.P. Les rondelles utilisées seront des rondelles épaisses de type L (Large). Ces supports pourront être soudés à la structure IPN horizontal du vantail si le dimensionnement des anses de levages permet la manutention et la pose à plat du vantail tel que préconisé dans le paragraphe précédent.

Le servomoteur est fixé directement sur la face verticale du support, à une hauteur permettant une commande aisée en mode manuel.

- **Support du cric manuel :**

Les supports accueillant le système de cric manuel, en acier galvanisé, sont réalisés et posés par l'entreprise.

Ils sont fixés par boulonnage vertical à l'aide de boulons à serrage contrôlé sur l'IPN horizontal conformément au présent C.C.T.P. Les rondelles utilisées seront des rondelles épaisses de type L (Large). Ces supports pourront être soudés à la structure IPN horizontal du vantail si le dimensionnement des anses de levages permet la manutention et la pose à plat du vantail tel que préconisé dans le paragraphe précédent.

Le cric manuel est fixé directement sur la face verticale du support de crics, à une hauteur permettant une commande aisée.

1.8.2.4. Organes de manœuvre des vanteles

- **Par vérin hydraulique :**

Les vanteles peuvent être actionnées par des vérins hydrauliques qui seront installés par l'entreprise y compris le raccordement hydraulique. **La fourniture des vérins est à la charge du Maître d'ouvrage.**

- **Par servomoteur et dispositif d'écrou et vis sans fin :**

La vantelle de gestion hydraulique sur les portes amont peut être actionnée par un servomoteur actionnant la tige de vantelle. L'ensemble sera fourni et installé par l'entreprise. Le moteur sera peint en gris (RAL 7001) ou équivalent pour assurer une homogénéité entre le support et le moteur. La tige de la vantelle actionnée par ce moteur doit permettre un réglage fin. L'entreprise déterminera les caractéristiques du moteur à mettre en place. Il sera muni d'un volant débrayable. Les raccordements électriques seront réalisés par le Maître d'ouvrage. *A titre d'information, VNF-DT Strasbourg dispose dans son parc de matériel, une majorité de produits la marque AUMA.*

Les Spécifications de chaque système sont en annexe du présent CCTP.

Une réglette informant du point zéro de la gestion hydraulique et de la hauteur d'ouverture de la vantelle devra être posée sur le support de moteur de façon lisible depuis la passerelle de porte.



- **Par cric manuel :**

La vantelle de gestion hydraulique sur les portes aval peut être actionnée par un cric manuel actionnant la tige de vantelle. L'ensemble sera fourni et installé par l'entreprise. La crémaillère sera graduée au pas de 1 cm. Le cric sera peint en gris (RAL 7001) pour assurer une homogénéité entre le support et le cric. La tige de la vantelle actionnée par le cric manuel doit permettre un réglage fin.

1.8.2.5. Organe de manœuvre des portes

- **Par vérin hydraulique :**

Chaque vantail peut être actionné par un vérin hydraulique fourni par le Maître d'ouvrage. Leur installation est à la charge de l'entreprise y compris de raccordement hydraulique.

- **Par crémaillère à motoréducteur électrique :**

Chaque vantail peut être actionné par une crémaillère à motoréducteur électrique peut être fourni par le Maître d'ouvrage ou par l'entreprise. Leur installation est à la charge de l'entreprise, le raccordement électrique est réalisé par le Maître d'ouvrage.

Les Spécifications de chaque système sont en annexe du présent CCTP.

1.8.3. Dispositif de rotation et d'appui

Pour chaque vantail, le dispositif de rotation comprend :

- Une équerre de crapaudine dotée d'un grain à contact « ponctuel » concave venant reposer sur le pivot-crapaudine. Le pivot sera graissé avant assemblage de la porte à l'aide d'une graisse biodégradable soumise à l'agrément du maître d'œuvre ;
- Une équerre de tourillon dont le pivot, doit venir s'insérer dans le collier-tourillon bagué de bronze autolubrifiant. Le pivot du tourillon doit comporter un couvercle permettant de protéger le dispositif de rotation et son graissage. L'ajustement de fabrication du pivot est donné sur les plans.

Pour chaque vantail, le dispositif d'appui comprend :

- Des heurtoirs côté poteau busqué, par l'intermédiaire desquels un vantail s'appuie sur l'autre ;
- Des butées intermédiaires côté poteau-tourillon destinées, de même que les équerres de crapaudine et de tourillon, à reporter les efforts de busquage sur le génie civil : deux pour le vantail aval ;
- Une butée verticale fixée sur l'ossature du vantail et portant sur le chardonnet, limitant sa fermeture. La portée de cette butée se fait sur toute la hauteur du vantail au droit du joint « note de musique » ;
- Une butée horizontale fixée sur l'ossature du vantail et portant sur le faux busc. La portée de cette butée se fait sur toute la largeur du vantail,
- Une butée scellée sur le vantail en partie supérieur côté poteau busqué destinée à empêcher le vantail de percuter la chambre de porte.

Toutes ces pièces sont en acier et sont boulonnées à l'aide de boulons à serrage contrôlé. Les équerres de crapaudine et de tourillon et la butée sont boulonnées sur le poteau tourillon. Les heurtoirs sont boulonnés sur le poteau busqué.

1.8.4. Dispositif d'accrochage de l'organe de manœuvre des vantaux

La chape en acier, située entre le vérin et le vantail doit être compatible avec le vérin fourni par le Maître d'ouvrage, la plaque arrière du vérin (située dans la fosse à vérin) pourra être modifiée si nécessaire, en tenant compte de la modification éventuelle de l'angle de busquage et du nouveau vérin, ce qui nécessite de relever précisément la distance entre la plaque arrière du vérin et l'axe d'attache existant.

Cette chape sera réalisée de façon à ce qu'un jeu de +3mm/+5mm soit conservé entre les deux attaches, après passage de la couche de peinture, pour permettre une introduction aisée de l'amortisseur d'égalité de niveau (cf. plan).

Les raccords hydrauliques seront réalisés par l'entreprise. Afin que les vérins soient remis en place à leur cote actuelle, **l'entrepreneur veillera à effectuer un relevé précis des cotes des chambres de vérins et des chapes d'accrochage existantes**. La chape est réalisée de manière à comporter un jeu dans la position du boulonnage entre la chape et le support soudé, permettant de positionner le vérin horizontalement pour qu'il rentre dans la chambre de vérin (cf. plans).

La chape est boulonnée à l'aide de boulons à serrage contrôlé sur un support vertical soudé sur l'ossature des vantaux, conformément à l'article du présent C.C.T.P. Les rondelles utilisées seront des rondelles épaisses de type L (Large).

Le support vertical doit être usiné de telle sorte qu'il permette le passage de la tige de vantelle dans sa partie centrale et devra résister aux efforts du vérin de porte sans déformation.

L'entreprise positionne la chape sur le support soudé en tenant compte de ces contraintes et veille à ce que le vérin de porte puisse exécuter sa course complète (et notamment en position porte ouverte) à l'intérieur de la chambre de vérin. Toutefois, si la géométrie existante de la chambre de vérin ne permet pas une bonne implantation du vérin, celle pourra être retaillée seulement après accord du Maître d'œuvre. Cette demande doit être assortie de plans d'implantation du vérin dans la fosse modifiée et doit faire apparaître les traits de coupe, ainsi que la procédure à mettre œuvre.

1.8.5. Dispositif d'étanchéité (Plan de principe C05)

Le dispositif d'étanchéité est constitué d'un profilé en élastomère fixé sur trois côtés du vantail.

Sur le poteau busqué, sur l'un des deux vantaux, le dispositif d'étanchéité sera constitué d'un profilé en élastomère de type « note de musique ». Il sera fixé à l'aide de boulons et deux plats chanfreinés galvanisés. Il aura les dimensions données sur les plans. Le joint sera placé entre les deux plats, ceux-ci faisant office de cale et de plat de fixation.

Les plats ont pour dimensions 40 x 10 mm, l'un doit permettre une pré-flèche de 5 mm du joint lors du busquage. L'autre viendra couvrir la queue du joint afin de permettre sa fixation sur l'ossature du vantail. Les plats seront constitués de tronçons de 2,00 mètres de long environ, afin de faciliter les opérations de montage et de démontage. L'assemblage est réalisé par vis et écrous galvanisés et comporte 2 rondelles, une coté plat extérieur, une à l'intérieur de l'ossature.

Le joint « note de musique » sera en contact d'un profilé métallique cintré sur lequel s'appuiera le dispositif d'étanchéité de l'autre vantail.

Le joint « note de musique » retenu, de dureté 60+/-5 sh-A, présentera, dans sa partie arrondie, un diamètre intérieur minimal de 20 mm.

Côté faux-busc et chardonnet : Deux dispositifs peuvent être admis.

- Soit le dispositif sera constitué d'un profilé en élastomère de type « note de musique » fixé sur trois côtés du vantail (face aval, en pied au niveau du faux-busc et le long du chardonnet) fixé et de caractéristiques tels que définis ci-dessus.

- Soit le dispositif d'étanchéité est constitué de joint de seuil type « défense delta de quai » fixé sur la face aval du vantail, en pied au niveau du faux-busc et le long du chardonnet.

Le joint sera fixé à l'aide d'un support en PEHD 500. Le support devra permettre une compression du joint de 5 mn

Le joint défense Delta de quai aura pour dimension 40mm x 22mm en caoutchouc 60 shores.

L'entrepreneur met en place ces dispositifs et veille à assurer la continuité de l'étanchéité du système. Pour ce faire, il évitera autant que possible le morcellement du joint.

L'étanchéité fera l'objet d'un soin particulier. L'entrepreneur démontrera le bon fonctionnement du joint (compression notamment) avant fabrication et lors du montage.

Des lisses de défense protègent le dispositif d'étanchéité des chocs d'exploitation (cf. pièce n° C 06).

1.8.6. Passerelle de service (Plan de principe C04)

Chaque vantail est équipé d'un ensemble passerelle/garde-corps métallique en acier galvanisé. Ses caractéristiques sont définies par la pièce n° C 04 du dossier de plan.

Les consoles de support de passerelles seront réalisées en acier galvanisé.

Les garde-corps doivent être conformes à la norme NF EN ISO 14122-3 relative aux garde-corps métalliques pour installations industrielles et réserver un passage libre de 0,60 m, mesuré entre vérin ou moteur et garde-corps. Ils seront fixés sur les supports de passerelles et indépendants des supports de vérins de vanelles.

Le caillebotis utilisé pour le platelage des passerelles de circulation est du type cranté à mailles 30 x 30 mm pressé par emboîtement à la presse des barres transversales dans les barres portantes, en acier galvanisé conforme à la norme NF EN ISO 14122-2. La livraison d'un caillebotis non cranté conduit au refus de réception. Aucune réfaction de prix ne sera acceptée sur ce point.

Le caillebotis, est situé 0,25 m au-dessus du couronnement du bajoyer.

Pour chaque passerelle, afin de permettre à deux personnes le démontage complet de la passerelle et son transport sans engin de levage :

- Les garde-corps, les caillebotis, les consoles supportant la passerelle doivent être indépendants et boulonnés entre eux ;
- Les consoles doivent être boulonnées sur la structure du vantail et facilement démontables (indépendamment des supports d'organes de manœuvre des vanelles). Les boulons seront soudés sur la face inférieure des IPN supérieurs afin de permettre le resserrage des consoles sans démontage de la tôle anti-encastrement.
- Une ouverture au droit des axes de fixation des vérins de porte des deux vantaux est à prévoir pour faciliter le démontage.

Les passerelles seront équipées, sur chaque rive, d'un portillon de type saloon avec en son centre une signalisation d'interdiction de passage composée d'un panneau sur lequel apparaîtra, en blanc sur fond rouge, la mention suivante :



Les portillons de type « saloon », à la charge de l'entrepreneur, seront réalisés en acier galvanisé à chaud et fixé de façon à résister à tout acte de vandalisme. La fixation du portillon ne devra pas réduire le passage libre de la passerelle.

Une signalisation « risque de mutilation » devra être apposée sur la plinthe du garde-corps de chaque vantail côté organe de manœuvre. Les plaques signalétiques seront rivetées sur la plinthe.



La passerelle de service ne devra en aucun cas réduire le gabarit Freycinet de l'écluse.

1.8.7. Anse de levage (Plan de principe C03)

Chaque vantail est muni de deux anses de levage boulonnées sur l'entretoise supérieure. Ces anses de levage doivent rester fixées sur les vantaux y compris après la pose des portes.

Ces anses doivent être convenablement implantées pour permettre la manutention du vantail en position verticale. L'espacement entre les anses doit être notamment suffisant pour obtenir une bonne stabilité lors de la manutention.

Le dimensionnement et la position des anses de levage seront assurés par l'entrepreneur.

1.8.8. Chardonnet (Plan de principe C12)

Les profilés métalliques appelés à être fixés sur les chardonnets sont constitués d'une tôle pliée de 10 mm, en acier, de développement variable selon les chambres des portes (dimensions à relever sur site au préalable des études d'exécution). Le pliage de la tôle devra être fait de telle façon que les angles formés (notamment celui dans le prolongement du bajoyer) ne créent pas de chanfrein conséquent au point de porter atteinte à l'étanchéité au niveau du chardonnet. En deçà de 5 m, l'élément est obligatoirement constitué d'une seule pièce.

Au-delà de 5 m, la réalisation par tronçons est acceptée. Dans ce cas, l'assemblage par soudages des profilés est autorisé et sera réalisé suivant la norme NF EN 1090-2. Dans tous les cas, un UPN soudé viendra raidir l'ensemble.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les profilés métalliques pour chardonnets ne sont pas des profilés « standard ». **A ce titre, chaque profilé mis en place doit correspondre parfaitement aux dimensions de l'ancienne maçonnerie, lesquelles peuvent varier, non seulement d'une écluse à l'autre, mais également d'un côté à l'autre d'une même chambre de portes. Aussi convient-il de rappeler l'importance de la précision du relevé des cotes par les soins même de l'entrepreneur.**

Le chardonnet est solidarisé dans la maçonnerie de béton au moyen de crochets d'ancrage en acier rond lisse. Afin de limiter les mouvements lors du bétonnage et en complément des calages externes, les crochets d'ancrage seront soudés à ceux définis au présent C.C.T.P.

Il comporte des cales à hauteur des équerre-crapaudines, des équerre-tourillons et des butées intermédiaires. Chaque cale est constituée d'une plaque soudée sur le chardonnet et d'une plaque boulonnée permettant son remplacement en cas d'usure.

1.8.9. Faux-busc (Plan de principe C012)

Le faux-busc est constitué d'une tôle en L soudé sur les chardonnets, solidarisé dans la maçonnerie en béton au moyen de crochets d'ancrage et armé d'une poutrelle en ferrailage.

Afin de limiter les mouvements lors du bétonnage et en complément des calages externes, les crochets d'ancrage seront soudés à ceux définis au présent C.C.T.P.

1.8.10. Pivot-crapaudine (Plan de principe C06)

Chaque vantail comporte un pivot-crapaudine convexe doté d'un rayon de courbure inférieur à la calotte sphérique concave associée, réalisé en acier cémenté.

Les rayons indiqués sur le plan n° C06 sont donnés à titre indicatif et devront faire l'objet d'un soin particulier dans leur dimensionnement par l'entrepreneur. Ils devront être sélectionnés de manière à ce que les pressions calculées par les formules de Hertz soient inférieures ou égales à la limite élastique de l'acier utilisé.

Le jeu fonctionnel issu des différences de diamètres du pivot et du grain doit permettre le busquage sans qu'il ne se produise de contact sur la génératrice du pivot.

Le pivot doit être démontable sans démolition de maçonnerie. Il est recommandé de réaliser l'emboîtement du pivot par assemblage conique dans un bâti scellé à demeure dans le génie civil. Une étanchéité devra être prévue afin d'empêcher toute infiltration dans le bâti.

Afin de permettre un démontage aisé du pivot, celui-ci comportera, à son sommet, un taraudage de diamètre nominal 12 mm. Le titulaire apportera une preuve du traitement thermique des différentes pièces.

1.8.11. Collier-tourillon (Plan de principe C06)

1.8.11.1. Collier-tourillon

Le collier du tourillon doit permettre un réglage facile de la verticalité de l'axe de rotation (x,y) du vantail. Il est réalisé en acier. Ce réglage se fait par l'intermédiaire d'un système de doubles écrous de part et d'autre de la fixation.

L'ensemble devra être conçu de façon à permettre un facile démontage du collier.

1.8.11.2. Pivot-tourillon

Le pivot du tourillon doit comporter un couvercle permettant de protéger le dispositif de rotation et son graissage contre l'intrusion de sable ou de toute matière abrasive et contre l'eau de pluie.

Une bague en bronze sera intercalée entre le collier et le pivot tourillon

La tolérance de l'ajustement entre le pivot et le collier est H7-g6.

1.8.11.3. Tôle de recouvrement

La cage d'ancrage sera recouverte par une tôle en acier larmée galvanisée de 5/7 mm. Cette tôle de protection reposera sur des cornières.

1.8.12. Tôle anti-encastrement pour la porte amont (Plan de principe C07)

Une tôle de protection de 6 mm d'épaisseur, en acier, sera disposée sur le vantail côté sas afin d'éviter l'accrochage accidentel des bateaux dans les IPE des vantaux.

Cette tôle de protection sera constituée de deux pièces (une partie supérieure et une partie inférieure) distantes de 10 mm l'une de l'autre.

Pour accéder facilement aux vis et aux écrous qui fixent le support de vérins de vantelle lors des opérations de contrôle de serrage ou de resserrage des écrous et pour éviter le démontage de la tôle qui nécessite des moyens de levage importants (minimum grue d'un camion), l'entrepreneur réalisera une ouverture dans la partie supérieure de la tôle (largeur 320 mm, hauteur 100 mm) au ras de l'UPN supérieur.

Cette tôle sera accrochée en partie supérieure du vantail du côté central de la porte et boulonnée à l'ossature par boulons à serrage contrôlés par clefs dynamométriques. Les écrous de fixation des deux pièces constituant la tôle seront soudés sur les portes. Les boulons seront en acier inoxydable ou galvanisés et de Ø 12 mm minimum.

L'entreprise devra prévoir des poignées de manutention qui seront montées sur la partie supérieure de la tôle de telle manière qu'elles se trouvent en face des supports de passerelle.

Un joint néoprène sera disposé entre cette tôle et l'ossature afin d'éviter toute infiltration d'eau et de risque de corrosion entre ces pièces métalliques.

L'ensemble devra être réalisé de telle sorte que l'eau infiltrée entre la tôle et le bordé puisse s'évacuer rapidement. D'une manière générale, aucun volume d'eau ne doit rester dans un volume de la construction.

1.8.13. Support d'égalité de niveau et d'enclume (Plan de principe C04)

Ce support permettra de fixer le système d'égalité de niveau et l'enclume. Il sera réalisé en acier. L'entrepreneur prendra soin de lever les cotes d'écartement et d'assemblage des supports actuels afin de garantir un bon fonctionnement du système (course du drapeau suffisante, ...).

1.8.14. Échelles de secours (Plan de principe C08)

Les échelles de secours et les arceaux de sortie seront constituées de profilés métalliques de nuance d'acier S 235 galvanisés à chaud et assemblés conformément aux détails des plans C 10. Elles seront conformes aux normes NF EN 14122-2 et 14122-3.

Les échelles et les arceaux de sortie existants seront déposés et remplacés par l'entreprise. Chaque sas est composé de deux échelles et arceaux de sortie.

Afin de limiter au maximum la détérioration du génie civil, les échelles de sas devront être impérativement scellées. Il en sera de même pour les équipements de sortie d'échelle constitués d'arceaux métalliques type « sortie de piscine ».

Les échelles de sas seront impérativement intégrées dans un coffrage métallique perdu, afin d'assurer une parfaite reconstitution du bajoyer après démolition.

Les barreaux d'échelles auront impérativement une section circulaire et seront antidérapants. Les pattes de fixation seront soudées sur des fers plats conformément aux détails des plans C08.

L'ensemble (barreaux et arceaux métalliques) sera galvanisé à chaud.

Les échelles devront respecter les dimensions suivantes :

Largeur de l'échelle	400 mm
Hauteur des échelles	A définir en fonction de la côte aval
Espacement intérieur entre les barreaux horizontaux	250 mm
Diamètre des barreaux	22 mm
Espace intérieur entre le fond de la tranchée et l'échelle	200 mm
Hauteur des arceaux métalliques	1 100 mm
Espace intérieur entre les deux montants de sortie	700 mm
Espace libre autour de la sortie de l'échelle	500 mm
Diamètre des arceaux métalliques	40 mm

1.8.15. Bollards

Les bollards à tête « triangulaire » seront en acier moulé de résistance comprise entre 10T et 15T, avec platine et fixation par tiges ancrées boulonnées.

Un ancrage spécifique supplémentaire (ancrage du bollard liaisonné à la cage d'armatures d'un massif en béton armé) pourra être prévu lors de la réfection de couronnement.

Ils seront traités contre la corrosion par un système ACQPA Im2 galvanisation à chaud + peinture jaune.

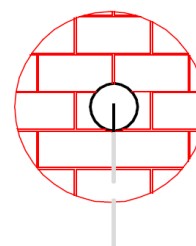


1.8.16. Création de points d'amarrage intermédiaires

Pour faciliter l'amarrage des plaisanciers dans les sas au niveau aval, il est nécessaire de créer des points d'amarrage intermédiaires (bollards niche) sur les bajoyers.

La réalisation des points d'amarrage intermédiaires s'effectuera par carottage mural des maçonneries au diamètre 30 cm sur une profondeur de 20 cm. L'entrepreneur réalisera ensuite un percement oblique de la maçonnerie sur une profondeur de 50 cm permettant le scellement chimique d'un rond lisse de diamètre 10 mm servant de barre d'amarrage.

Tous les produits de démolition devront être évacués vers une décharge agréée par le maître d'œuvre.



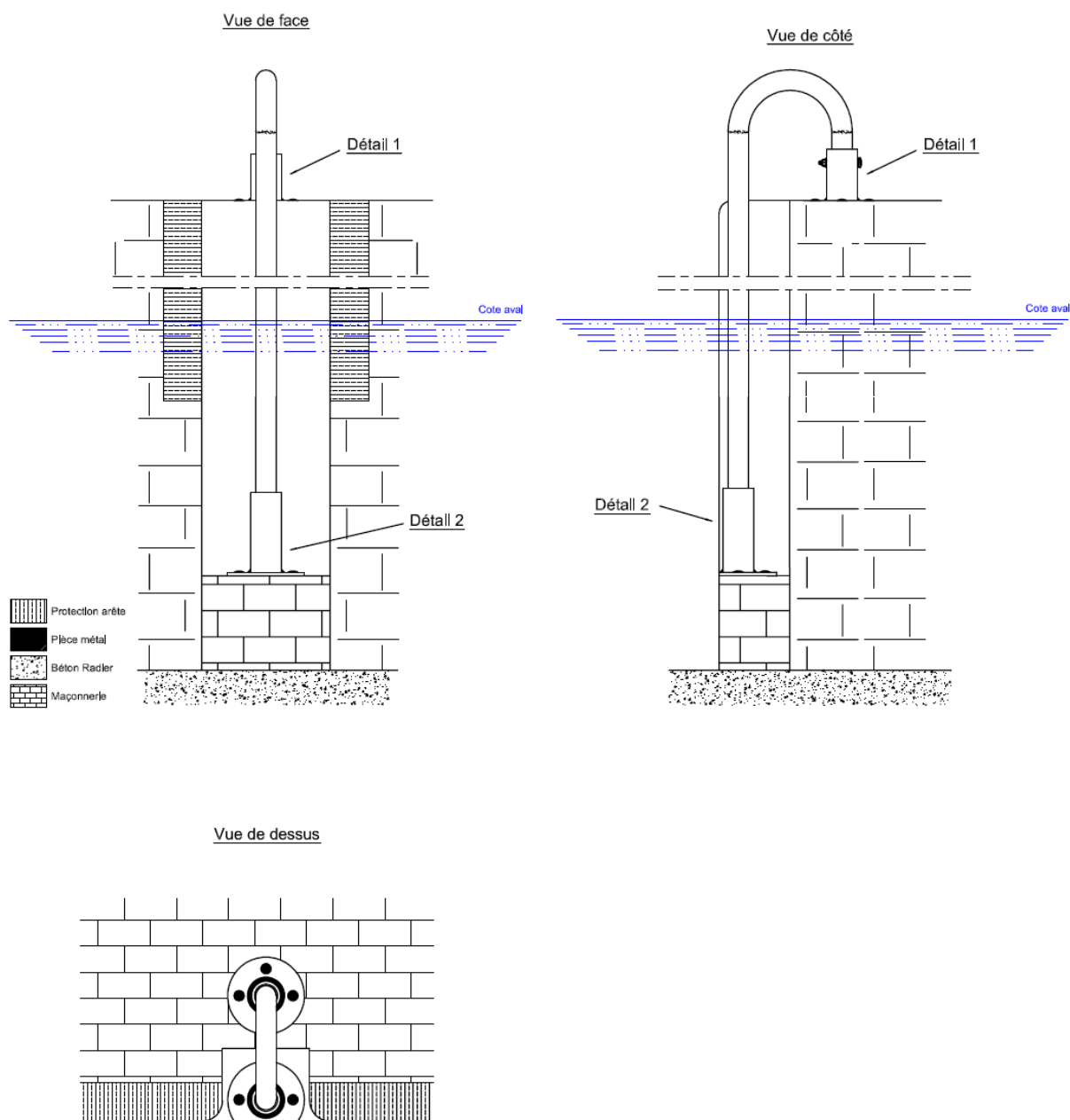
1.8.17. Barre d'amarrage

Les barres d'amarrage seront constituées en tube acier inoxydable 304 et présenteront une section circulaire de diamètre 50 mm épaisseur 7 mm. Elle sera fixée en tête par un support fixé l'horizontal.

Un support inférieur sera également mis en pied pour fixer la barre verticale au sein de la rainure. L'ensemble sera dimensionné par l'entrepreneur pour reprendre les efforts d'amarrage.

Chaque barre d'amarrage sera impérativement intégrée dans un coffrage métallique perdu, afin d'assurer une parfaite reconstitution du bajoyer après démolition. Ce coffrage sera de nuance d'acier S235, et sera directement scellé au bajoyer, voir schéma ci-dessous.

Aucune réduction de gabarit du sas de l'écluse ne sera admise.



1.8.18. Rainures à batardeau et fond de rainures (plan de principe C13)

Afin d'assurer la restauration des rainures à batardeau, il sera mis en place sur toute la hauteur des dites rainures à restaurer un profilé métallique en U constitué d'une tôle pliée en acier (ép. 10 mm)

rendue solidaire dans le génie civil (maçonnerie en pierres de taille, béton armée, etc...) au moyen d'ancrages. Les dimensions intérieures de la rainure seront les suivantes :

Largeur de la rainure	Profondeur des rainures	Largeur maximale de la rainure	Hauteur de la rainure
Entre 230 et 250 mm	Entre 220 et 250 mm	Entre 5700 et 5 850 mm	Entre 2,50 et 6,00 m

Toutes les dimensions seront précisées lors de la visite préalable.

La hauteur de la rainure est à vérifier sur site par l'entrepreneur.

La distance intérieure entre les rainures tiendra compte de la largeur du sas augmentée de la largeur de la rainure de part et d'autre. Aucune réduction de gabarit ne sera admise.

Le fond de rainure sera constitué d'un UAP 250 comportant sur sa face supérieure des événements à béton d'environ 100 mm de diamètre et espacés de 600 mm entre axe. Des pâtes de scellement seront également soudées sur la face inférieure de l'UAP afin d'assurer un maintien du profilé après bétonnage.

Une planéité de 1mm/m devra être respectée sur le fond de rainure et un alignement de 1mm/m devra également être respecté sur les rainures.

1.8.19. Rainures à batardeau, fond de rainures et musoirs (plan de principe C13)

Afin d'assurer la restauration des rainures et des musoirs, il sera mis en place sur toute la hauteur des dites rainures à restaurer un profilé métallique en U et prolongée d'une tôle venant recouvrir le musoir de chaque rive. Les tôles pliées en acier (ép. 10 mm) serviront de coffrage perdu et seront rendues solidaires dans le génie civil (maçonnerie en pierres de taille, béton armée, etc...) au moyen d'ancrages.

Les dimensions intérieures de la rainure seront les suivantes :

Largeur de la rainure	Profondeur des rainures	Largeur maximale de la rainure	Hauteur de la rainure
Entre 230 et 250 mm	Entre 220 et 250 mm	Entre 5700 et 5 850 mm	Entre 2,50 et 6,00 m

La hauteur de la rainure est à vérifier sur site par l'entrepreneur.

La hauteur est à vérifier sur site par l'entrepreneur avant fabrication.

La distance intérieure entre les rainures tiendra compte de la largeur du sas augmentée de la largeur de la rainure de part et d'autre. Aucune réduction de gabarit ne sera admise.

Le fond de rainure sera constitué d'un UAP 250 comportant sur sa face supérieure des événements à béton d'environ 100 mm de diamètre et espacés de 600 mm entre axe. Des pâtes de scellement seront également soudées sur la face inférieure de l'UAP afin d'assurer un maintien du profilé après bétonnage.

Les dimensions et les angles des musoirs existants sont à lever sur place par les soins de l'entrepreneur avant la mise en fabrication des profilés métalliques.

La pose des profilés métalliques ne devra en aucun cas réduire le gabarit de navigation.

Une planéité de 1mm/m devra être respectée sur le fond de rainure et un alignement de 1mm/m devra également être respecté sur les rainures.

Le démontage et le remontage de poutres d'estacades de guidage, à la charge de l'entreprise seront nécessaires pour le bon déroulement de la restauration de la rainure et du musoir.

Après ces travaux de restauration, l'estacade de guidage sera adaptée à la nouvelle géométrie de la tête aval si nécessaire et réinstallée sur le site.

1.8.20. Poutre pare-vase

Lors de la restauration des rainures à batardeau, une poutre pare-vase pourra être posé sur le seuil. Elle sera constituée d'une tôle pilée en acier de 5 mm d'épaisseur, pour former un tube de secteur rectangulaire de largeur 230 mm et hauteur 150 mm. Elle sera munie de pattes de fixation permettant son ancrage au seuil. Elle sera également munie d'oreilles de levage pour faciliter sa manutention.

Elle recevra une protection anticorrosion en galvanisation.

1.8.21. Pièces de rechange (voir plans C09, C10 et C11)

Afin d'assurer la maintenance ultérieure des portes, l'entrepreneur fournira au maître d'ouvrage les pièces de rechange suivantes, dont il garantira par écrit la parfaite conformité avec celles mises en œuvre (remplacement en cas de non-conformité) :

Désignation	Références
Pièces d'étanchéité pour vantelle	PR1
Pièces d'étanchéité pour vantelle	PR2
Pièces d'étanchéité pour vantelle	PR3
Vantelle	PR4
Collier de guidage pour tige de vantelle	PR5
Joint d'étanchéité de porte	

1.8.22. Graissage

Toutes les articulations seront équipées d'un graisseur. Toutes les pièces seront graissées à l'assemblage. Les lubrifiants utilisés pour le graissage des pièces en mouvement seront obligatoirement biodégradables, conformément à la circulaire technique VNF sur les lubrifiants biodégradables du 13/07/2011.

1.8.23. Tôle de recouvrement

Les fosses à vérins seront recouvertes par une tôle en acier larmée galvanisée de 5/7 mm telle que définie au 2.1.11 du présent CCTP. Cette tôle de protection reposera sur les encoches réalisées dans le béton des parois des fosses.

Les dimensions des tôles sont à adapter aux fosses et caniveaux existants ou aux nouvelles dimensions après d'éventuelles modifications dues aux travaux.

Toutes les mesures sont à prendre sur place.

1.8.24. Support de feu de mouvement de porte

La prestation comprendra la fourniture et la pose d'un support en tôle pliée en acier inoxydable d'épaisseur de 6 mm, qui accueillera le feu de signalisation. La partie horizontale recevant le feu type gyrophare à LED de 170 mm de diamètre, aura pour dimension 250 x 250 mm. La partie verticale du support sera fixé par boulonnage sur un équipement du vantail gauche de la porte, permettant de laisser visible le feu malgré le mouvement de la porte et ceux à 360°, et ne gênant pas les manœuvres.

1.8.25. Support de boîtier de raccordement électrique

La prestation comprendra la fourniture et la pose d'un support en tôle pliée en acier inoxydable d'épaisseur de 6 mm, qui accueillera un boîtier de raccordement électrique.

Cette tôle est à fixer sur les supports de vérins de vantelle, une par vantail sur le support côté rive. La dimension de la plaque de support fera 250x200mm et le haut de la boîte sera placée à 600 mm depuis le haut du support de vérin.



Rajouter une protection pour le boîtier électrique.

1.8.26. Lisse de couronnement

La lisse de couronnement sera constituée de profilés métalliques de 3 m de long de géométrie 1/4 de rond en acier de 8mm 12x15 et d'un rayon de 300 mm, de nuance d'acier S 235 galvanisées à chaud.

Les éléments métalliques constituant les lisses répondent aux spécifications du fascicule 66 du CCTG, aux normes en vigueur et aux DTU.

1.8.27. Fourreaux d'attente

Des fourreaux d'attente servant à recevoir les protections anti-chutes lors de travaux dans le sas, pourront être scellés dans le couronnement de l'écluse.

Les fourreaux sont de type tube aluminium de diamètre 48.6 mm, et d'une hauteur de 200 mm. Des bouchons de protection sont à fournir également.

1.8.28. Garde-corps

Le garde-corps sera constitué de profilés métalliques de nuance d'acier S 235 galvanisées à chaud. Il sera droit, posé sur le bajoyer en maçonnerie au moyen de platine et fixé par boulonnage. Son dimensionnement (nombre de potelets, hauteur, nombre de lisses, plinthes, etc ;) devra respecter les normes en vigueur (EN ISO 14122-3 et NF 85-015).

ARTICLE II. Origine, qualité et préparation des matériaux

2.1. Métaux

2.1.1. Aciers soudés

Les aciers laminés, les tôles et les métaux d'apport doivent provenir d'usines agréées par le maître d'œuvre ou des concessionnaires de vente de ceux-ci.

Les désignations utilisées ci-dessous s'entendent au sens des normes NF EN 10025-1, NF EN 10025-2, NF EN 10025-3 et NF EN 10025-4.

Les aciers sont de nuance S355J2+N. Ils seront obligatoirement certifiés NF 138 ACIER secteur d'application Bâtiment-Travaux publics

Le non-respect de ces prescriptions entraînera le refus de la réception.

Les métaux d'apport pour soudure sont définis par les normes en vigueur.

2.1.2. Aciers non soudés

Les aciers non soudés (fers plats, laminés marchands et profilés), utilisés notamment pour le montage des étanchéités et des protections en caoutchouc, sont de **nuance S355J2+N. Ils seront obligatoirement certifiés NF 138 ACIER secteur d'application Bâtiment-Travaux publics.**

Le non-respect de ces prescriptions entraînera le refus de la réception.

2.1.3. Aciers moulés

Les aciers moulés doivent provenir d'usines agréées par le maître d'œuvre ou recevoir l'agrément préalable.

Les aciers utilisés sont des aciers moulés à usage général et leurs nuances sont définies par la norme relative aux produits de fonderie – aciers moulés d'usage général – définition des nuances et réception.

Selon les contraintes à reprendre, les aciers (normalisés) sont de **nuance GS420M ou GS355M (AFNOR NF EN 10293).**

2.1.4. Aciers pour boulons

2.1.4.1. Boulonnerie

L'acier la composant est non allié à usage courant de **classe de qualité H 10.9 NF** et répond aux prescriptions de la norme NF EN 1993-1-8.

Les boulons sont, soit à tête hexagonale (conformément à la norme en vigueur) de symbole H, soit à tête fraisée (conformément à la norme en vigueur) de symbole F/90.

La boulonnerie sera prioritairement réalisée en acier électrozingué. Elle comporte deux rondelles.

Elle pourra également être proposé en acier galvanisé à chaud, ou en acier inoxydable selon les assemblages à mettre en œuvre afin d'éviter la corrosion électrolytique.

2.1.4.2. Boulonnerie à serrage contrôlé (haute résistance : HR) par clefs dynamométriques

La boulonnerie à serrage contrôlé doit être conforme aux normes relatives à la boulonnerie à serrage contrôlé destinée à l'exécution des constructions métalliques. Elle comporte deux rondelles.

- Constitution : un boulon est composé d'une vis à tête hexagonale, d'un écrou hexagonal à bague frein incorporée (HFR – ISO 7719) et de deux rondelles traitées à cœur (de précontrainte),

- Classes de qualité : HR 10.9 NF pour la vis, 8 et 10 pour l'écrou

Ils doivent répondre en outre, aux prescriptions et spécifications du titre IV du fascicule 4 du C.C.T.G.

La galvanisation est faite à chaud – épaisseur minimum 55 µ (55 microns).

2.1.4.3. Boulonnerie en acier électrozingué

La boulonnerie en acier électrozingué est de classe de qualité 10.9 conformément à la norme en vigueur. Elle comporte deux rondelles.

2.1.4.4. 2.1.4.3. Boulonnerie en acier inoxydable

La boulonnerie en acier inoxydable est de la **nuance X2 Cr Ni 19.11** (acier austénitique), conformément à la norme en vigueur. Elle comporte deux rondelles.

2.1.5. Aciers pour pivot-crapaudine et équerre-crapaudine

Les pivots de crapaudines et toutes les rotules femelles des équerres-crapaudines sont en acier **de classe C35** conformément à la norme NF EN 10083-2 pour des travaux similaires et notamment concernant la qualité, dureté et profondeur de cémentation ou du traitement thermique proposé par l'entrepreneur. L'entrepreneur devra fournir le certificat de cémentation ou du traitement proposé.

Autre possibilité : pivot en acier inoxydable X2 Cr Ni Mo 17.13.2 selon la norme NF-EN-10088-1 avec rotule en polyacétal ou en polyéthylène téréphtalate de taux d'usure inférieur à 15 µm/km, ou équivalent. Le choix de ce matériau est soumis à l'agrément du maître d'œuvre auquel l'entrepreneur devra fournir les fiches techniques correspondantes.

2.1.6. Aciers pour collier-tourillon et équerre-tourillon

Les aciers utilisés pour les colliers-tourillons et équerres-tourillons sont des aciers destinés à la construction mécanique **de classe C35** selon NF EN 10083-2.

2.1.7. Aciers pour scellements/treillis soudés

Les aciers utilisés pour les scellements, les armatures et le ferrailage seront des Aciers Haute Adhérence conformes à la norme NF EN 10080. Les fers lisses ne seront pas admis et entraîneront le refus du matériau, ou de l'ensemble sauf s'ils sont soudés sur une autre pièce (problème de rupture fragile au point de soudure des fers HA).

2.1.8. Bronze pour coussinets

Le bronze baguant les pivots des équerres-tourillons aura la nuance : Cu Sn 12 - composition chimique nominale : Cu (84) ; Sn (11,5) ; Pb (2) ; Zn (2).

2.1.9. Tube et raccord en Acier électro-zingué

Les tubes et raccords utilisés pour le montage de la nouvelle tuyauterie reliée à la centrale hydraulique de chaque ouvrage seront des aciers carbonés électro-zingués conformes à la norme ISO 1179-4/2007 DIN S. Ces tubes devront admettre une pression maximale de 250 bars, et des températures comprises entre -15 et +45°C .

Les diamètres à mettre en œuvre sont :

- Tube de 16, diamètre extérieur 16 mm, épaisseur 1.5mm ;
- Tube de 20, diamètre extérieur 20 mm, épaisseur 2 mm ;
- Tube de 22, diamètre extérieur 22 mm, épaisseur 2mm ;
- Tube de 28, diamètre extérieur 28 mm, épaisseur 2mm.

Les raccords, union de tubes et différents coudes correspondant aux diamètres précédemment cités seront en EO2, et devront être conforme à la norme EN 10305-4.

2.1.10. Support et collier hydraulique

Les supports et collier utilisés pour le montage de la nouvelle tuyauterie reliée seront conformes à la norme DIN 3015. Les fixations se feront par vis hexagonales.

2.1.11. Tôles de recouvrement

Les tôles de recouvrement seront constituées de tôle larmée antidérapante de 5/7 mm d'épaisseur. Sur chaque fosse, le recouvrement s'effectuera en quatre parties. Toutes les parties seront munies de poignées rétractables afin de pouvoir les manipuler avec facilité. Le titulaire s'assurera que les poignées supporteront le poids des tôles.

Les aciers sont de nuance S235JR.

Les tôles de recouvrement seront protégées contre la corrosion par galvanisation.

2.1.12. Cadres support des tôles de recouvrement

Les cadres métalliques seront constitués d'équerres, de pattes de scellement soudées sur les équerres et de renforts transversaux.

Les aciers sont de nuance S235JR.

L'ensemble des cadres sera galvanisé à chaud suivant les normes NF EN ISO 1460 et 1461 et sera scellé dans le béton. Les cadres pourront servir de guide au coffrage lors de la réfection des fosses à vérins ou des caniveaux.

2.2. Etanchéités et lisses de défense

2.2.1. Etanchéités

Le matériau constitutif des joints d'étanchéité est à choisir dans le tableau suivant :

Matériau	Code ou appellation	Dureté Shore A	Aptitude au collage
Polychloroprène	CR néoprène	$\Delta = 60 \pm 5$	Oui
Ethylène Propylène	{ EPM * { EPDM * { EPT *	$\Delta = 60 \pm 5$	Non

(*) EPM = Ethylène Propylène Monomère

EPDM = Ethylène Propylène Diène Monomère

EPT = Ethylène Propylène Terpolymère

Les tolérances de fabrication sont conformes à la norme ISO 3302-1 et 2 relative aux tolérances applicables aux produits en caoutchouc solides moulés, extrudés, et calandrés.

Le matériau choisi présente des garanties suffisantes vis-à-vis des agressions extérieures (ultra-violets, produits pétroliers, ...).

L'entrepreneur joindra les certificats de dureté du matériau choisi.

2.2.2. Lisses de défense

Les lisses de défense protègent les portes des frottements des bateaux.

Le matériau constitutif des lisses de défenses est du polyéthylène répondant aux caractéristiques suivantes :

- Haute densité,
- Dureté shore D supérieure à 60.

Le coloris (blanc de préférence) de la défense est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Le matériau choisi présentera des garanties suffisantes vis à vis des agressions extérieures (ultra-violets, produits pétroliers, ...).

Si besoin, elles seront ajustées sur site afin d'obtenir la longueur adaptée.

2.3. Flexibles hydrauliques

Les flexibles de raccordement hydrauliques (haute pression / basse pression) seront composés d'une couche intérieure composée de caoutchouc synthétique extrudé sans discontinuités résistant aux huiles, d'un renfort composé de deux tresses en fil d'acier, d'une couche extérieure en caoutchouc synthétique noir, anti-abrasion, résistant aux huiles, à l'ozone et aux agents atmosphériques.

Ces matériaux répondront aux normes ISO 11237 R19 et ISO 183752 Type B, et seront conformes aux exigences SAE 100R19 et Flame résistant MSHA 2G-11C.

Les flexibles hydrauliques en deux tresses auront un diamètre intérieur $> \frac{1}{2}''$. Ils seront utilisés exclusivement pour le raccordement des vérins de portes avec les conduites présentes dans la fosse et sur le vantail.

A titre d'information, VNF-DT Strasbourg dispose dans son parc de matériel, une majorité de produits de la marque PARKER HANNIFIN.

2.4. Huiles Hydrauliques

Les huiles hydrauliques pour la mise en service de la centrale seront fournies par VNF.

2.5. Protection contre la corrosion

La protection contre la corrosion de tous les éléments métalliques constitutifs des portes est réalisée en conformité avec le fascicule n° 56 du Cahier des Clauses Techniques Générales "Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion". Le système de protection sera certifié ACQPA.

2.5.1. Ossature et bordé

L'ossature comprend l'ensemble des éléments constituant les vantaux, y compris vantelles et tiges de vantelles à l'exception des passerelles et de la boulonnerie.

Elle reçoit un système de protection anticorrosion agréé Im2 - ANI à base de brai vinyle avec finition couleur noire.

La dénomination précise du système proposé doit être communiquée au maître d'œuvre.

Les conditions d'exécution de la préparation de surfaces est conforme aux dispositions du fascicule 56 du C.C.T.G., soit un décapage au degré de soin DS 3.

L'entreprise se conforme à l'article 15 du fascicule 56 du C.C.T.G. en soumettant au maître d'œuvre le programme d'exécution des travaux de préparation des surfaces et de mise en peinture.

Les peintures mises en œuvre sont conformes à la norme NF T-34-554. Le système de protection est certifié par l'A.C.Q.P.A., dans la classe Im 2 – ANI. Il est soumis à l'agrément du maître d'œuvre au moins quinze jours avant le début prévisible des travaux de mise en œuvre de la protection.

Le système anticorrosion assure une garantie de 8 ans au degré RI 2 pour l'ensemble de la structure. La définition du système de protection comprend le traitement des zones remises à nu sur acier décapé au degré de soin DS 3.

2.5.2. Galvanisation

Les éléments suivants seront galvanisés à chaud (NF EN ISO 1461) :

- Les passerelles, (garde-corps, rambarde, consoles de support de passerelles, support de caillebotis, caillebotis), les échelles de sas et les arceaux de sortie ;
- Les tiges de vantes, les vantes et les supports de crics, de moteur et de vérins de vantes ;
- Les tôles des rainures.

Cette galvanisation à chaud représente la dernière opération à réaliser avant montage de ces éléments.

La masse moyenne de revêtement par galvanisation à chaud est de 610 grammes par mètre carré, soit une épaisseur de 85 µm environ sur toutes les faces.

2.5.3. Boulonnerie

La boulonnerie en acier ordinaire est en acier électrozinguée. Les qualités d'acier sont définies à l'article 2.1.4 du présent C.C.T.P.

La boulonnerie à serrage contrôlé reçoit une protection par galvanisation faite à chaud – épaisseur minimum 55 µ (55 microns). Le serrage contrôlé sera réalisé à l'aide d'une clef dynamométrique.

2.6. Constituants des bétons et mortiers

(selon art. 71 à 73 du fasc. 65A du CCTG, norme NF EN 206-1)

2.6.1. Définitions des bétons

Par dérogation au fascicule 65A, les bétons utilisés seront conformes à la norme NF EN 206-1 et seront du type BPS (Bétons à propriétés spécifiées).

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

Dans le cadre de ce marché, la détermination des résistances sera appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12 390-1.

Par dérogation au fascicule 65A, les désignations, les classes d'exposition, la classe de chlorures, la classe de résistance, le dosage en liant, les destinations, au sens de la norme NF EN 206-1 et les

caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau ci-après :

2.6.1.1. Bétons et mortiers

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition et de chlorures	Classe de résistance	Dmax en mm	Teneur minimale en liant équivalent	Nature du ciment	Caractéristiques complémentaires du ciment	Rapport (Eeff. / liant) maxi	Caractéristiques complémentaires
Béton pour la reconstitution des maçonneries	XC4–XF3 Cl 0,4	C35/45	30	330 kg/m ³	CEM I 42,5 R		0.50	RAG
Béton projeté	XC4–XF3 Cl 0,4	C30/37	20	330 kg/m ³	CEM I ou CEM II A 52.5	PM ou PM ES	0.55	RAG

Bétons

AUCUN BETONNAGE NE SERA AUTORISÉ SANS L'ACCEPTATION DE LA FORMULATION PAR LE MAÎTRE D'ŒUVRE.

Mortiers

Parties d'ouvrages	Classe d'exposition	Classe de résistance	Dmax en mm	Teneur minimale en ciment	Nature du ciment	Eeff/(C+kA) max	Caractéristiques complémentaires
Mortier de jointoiement	XF3 – XC2	M 30/37	5	200 kg + 300 kg	CEM I 42.5 chaux hydraulique XHN ou XHA	0.5	RAG

2.6.1.2. Commentaires concernant les spécifications fournies dans le tableau précédent

Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

- Caractéristique complémentaire "RAG" : Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction.

En complément des dispositions du tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206-1, l'exigence relative au rapport Eeff/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.

2.6.1.3. Consistance des bétons

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

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

2.6.2. **Constituants des mortiers et bétons**

(selon art. 72 du fasc. 65A du CCTG)

2.6.2.1. Granulats

(normes NF EN 12620, NF EN 18-545 Article 10, FD P 18-542)

2.6.2.2. Ciments

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

Pour chacune des spécifications ci-dessus, l'agrément ne sera accordé qu'à un ciment défini par son origine (usine productrice), sa dénomination, sa composition et ses caractéristiques.

A l'appui de ses propositions d'agrément, l'entrepreneur devra fournir au maître d'œuvre en même temps que le dossier d'étude des bétons et, pour toutes les catégories de ciment utilisées sur le chantier, les résultats statistiques mensuels et annuels des essais effectués dans le cadre de l'auto-contrôle par la société ou les sociétés cimentières retenues, et portant sur la période de 12 mois précédant la date de signature du marché.

2.6.2.3. Adjuvants pour bétons

(art. 72.4 du fasc. 65A du CCTG, norme NF EN 934-2)

Les adjuvants utilisés devront être admis à l'usage de la marque NF - Adjuvants pour béton et satisfaire aux prescriptions de la norme NF EN 934-2.

2.6.2.4. Eau

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

2.6.3. Etude des bétons, convenances et contrôles

Les essais relatifs aux épreuves (études, convenances, contrôles) doivent être réalisés sur chacun des bétons de classe de résistance supérieure à C25/30 prévus au marché. La notion de famille définie dans la norme NF EN 206-1 n'est pas retenue pour ce qui concerne les études, convenances et contrôles.

Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en terme de valeurs réelles.

Dans le cadre de ce marché, la détermination des résistances sera appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12 390-1.

2.6.3.1. Etudes des bétons

(Selon article 75.2 du fascicule 65 A)

L'entrepreneur joindra dans le dossier d'étude des bétons toutes les justifications pour satisfaire au niveau fixé pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction et au gel/dégel.

Il est rappelé que l'épreuve d'étude est entièrement à la charge de l'entrepreneur. Elle sera effectuée avant la fin de la période de préparation, et en temps utile pour ne pas retarder le démarrage des premiers travaux de bétonnage.

2.6.3.2. Epreuves de convenance des bétons

(art. 76.1 du fasc. 65A du CCTG)

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

2.6.3.3. Contrôle des bétons

(art. 76.2 du fasc. 65A du CCTG, art. 14.2 de l'additif au fasc. 65A du CCTG)

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

Ce contrôle ne relève pas des spécifications de la norme NF EN 206-1 qui s'applique aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication.

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

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

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

Critère de conformité de la résistance à la compression à vingt-huit jours :

Les résultats de résistance doivent être interprétés selon les tableaux de l'article 76.2.2 du fascicule 65A et 14.2 de l'additif avec $n \geq 3$ en occultant les colonnes « $f_{c28} < 30\text{MPa}$ ».

2.6.4. Fabrication, transport et manutention des bétons

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

Dans tous les cas, l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre qui s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées dans le document fourni en annexe :
« Spécifications complémentaires en matière d'équipement et de son utilisation ».

Si le béton provient d'une centrale de BPE, il doit bénéficier du droit d'usage de la marque NF-BPE. Ainsi, soit la centrale bénéficie du droit d'usage de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière).

2.7. Définition du béton projeté

2.7.1. Granulats

Les granulats employés pour la projection par voie sèche doivent être conformes aux normes en vigueur (voir chapitre spécifique sur les bétons).

Les courbes granulométriques doivent être continues de manière à obtenir un bon rendement de projection. On peut à titre indicatif se reporter aux fuseaux granulométriques qui sont indiqués dans les Recommandations AFTES ou AFB.

La tolérance admissible par rapport à la courbe granulométrique optimale retenue par le maître d'œuvre à la suite d'essais préalables ou de convenance doit être inférieure à 10 %. Il est conseillé d'utiliser un sable avec un faible pourcentage de grains plats et un gravillon dont le coefficient d'aplatissement est inférieur à 0,30. On emploie de préférence des granulats roulés à des granulats concassés.

Pour la projection par voie sèche, la teneur en eau des granulats doit être homogène et rester faible (2 à 4 %). Il est recommandé d'entreposer les granulats sous un abri.

2.7.2. Ciment

Voir spécifications générales relatives aux bétons.

2.7.3. Eau

Voir spécifications générales relatives aux bétons.

2.7.4. Adjuvants et ajouts spécifiques

On peut faciliter la mise en œuvre du béton projeté ou améliorer sa qualité en place en utilisant les produits suivants :

- Des adjuvants traditionnels pour béton : par exemple accélérateurs de prise, fluidifiants, etc. qui doivent répondre aux spécifications des normes NFP 18-103 et NFP 18-331 à 338 et bénéficier d'un droit d'usage de la marque NF ou être choisis parmi ceux figurant sur la liste des adjuvants établie par la COPLA,
- Des raidisseurs qui doivent être conformes à la norme NFP 18-103 qui les définit comme des "adjuvants dont la fonction principale est de permettre l'adhérence et le maintien en place immédiats, sans fluage, du béton dès sa projection sur le support quelle que soit l'inclinaison de celui-ci".

Il est recommandé de procéder à des essais préalables ou de convenance sur le chantier pour fixer le dosage d'adjuvant compte tenu du ciment utilisé et des conditions de mise en œuvre.

En cas d'emploi de plusieurs adjuvants une étude de compatibilité doit être faite avant l'épreuve de convenance.

L'emploi de chlorure de calcium et d'adjuvants chlorés n'est autorisé que dans les limites prévues par le DTU n° 21-4 "Prescriptions techniques concernant l'utilisation du chlorure de calcium et des adjuvants contenant des chlorures dans la confection des coulis, mortiers et bétons".

NOTA : On utilise le terme adjuvant dans le cas où ces produits représentent moins de 5 % du poids du ciment et le terme d'ajout pour un pourcentage supérieur à 5 %.

La maîtrise d'œuvre se réserve le droit d'exécuter des contrôles dans le cadre du contrôle extérieur.

2.8. Matériaux de remblais

2.8.1. Généralités

Les matériaux de remblais seront conformes à la norme NF P 11-300 (reprise par le GTR 92).

Ces matériaux de remblais devront respecter les exigences suivantes :

- être exempts de tout ou partie d'espèces exotiques envahissantes comme par exemple la renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) et la renouée de Sakhaline (*Polygonum Sachalinense*), la balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*), l'ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*), le buddleia de David (*Buddleja davidii*), la verge d'or (*Solidago graminifolia*, *Solidago altissima* et *Solidago gigantea*), les différentes espèces de peuplier (genre *Populus*), l'érable negundo (*Acer negundo*), etc. ;
- absence de débris végétaux et de produits de démolitions ;
- absence de nocivité par rapport aux matériaux métalliques et à l'eau ;
- facilité de mise en œuvre et de réglage fin.

Le choix du site d'extraction ainsi que la fiche produit des matériaux de remblais (avec analyses et essais justifiant la classification GTR du matériau), seront fournis par l'entreprise et soumis à l'agrément du représentant de la maîtrise d'œuvre. L'entreprise devra également préciser comment elle s'assurera des exigences de propreté mentionnées ci-dessus (espèces invasives, débris, etc.).

Si, en cours de chantier, l'entrepreneur change de site d'extraction, celui-ci devra être soumis à l'agrément préalable du représentant de la maîtrise d'œuvre. L'entrepreneur devra fournir la fiche produit des matériaux de remblais issus de ce nouveau site.

2.8.2. Remblais pour rechargement de terrain

Les matériaux de remblais à mettre en œuvre pour le rechargement de terrain et notamment du chemin de halage, seront de type concassé 0/31.5 mm.

2.9. Géotextile

Les géotextiles synthétiques devront répondre aux caractéristiques édictées dans les recommandations pour l'emploi des géosynthétiques dans les systèmes de drainage et de filtration du Comité Français des Géosynthétiques (CFG) ainsi qu'aux normes en vigueur en particulier NF G 38-060 et NF G 38-061.

Les géotextiles devront être certifiés suivant le référentiel A.S.Q.U.A.L., en application de la décision ministérielle en vigueur à la date de l'appel d'offres.

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du représentant de la maîtrise d'œuvre, le choix de géotextile et lui fournir les fiches techniques des produits correspondants.

Le géotextile anti-contaminant devra être capable de maintenir le squelette du sol permettant la formation d'un auto-filtre granulaire tout en laissant l'eau du sol s'écouler librement à travers le géotextile.

Entre la couche d'argile et la couche de concassé, on utilisera un géotextile synthétique non-tissé en polypropylène, de masse surfacique $\geq 300 \text{ g/m}^2$.

ARTICLE III. Mode d'exécution des ouvrages

3.1. Documents fournis par l'entrepreneur

3.1.1. Généralités

L'entrepreneur fournit au maître d'œuvre, dans les délais et les conditions imposés par le CCAP :

- A compter de l'ordre de service prescrivant de démarrer la phase de préparation de chantier :
 - Le calendrier et le programme des études d'exécution ;
 - Le calendrier détaillé et le programme d'exécution des travaux ;
 - Le Plan Particulier Simplifié de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) ;
 - Le Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ) ;
 - Le Plan de GEstion des Déchets (PGED) ;
 - Le plan d'assurance environnement (PAE) ;
 - La liste prévisionnelle des documents à fournir conformément à l'article 29.1 du C.C.A.G.
- A compter de l'ordre de service prescrivant de démarrer la phase des études d'exécutions :

Les documents d'exécution décrits à l'article 3-1.2 ci-après :

- Les plans d'exécutions des travaux ;
- Les notes de calculs ;
- Les études de détails.

Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 15 jours pour examiner ces documents et les retourner à l'entrepreneur avec son visa ou ses observations.

3.1.1.1. Présentation des documents d'exécution

Tous les documents sont parfaitement lisibles. Ils portent un titre et un numéro d'ordre. Ils sont datés et signés par leur auteur et, le cas échéant, par la personne de l'entreprise qui a délégation pour décider de son envoi au maître d'œuvre. Toute modification est répertoriée, datée et signée.

Toutes les notes de calculs doivent être claires et structurées, de manière à permettre une consultation ultérieure aisée à toute personne non initiée au projet.

Les procédés d'établissement et de reproduction des documents sont compatibles avec leur stabilité dans le temps. Les plans d'exécution seront réalisés sur support informatique au format .dxf .

Dans le cas où l'entrepreneur fait établir, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs, il joint une notice indiquant de façon complète les hypothèses des calculs, leur processus, les formules employées, les notations, un tableau récapitulatif des résultats pouvant être obtenus à l'aide des différents "listings".

Les "sorties" de tout programme de calcul utilisé doivent être suffisamment nombreuses et comporter :

- Les données numériques introduites dans le calcul ;
- Des résultats intermédiaires permettant de suivre le cheminement du calcul et mettre en évidence les différentes hypothèses de base et les résultats qui en découlent.

Si le calcul des contraintes dans l'ouvrage est effectué par un programme automatique, ce programme doit fournir les valeurs de ces contraintes dans toutes les sections correspondant au découpage physique de la structure conformément à son mode de construction. Le découpage doit apparaître clairement et être soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Si les programmes employés ne correspondent pas à ces caractéristiques, l'entrepreneur est tenu, sur demande du maître d'œuvre, de fournir toutes les justifications manuelles nécessaires. Au cas où le maître d'œuvre jugerait ces justifications insuffisantes, il peut demander à l'entrepreneur de faire établir à ses frais, une note de calcul conforme aux prescriptions.

Toute expression en langue étrangère est traduite en français. Les unités utilisées sont celles du système international (S.I.) ou celles qui y sont aisément rattachables.

3.1.1.2. Contrôle et visa des documents d'exécution

Tous les documents relatifs aux études d'exécution devront être soumis à l'approbation du maître d'œuvre préalablement à l'exécution, notamment pour le contrôle de la conformité aux principes décrits par les plans du dossier de consultation.

Toutefois, le visa d'approbation du maître d'œuvre n'atténuera en rien la responsabilité de l'entrepreneur en ce qui concerne les fournitures, les travaux et les dessins d'exécution. Cette responsabilité ne sera pas non plus dérogée du fait des modifications prescrites par le maître d'œuvre, sauf en ce qui concerne les inconvénients résultant de ces modifications qui auront été signalées par écrit par l'entrepreneur préalablement à la réalisation.

Toutes les notes de calculs et plans doivent être soumis au visa du maître d'œuvre avant le début de la fabrication du matériel hydromécanique. Le maître d'œuvre fait part de ces observations et demandes de modification.

Le cas échéant, l'entrepreneur dispose d'un délai de 1 semaine pour effectuer les modifications demandées et soumettre à nouveau les plans au visa. Une fois toutes les observations du maître d'œuvre prises en compte, les plans sont retournés à l'entrepreneur "Bon Pour Exécution" et la fabrication ou les travaux peuvent commencer.

L'entrepreneur sera responsable du retard dans l'exécution des travaux résultant, le cas échéant, de la remise tardive des dessins, des corrections et des compléments d'études nécessités pour leur mise au point.

3.1.1.3. Mise à jour des documents

Avant tout commencement d'exécution, les documents sont rectifiés par l'entrepreneur pour tenir compte des observations du maître d'œuvre auxquelles ils auraient donné lieu.

Les calendriers d'études et de travaux sont mis à jour périodiquement quand il en est besoin.

Toutes les modifications décidées en cours de travaux doivent être reportées dans les 2 jours sur un exemplaire des plans d'exécution maintenu sur le chantier.

3.1.1.4. Dossier d'ouvrages exécutés

Au plus tard 1 mois après la fin des travaux, l'entreprise est tenue de fournir le Dossier d'Ouvrages Exécutés (D.O.E), comprenant tous les documents d'exécution certifiés "conformes à l'exécution", qui tiennent compte de toutes les modifications intervenues pendant les travaux. Ils seront remis dans les conditions mentionnées au C.C.A.P.

La réception définitive ne sera prononcée qu'après la remise au maître d'ouvrage de la totalité de la documentation générale et de la documentation technique en français concernant les matériels dont l'entreprise assure la fourniture.

Après la réception définitive, l'entière propriété de ces documents sera acquise au maître d'ouvrage (y compris tous les droits de reproduction).

Son contenu est fixé comme suit :

- Les notes de calculs ;
- Les plans d'exécutions conformes aux ouvrages exécutés, au dernier indice, corrigés des adaptations réalisées sur le terrain avec la mention "plan de recollement". Les plans devront être fournis sur support papier en format plié A4 et sur format informatique aux formats PDF et DWG (Autocad) ;
- Les demandes d'agrément des matériaux et matériels intégrant les fiches techniques originales des fournisseurs et fabricants ;
- Une synthèse des résultats d'essais sur les bétons ;
- Une synthèse des résultats de tous les autres essais et contrôles réalisés sur les ouvrages ou parties d'ouvrages ;
- Un rapport de photos prises au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Ce rapport illustrera les différents moyens mis en œuvre, les contraintes imposées, les principales difficultés rencontrées et les moyens mis en œuvre pour les résoudre ;
- les rapports journaliers de chantier ;
- les bons de livraison ;
- les notices de fonctionnement, prescriptions de maintenance et toute documentation utile à la vie de l'ouvrage ;
- les bordereaux de suivi des déchets avec un tableau récapitulatif.

Le DOE sera remis en deux exemplaires papier et 1 exemplaire numérique, par site en travaux. Toute expression en langue étrangère est traduite en français. Les unités utilisées sont celles du système international SI ou celles qui y sont aisément rattachable.

Pour les fichiers informatiques, seuls les formats et caractéristiques des fichiers informatiques suivants seront acceptés : Les plans seront remis sous le format : dwg, dxf pour Autocad, les autres documents, ppt, doc, xls, pour Microsoft Office sxw, sxc, odc, odp, odt, pour LibreOffice, pdf - ils ne doivent pas comporter de macros et peuvent être compressés dans des fichiers d'archives au format Zip. Leurs noms devront être suffisamment explicites.

Les procédés d'établissement et de reproduction des documents sont compatibles avec leur stabilité dans le temps.

3.1.2. Documents d'exécution des travaux

Conformément à la norme NF EN 1090-2, il est fait l'application des éléments suivants pour le présent dossier :

- Classe de conséquence : CC2
- Classe de service : SC1
- Classe de fabrication : PC2
- Classe d'exécution : EXC2

3.1.2.1. Programme d'exécution des travaux

Le programme d'exécution fera apparaître distinctement :

- La phase de conception ;
- La phase de fabrication en atelier, y compris le montage à blanc ;
- La phase de montage in situ.

Il comprend au moins les tâches suivantes :

- **Se rendre sur le site** pour procéder à tout relevé, mesure et évaluation nécessaires à la bonne compréhension des problèmes à résoudre ;
- **Analyser et vérifier la conformité des plans et documents techniques de l'ouvrage ;**
- **Produire le programme d'assemblage des différentes parties constituant la porte.**

L'entreprise devra réaliser en atelier un gabarit d'assemblage et de pose des vantaux, chardonnet, collier tourillon, équerre crapaudine et tourillon et ancrage simulant la position de busquage. Tous les réglages mécaniques (butées, étanchéité, chardonnet,...) devront être réalisés sur ce gabarit. Les positions relatives des différentes pièces devront être repérées afin de les réutiliser lors du montage sur site.

* cas des constructions soudées : programme de soudage

Le programme de soudage est défini à l'article 5 paragraphe 2 du fascicule 66 du C.P.C. complété par les dispositions de la norme AFNOR NF EN 1090-2.

Dans le cas d'un soudage en atelier, il est complété par les indications à fournir qui sont spécifiées à l'article 7, paragraphe 1 (vérification du matériel, du mode opératoire et de la convenance des électrodes ou des métaux d'apport et des flux) et paragraphe 2 (choix des ouvriers) du fascicule 66.

Les qualifications des modes opératoires de soudage se font selon les dispositions de la norme AFNOR relative à la qualification des modes opératoires de soudage pour les assemblages soudés.

Dans le cas d'un soudage sur chantier, les mêmes dispositions s'appliquent.

* cas des constructions boulonnées : programme de serrage

Dans le cas d'utilisation de boulons à serrage contrôlé, l'entrepreneur fournit au Maître d'œuvre le programme de pose des boulons défini dans la norme AFNOR NF EN 1090-2.

- Réaliser le calendrier prévisionnel d'exécution des travaux tenant compte des délais d'études, d'approbation des documents, de fournitures et d'intempéries prévisibles ;

- Faire la description précise des phases d'exécution avec les moyens utilisés et les consignes à respecter et en particulier les programmes d'assemblage, d'usinage, d'application des protections anticorrosion, de transport, de manutention et de mise en place et d'essais des structures ;

- **Mettre au point les méthodes de réalisation** les plus appropriées, compte tenu de la situation réelle et des impératifs de remise en service à bref délai ;
- **Transmettre les procédures de démolition et de réalisation des travaux de génie civil ;**
- **Transmettre les procédures de mise en œuvre des batardeaux ;**
- **Transmettre la procédure de mise en œuvre du batardeau provisoire mettre en œuvre si nécessaire ;**
- **Préparer tous les travaux décrits au présent C.C.T.P.**

Dans ses choix et dans sa conception, l'entrepreneur doit avoir en permanence le souci de faciliter les opérations futures de contrôle et de maintenance de la partie d'ouvrage concernée. Son attention est attirée notamment sur la nécessité de prévoir les dispositions nécessaires en termes d'accès et de manutention.

Dans le cas où une modification importante est prévue par l'entreprise, cette dernière doit, préalablement à son exécution, obtenir l'approbation du maître d'œuvre.

3.1.2.2. Plans d'exécution des travaux

L'entreprise est tenue de fournir les plans d'exécution pour tous les travaux décrits au présent C.C.T.P. et notamment les documents suivants :

- Caractéristiques des vantaux par porte,
- Vantelles à jalousie monobloc à 2 lumières,
- Passerelles,
- Pièces mécaniques, d'étanchéité et de défenses,
- Collier, tourillon et ancrage,
- Support de l'organe de manœuvre des vantelles,
- Chardonnet,
- Génie civil (faux-busc, chardonnets, rejointoiement...)
- Echelles de sas si commandées,
- Rainures à batardeau si commandées.

Les plans d'exécution sont conformes à l'article 5 du fascicule 66 du Cahier des Prescriptions Communes : "Exécution des ponts et autres ossatures métalliques de technique analogue".

Ils comportent tous un cartouche aux dimensions normalisées spécifiant le nom de l'ouvrage, le nom de l'entreprise, le numéro de fabrication, le numéro du plan et dernier indice, la nomenclature des aciers et les matières utilisées, les dimensions et classe des cordons de soudure, le type de protection anti-corrosion.

Tous les plans seront soumis au visa du maître d'œuvre.

3.1.2.3. Notes de calculs

Dans le respect des stipulations de l'article 3-2 ci-après, les notes de calculs précisent les méthodes utilisées, les hypothèses retenues et les valeurs numériques des différents paramètres ou coefficients. Elles fournissent les résultats intermédiaires nécessaires pour suivre le cheminement du calcul. Les résultats conditionnant le dimensionnement sont présentés sous forme de tableaux ou graphiques.

Dans le cas où les conditions d'exécution viennent modifier de façon sensible les données prises en compte, les notes de calculs sont mises à jour pour être jointes au dossier de l'ouvrage.

Dans le cas de notes de calculs automatiques, les prescriptions précédentes s'appliquent entièrement. Doivent en outre être parfaitement définis les programmes utilisés, les données introduites, les notions, les quantités faisant l'objet de sorties graphiques et les échelles correspondantes et, dans tous les cas, les conventions de signes. Les programmes comportent toutes les sorties nécessaires pour satisfaire les stipulations ci-dessus.

3.1.2.4. Études de détails

L'entreprise exécutera des études de détails si nécessaires et transmettra ces documents au maître d'œuvre afin d'en obtenir le visa.

Tous les documents relatifs aux études d'exécution devront être soumis à l'approbation du maître d'œuvre préalablement à l'exécution, notamment pour le contrôle de la conformité aux principes décrits par les plans du dossier de consultation.

Toutefois, le visa d'approbation du maître d'œuvre n'atténuera en rien la responsabilité de l'entrepreneur en ce qui concerne les fournitures, les travaux et les dessins d'exécution. Cette responsabilité ne sera pas non plus déchargée du fait des modifications prescrites par le maître d'œuvre, sauf en ce qui concerne les inconvénients résultant de ces modifications qui auront été signalées par écrit par l'entrepreneur préalablement à la réalisation.

L'entrepreneur sera responsable du retard dans l'exécution des travaux résultant, le cas échéant, de la remise tardive des documents. Les modifications qui peuvent lui être demandées seront entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis les notes de calculs et les plans à l'approbation, s'effectue sous la seule responsabilité de l'entreprise.

3.1.3. Contrôle de la qualité

L'Entrepreneur établira un Plan d'Assurance Qualité conforme aux textes en vigueur. Ce P.A.Q. s'applique à l'ensemble de la prestation de l'Entrepreneur.

Il comporte :

- Le Schéma Organisationnel du Plan Qualité définissant tous les éléments d'organisation concourant à l'obtention de la qualité ;
- Les procédures d'exécution établies par nature de travaux ;
- Les documents de suivi d'exécution des différentes tâches comprenant les fiches de contrôle, les fiches de non-conformité et tous documents annexes ou récapitulatifs.

Le paragraphe suivant, définit les phases d'établissement et d'application du P.A.Q.

3.1.3.1. Schéma Organisationnel du Plan Qualité

Le Schéma Organisationnel du Plan Qualité décrit :

- Les actions générales de gestion de la qualité de l'Entreprise (actions de formation à la gestion de la qualité dans et hors entreprise, fonctionnement des cercles de qualité...) ;
- L'affectation des tâches des différents intervenants : sous-traitants, fournisseurs, bureau d'études, bureau de contrôle ;

- Les moyens en matériel et en personnel, avec référence du personnel d'encadrement effectivement affecté au chantier ;
- La gestion des documents d'exécution ;
- La gestion des interfaces entre les différents intervenants, dans les études et dans les travaux ;
- Les conditions générales d'exercice du contrôle à la charge de l'entreprise : désignation du responsable de chaque tâche de contrôle, liste des documents de suivi d'exécution et gestion des non-conformités ;

et rappelle les conditions du contrôle exercé par le maître d'œuvre telles qu'elles sont définies dans le C.C.T.P.

3.1.3.2. Procédures d'exécution

Les procédures d'exécution définissent, pour chaque nature de travaux, tous les éléments d'organisation concourant à l'obtention de la qualité :

- Les moyens en matériel et en personnel affectés à la tâche ;
- Les matériaux, fournitures et composants (qualité, origine, marque) ;
- Les modes opératoires ;
- Les liaisons entre procédures ;
- Les conditions d'exercice du contrôle (nature des contrôles, intervenants, documents de suivi d'exécution).

Les prescriptions de l'annexe A1 du fascicule 66 du C.C.T.G. sont applicables à l'exécution de tous les ouvrages à ossature métallique. Cette annexe définit notamment le programme d'assemblage et de soudage.

Le programme de soudage est complété par les dispositions de la norme AFNOR NF EN 1090-2.

Les qualifications des modes opératoires de soudage se font selon les dispositions de la norme NF EN ISO 15614-1.

L'entrepreneur veille à transmettre au maître d'œuvre les procédures de soudage et les agréments des soudeurs avant tout commencement des travaux de soudure en atelier ou sur chantier.

3.1.3.3. Documents de suivi d'exécution

Les documents de suivi d'exécution permettent de recueillir et de conserver les informations sur les conditions réelles de l'exécution et d'apporter la preuve du contrôle exercée par l'entreprise. Ils sont constitués notamment des fiches de contrôle et des fiches de non-conformités s'il y a lieu.

Au niveau du contrôle exercé par l'entreprise il sera prévu :

- Un contrôle interne à la chaîne de production intégré à la conduite du chantier, sous la responsabilité du directeur des travaux. Celui-ci comprend notamment :
 - Le contrôle des produits métalliques à la réception en usine ;
 - Les contrôles d'usinage et de préparation des pièces ;
 - Le programme d'assemblage ;
 - Le contrôle de fourniture des protections anti-corrosion ;
 - Le contrôle de la mise en œuvre de ces protections ;
 - Le contrôle géométrique des démolitions et excavations ;
 - Le contrôle des caractéristiques du béton (slump) ;

- Le contrôle du ferrailage et de l'enrobage des armatures ;
 - Le contrôle des moyens de manutention, transport et stockage.
- Un contrôle externe à la chaîne de production, assuré soit par du personnel de l'entreprise indépendant du personnel affecté au chantier, soit par du personnel extérieur à l'Entreprise, sous la responsabilité du responsable qualité, personne différente du directeur des travaux.

Il est rappelé que :

- Les opérations de contrôle interne visent essentiellement à fournir des informations systématiques et avec des délais de réponse suffisamment brefs :
 - En cours d'exécution pour corriger les dérèglages éventuels en réagissant instantanément sur le processus d'exécution ;
 - A l'achèvement d'une phase d'exécution partielle, pour constater le résultat intermédiaire obtenu et, en cas d'insuffisances ou d'anomalies, adopter ou proposer les remèdes applicables à la phase considérée, avec adaptation du processus et/ou des moyens pour l'exécution des phases ultérieures.
- Les opérations de contrôle externe visent à s'assurer du respect du P.A.Q. par l'équipe de chantier et à vérifier par inspections ponctuelles et sondages la conformité aux stipulations du marché. Le contrôle externe exécute en particulier les épreuves et essais de contrôle non systématiques prévus au C.C.T.P. Il établit et rassemble les documents justifiant que la qualité requise a été obtenue.

Dans le domaine hydromécanique, le P.A.Q. prévoit au moins **les points d'arrêts** (un point d'arrêt donne obligatoirement lieu à la production de documents attestant des vérifications et contrôles internes) :

▪ **Ossature métallique :**

Fabrication en atelier :

- Validation des approvisionnements ;
- Validation des vantaux assemblés ;
- Validation des vantelles et des supports d'organes de manœuvre assemblés ;
- Validation des pivots, crapaudines, ancrages, tourillons fabriqués ;
- Validation des passerelles et consoles support fabriqués ;
- Validation des chardonnets fabriqués ;
- Validation des échelles de sas ;
- Validation du gabarit d'assemblage et de pose, autorisation de montage à « blanc » de tous les éléments (vantaux, chardonnet, pivots, tourillons, ...) ;
- Validation des réglages effectués sur gabarit d'assemblage et des positions relatives des éléments ;
- Autorisation de réaliser la protection anticorrosion après pesage de la structure métallique ;
- Acceptation des travaux en usine et autorisation d'expédition sur chantier.

Opérations sur chantier :

- Autorisation de stockage des vantaux (préparation de la plate-forme et calage soigné) ;

- Acceptation des portes stockées ;
- Validation de la mise en place du gabarit de pose.

▪ **Batardage provisoire**

- Validation de l'implantation du batardeau provisoire ;
- Validation installation du batardeau provisoire ;
- Validation étanchéité du batardeau provisoire après vidange du sas ;

▪ **Génie civil :**

Démolition :

- Validation des volumes de démolition (respect des limites de démolition définies dans le dossier, préservation de la maçonnerie au-delà de ces limites) ;
- Autorisation de mise en place du gabarit de pose.

Scellements :

- Validation des ancrages et des produits de scellement ;
- Acceptation des scellements.

Pose :

- Autorisation de mise en place sur le gabarit de pose de tous les éléments constituant la porte ;
- Autorisation de mise en place des échelles de sas.

Bétonnage :

- Autorisation de réaliser les coffrages après rinçage des surfaces au jet d'eau ;
- Autorisation de bétonner (respect des scellements, des armatures, des règles de mise en œuvre et de qualité du béton et positionnement de la porte et du fond de rainure) ;
- Autorisation relative au respect des contraintes dimensionnelles et des scellements pour rainures et échelles de sas ;
- Autorisation de décoffrer ;
- Validation des raccords à l'existant, (aspect des surfaces vues).

Essai :

- Autorisation de réaliser les essais de bon fonctionnement et les épreuves d'étanchéité.

▪ **Mise en service :**

- Autorisation définitive d'enlèvement des batardeaux et digues provisoires après épreuves concluantes.

Le délai de préavis pour chaque point d'arrêt, de l'entrepreneur envers le maître d'œuvre, est de vingt-quatre (24) heures ; le délai de levée de ces points d'arrêt par le maître d'œuvre est de douze (12) heures, à l'exception des points suivants :

Nature des points d'arrêt	Délai de préavis	Délai de levée
Acceptation des travaux en usine, avant expédition sur chantier	8 jours	2 jours
Acceptation des portes stockées	8 jours	2 jours

La poursuite des travaux ne peut être engagée sans l'accord écrit et explicite du maître d'œuvre ; tout retard de réponse du maître d'œuvre dans la levée d'un point d'arrêt provoque une prolongation équivalente du délai d'exécution.

Les autres opérations de vérification et de contrôle figurant dans le Plan d'Assurance de la Qualité peuvent être considérées comme des points critiques, le non-respect de ces derniers entraînant cependant un point d'arrêt supplémentaire.

3.1.3.4. Phases d'établissement et d'application du P.A.Q.

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

▪ A la remise de l'offre :

L'Entrepreneur doit présenter le Schéma Organisationnel du Plan Qualité comprenant deux parties :

- Le schéma de l'organisation de la gestion de la qualité au sein de l'entreprise comprenant notamment :
 - Les actions générales de gestion de la qualité (actions de formation à la gestion de la qualité dans et hors entreprise, fonctionnement de cercles de qualité...) ;
 - Un extrait du manuel qualité ;
 - éventuellement des rapports d'audit de son organisation de gestion de qualité.
- Le schéma de l'organisation de la gestion de la qualité adapté au cadre de la présente opération et en particulier pour le respect des périodes permises d'arrêt du pompage.

Ce document précise le profil et la qualification du responsable des travaux et du responsable du contrôle qualité.

▪ Avant la signature du marché :

La mise au point du cadre du P.A.Q. avec agrément par le maître d'œuvre de l'organigramme nominatif du chantier, de la liste des sous-traitants, du choix des modalités d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne.

▪ Pendant la période de préparation des travaux :

- La mise au point du document d'organisation générale ;

- L'établissement des procédures d'exécution ;
- La préparation des documents de suivi d'exécution.

▪ **Pendant l'exécution :**

La rédaction/compilation, tenue sur le chantier et transmission au maître d'œuvre des documents de suivi d'exécution.

▪ **A l'achèvement des travaux :**

Le regroupement et remise au maître d'œuvre de l'ensemble des documents du P.A.Q. en distinguant ceux relatifs au contrôle interne et ceux relatifs au contrôle externe. Ces documents sont fournis en 4 exemplaires dont un reproductible.

3.1.4. Gestion des déchets

3.1.4.1. Plan de gestion des déchets (PGED)

Le titulaire établit ce document pendant la période de préparation et le soumettra au visa du maître d'œuvre.

Sur la base du SOGED, le PGED sera composé principalement :

a. D'une étude sur la gestion des déchets conformément à la législation, comprenant :

- La typologie et volume estimé des déchets VNF ;
- Le niveau de tri des déchets VNF sur site, les filières d'élimination, le pourcentage de valorisation ;
- La gestion des déchets faisant l'objet d'une réglementation particulière ;
- Le nombre de points de regroupement et règles de transport inter-sites ;
- La liste des matériels et installations proposés pour l'entreposage des déchets et leurs coûts respectifs ;
- Le cahier des charges des aires d'entreposage conformes à la gestion des déchets (valorisation des emballages, déchets liquides, etc.) ;
- La désignation d'un correspondant déchets ayant pouvoir de signature ;
- La gestion des BSD, registre de déchets et CHECK-LIST TRANSPORT, agréments des entreprises d'élimination et de transport, les moyens de contrôle, de suivi de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux ;
- La propreté des aires d'entreposage, les conditions de stockage et le respect du tri mise en place sur le chantier des différents déchets de chantier à évacuer (bennes, stockage, emplacement sur le chantier des installations, etc. ...) ;
- Les centres de stockage et / ou de regroupement et / ou unités de recyclage-revalorisation vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le centre de stockage ou de regroupement ;

- Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces différents éléments de gestion des déchets (un descriptif clair et précis des engins spécifiques de chantier alloués à la gestion des déchets sera joint au PGED, afin de le corréler au plan général de coordination du CSPS) ;
- L'établissement d'un diagnostic tant qualitatif que quantitatif ;
- L'information du maître d'œuvre en phase travaux (composition, quantités, lieu de dépôt envisagé, etc. ...).

b. De la méthode de tri utilisée :

Cette partie comportera obligatoirement la méthode de tri sélectif des déchets sur le chantier ou via une plate-forme de tri hors chantier. L'entreprise candidate proposera de créer ou non une plate-forme comportant un jeu de conteneurs, s'il y a lieu d'en disposer.

Dans le PGED devront être mentionnés la qualité et le type de matériaux, ainsi que leur mode de tri et stockage. Chaque déchet produit devra être identifiable à l'aide de la signalétique appropriée.

Si les matériaux sont déposés par nature, l'entreprise devra le mentionner, ainsi que les outils utilisés pour le faire. L'entreprise mentionnera par exemple s'il est envisagé un concassage des déchets inertes sur site.

Exemple de rédaction :

Nature des déchets	Stockage temporaire	Type de traitement ou d'élimination
gravats béton	Bennes spécifiques sur chantier	Centre de recyclage
gravats béton	Sur site pour réutilisation sur place	Concassage sur site
déblais terreux	Sur site pour réutilisation en espace vert	Amendement par le paysagiste
déblais terreux	Néant	évacuation

Il y a lieu d'indiquer également dans le cas d'une évacuation des déchets inertes vers le centre de recyclage, que le planning prend en compte une organisation permettant de ramener en retour des matériaux recyclés permettant d'effectuer des remblais techniques demandés expressément par le maître d'œuvre. Dans ce cas, un PAQ du centre de recyclage devra être joint au dossier de remise d'offre.

c. Des centres de stockage et unité d'élimination :

L'entreprise candidate indiquera de manière précise les différents centres de stockage, centres de regroupement et unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets de chantier.

L'entreprise propose une liste des établissements susceptible d'éliminer, recycler, valoriser les différents déchets. Elle peut proposer d'autres solutions sous réserve qu'elles soient conformes à la réglementation (agrément, ...)

L'entreprise devra mentionner, en cas d'utilisation directe sur chantier, le mode de réutilisation des déchets produits.

Exemple de rédaction :

Nature des déchets	Destination (nom du site ou du chantier)	Type d'utilisation
Gravats béton	Centre de recyclage (préciser le nom exact)	Matériaux recyclés
Gravats béton	Réutilisation sur site	Remblaiement en sous couche
Déblais terreux	Réutilisation sur site	Merlon paysager
Déblais terreux	Autre chantier : (préciser lequel)	Remblais en couche profonde

d. De la traçabilité des déchets :

Tout enlèvement de déchet devra donner lieu à l'établissement d'un document approprié. Il est demandé de mentionner les modalités de traçabilité retenues, dont au minimum :

- Un **BSD** pour les déchets dangereux. Les coordonnées du Titulaire devront figurer dans la rubrique "Producteur" du BSD ;
- Un **Bon d'enlèvement** pour les autres déchets (DND). Ces documents devront comporter, à minima, le nom de l'établissement de collecte, la nature et le volume ou le poids des déchets enlevés y compris en cas d'utilisation de déchetteries.

Le titulaire ouvrira systématiquement un **registre de suivi des déchets** sur le chantier. Il devra être rempli pour toute opération d'enlèvement d'un déchet (DD, DND) et contiendra les informations contenues dans les BSD ou les bons d'enlèvement. C'est la tenue de ce registre qui permettra le suivi quantitatif et qualitatif des déchets ainsi que la maîtrise des délais de retour de la copie complétée des BSD.

Aucun déchet ne devra quitter les sites sans traçabilité. Une copie de ce registre de suivi des déchets, exigé par la réglementation dans le cas des DD, devra être communiquée par le Titulaire au représentant de VNF en fin de chantier.

Le titulaire fera copie à VNF de chaque BSD émis, ainsi que du retour de la dernière copie certifiant l'élimination.

Le titulaire vérifiera la réception de la dernière copie de chaque BSD dans les délais impartis et, le cas échéant, préviendra la D.R.E.A.L. en cas d'égarement de cet exemplaire. Il fera obligatoirement copie à VNF de ce courrier.

Le titulaire proposera en fin de chantier d'établir un document récapitulatif comprenant les quantités et nature des déchets évacués, leur destination ou valorisation...

Exemple de rédaction :

Nature des déchets	Décrire les contrôles proposés
Gravats béton	Délivrance du bon pesée à l'arrivée au centre (provenance, poids, heures, date, n° d'immatriculation...)
Gravats béton	Tonnage concassé sur le site (n° compteur)
Déchets chimiques (sols souillés)	Bordereau de suivi des déchets industriels (BSDI)

e. D'un bilan de fin de chantier

Il est demandé au titulaire de faire un bilan de fin de chantier, du volume de déchets éliminé (DND et DD compris).

Ce bilan comprendra :

- Le suivi des BSD sans retour et du registre des déchets ;
- Le suivi des agréments des prestataires déchets ;
- La typologie et volume des déchets VNF éliminés ;
- Les coûts de location des contenants, des rotations et d'élimination par type de déchets ;
- Les problèmes divers rencontrés.

Le titulaire avertira VNF de toute perte d'agrément d'un prestataire de collecte ou d'élimination.

L'ensemble des matériels déposés sur l'ouvrage qui constituent des déchets industriels (câbles, bétons...) sera éliminé par l'Entreprise dans un centre de retraitement agréé, conformément à la législation en vigueur.

Tout enlèvement en cours de chantier fera l'objet d'un bon de pesée transmis comme justificatif à VNF.

3.1.4.2. Interdictions générales

Il est strictement interdit de :

- Brûler à l'air libre des déchets liés à la prestation demandée ;
- Abandonner ou enfouir des déchets dans des zones non contrôlées administrativement ;
- Mettre en centres de stockage dits de classe 3 des déchets polluants ;
- Laisser des déchets dangereux sur le lieu de la prestation ou les mettre dans des bennes non prévues à cet effet.

3.1.4.3. Situations d'urgence environnementale

Les situations d'urgence environnementale sont des événements à caractère environnemental retenus par VNF dont le degré de gravité est très élevé.

Les situations potentielles pour ce chantier sont répertoriées par le titulaire dans un tableau. Chaque situation d'urgence environnementale rencontrée sur le chantier donnera lieu à l'établissement d'un

commentaire lié au tableau précédant qui décrira les mesures mises en place pour réagir en cas de situation d'urgence environnementale transmis à VNF.

Exemple de rédaction :

Situation d'urgence environnementale	Réaction à la situation d'urgence environnementale	Moyens/matériels nécessaires
Risque de pollution du réservoir de carburant	Si la pollution est avérée : disposer des produits absorbants et enlever la couche de terre superficielle éventuellement polluée. Évacuer les déchets souillés selon les filières adaptées.	Cuve de rétention, absorbant
...		

3.1.4.4. Contrôle des données environnementales

Le titulaire doit être à même de fournir, à l'occasion d'audits éventuels, l'ensemble des éléments permettant à VNF de contrôler le respect des engagements environnementaux y compris l'engagement de conformité réglementaire.

VNF se réserve le droit de faire tous les contrôles qu'il jugera utiles sur toute la chaîne de traitement (Transport, Evacuation, Tri...).

3.1.4.5. Installations, engins et matériels de chantier

Le titulaire est tenu de respecter toutes les dispositions réglementaires relatives :

- Aux installations de chantier et notamment celles régissant les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et l'Eau ;
- Aux bruits émis par les engins de chantier notamment celles régissant leurs homologations et leurs conditions d'emploi particulièrement en zones urbaines ou habitées.

3.1.4.6. Entreposage

Le titulaire devra le cas échéant :

- Délimiter et organiser la (ou les) zone(s) d'entreposage selon le plan défini en phase de préparation de chantier. La (ou les) zone(s) sera(ont) conçue(s) pour que les emplacements réservés aux entreposages soient dégagés afin que les enlèvements puissent être effectués sans difficulté ;
- S'assurer de la compatibilité des produits entre eux lors de l'entreposage ;
- Mettre à disposition des contenants (bennes, bacs, containers...) appropriés, et répondant à la réglementation en vigueur, en volume et quantité suffisants, les maintenir en bon état et les entretenir autant que de besoin pour le respect des règles sanitaires. Vérifier

régulièrement l'étanchéité des dispositifs de retenue des liquides. Remettre immédiatement un nouveau contenant (vide et propre) lors de l'enlèvement d'un contenant plein ;

- Prévoir et approvisionner les dispositifs adaptés en cas de déversement accidentel (absorbants, systèmes de confinement, ...) ;
- Effectuer le tri des déchets selon la réglementation en vigueur et de façon à pouvoir utiliser les filières de traitement adéquates à chaque type de déchets ;
- Récupérer ses matériels et nettoyer la (ou les) zone(s) à l'issue du chantier.

En cas de rapatriement et entreposage de déchets au siège du titulaire, il devra fournir :

- Une attestation de réception des déchets sur le centre d'entreposage du titulaire (sous la forme d'un bon d'enlèvement ou d'un BSD) ;
- La preuve de sa capacité à traiter ses déchets (copie du contrat avec l'éliminateur, agréments, etc ...).

3.1.4.7. Demandes pertinentes des parties intéressées

Les demandes pertinentes des parties intéressées sont des demandes émanant de particuliers, organisations, services ou collectivités qui visent à améliorer l'impact environnemental de nos projets.

Dans le cadre de son activité de chantier, l'Entreprise fera remonter à VNF toute demande pertinente d'amélioration qui lui sera soumise.

3.1.4.8. Divers

Toutes les dépenses concernant les déchets sont à la charge de l'entreprise ou de ses sous-traitants. Les déchets non-enlevés 1 mois après mise en demeure seront traités par le maître d'œuvre au frais du titulaire du marché, en plus des pénalités de retard prévues au C.C.A.P.

3.2. Hypothèses de calcul

Les calculs justificatifs des ouvrages sont menés conformément aux normes en vigueur.

Les charges prises en compte ne sont pas pondérées.

3.2.1. Ossature principale

Le cas de charge étudié est le suivant :

- Porte amont : - busquage normal : * niveaux d'eau amont et aval normaux

Il n'est pas pris en compte de perte d'épaisseur par corrosion.

Les contraintes calculées doivent être inférieures aux valeurs admissibles limites suivantes :

- busquage normal : $0,44 \sigma_e$ e contraintes de traction et critère de Von Mises
 $0,26 \sigma_e$ e contraintes de cisaillement
- busquage exceptionnel : $0,66 \sigma_e$ e contraintes de traction et critère de Von Mises
 $0,40 \sigma_e$ e contraintes de cisaillement
(σ_e e désignant la limite élastique de l'acier)

Les déformations des vantaux doivent être compatibles avec la fonction d'étanchéité.

Les vérifications des assemblages sont en outre réalisées selon les dispositions des normes AFNOR suivantes :

- **Assemblages soudés** : norme AFNOR NF EN 1993-1-8,
- **Assemblages par boulons non précontraints** : norme AFNOR NF EN 1993-1-8,
- **Assemblages par boulons à serrage contrôlé** : norme AFNOR NF EN 1993-1-8 et norme AFNOR NF EN 1090-2.

3.2.2. Pièces de rotation et d'appui

Les vérifications de ces pièces (heurtoirs, butée, équerre-crapaudine et équerre-tourillon) sont faites selon NF EN 1993.

Les assemblages de ces pièces sur l'ossature principale sont justifiés selon les dispositions indiquées à l'article 2-1.4. du présent C.C.T.P (assemblages par boulons à serrage contrôlé).

Les efforts pris en compte pour ces justifications sont le double des efforts calculés (réactions d'appui) pour le cas le plus défavorable.

3.2.3. Anses de levage

Les anses de levage sont dimensionnées avec un coefficient de sécurité de cinq (5).

3.2.4. Dispositif d'accrochage de l'organe de manœuvre

Le dispositif d'accrochage de l'organe de manœuvre est dimensionné avec un coefficient de sécurité de trois (3) par rapport à l'effort maximal transmis par cet organe de manœuvre.

3.3. Modalités de construction des ouvrages métalliques

3.3.1. Exécution des ouvrages

3.3.1.1. Dispositions constructives

On se réfère aux articles du fascicule 61 titre V du CPC et aux normes qui suivent :

- La conservation et l'entretien des ouvrages : article 33
- La nature des aciers laminés : article 34
- Les constructions boulonnées : article 35

et

Par boulons non précontraints : norme AFNOR NF EN 1993-1-8,

Par boulons à serrage contrôlé : norme AFNOR NF EN 1993-1-8

- Les constructions soudées : article 36

et

Norme AFNOR relative aux assemblages soudés soumis à un chargement statique, aux dispositions constructives et à la vérification des soudures.

3.3.1.2. Usinage et préparation des pièces et des assemblages

L'usinage se fait conformément aux prescriptions des articles III.2 et III.4 du fascicule 66 du C.C.T.G.

La préparation des pièces en atelier est réalisée suivant les dispositions de la norme AFNOR NF EN 1090-2.

Le cas échéant, les âmes des profilés métalliques constituant l'ossature sont percées de trous (circulation Ø30 mm) avec chanfrein à 45 ° pour éviter toute stagnation d'eau lors de la variation du niveau aval.

Les préparations des zones d'assemblage sont définies par la norme suivantes AFNOR NF EN 1090-2, pour les assemblages boulonnés.

3.3.1.3. Exécution des constructions soudées

Toutes les soudures sont réalisées par des soudeurs agréés.

L'entrepreneur communique avant toute exécution les procédures de soudage.

D'une façon générale, les soudures seront réalisées en continu.

L'entrepreneur veille dans son programme d'assemblage à prévoir le plus grand nombre possible de soudures en atelier en se référant aux modalités de l'article 7 du fascicule 66 du CPC complété par la norme relative à la fabrication des assemblages soudés.

Son attention est attirée sur les pièces de rotation et d'appui dont l'assemblage doit être particulièrement soigné.

Le montage en atelier et le montage définitif font l'objet des prescriptions des articles 9 et 10 du même fascicule.

Les soudures sur chantier sont considérées comme équivalentes aux soudures en atelier, ce qui implique qu'un autre mode d'assemblage doit être utilisé si les conditions d'exécution des soudures sur chantier ne sont pas remplies.

Le soudage est interdit lorsque la température ambiante est inférieure à 0°C.

3.3.1.4. Exécution des constructions boulonnées (cas des boulons à serrage contrôlé)

L'exécution est conforme aux normes suivantes :

- "Exécution des assemblages" par boulons à serrage contrôlé ;
- "Méthode de serrage et de contrôle des boulons" pour les assemblages par boulons à serrage contrôlé ;
- "Serrage par rotation contrôle de l'écrou – détermination de l'angle de rotation" pour les assemblages par boulons à serrage contrôlé ;
- "Etalonnage des clés dynamométriques" pour les assemblages par boulons à serrage contrôlé

La fixation des pièces de rotation et d'appui est particulièrement surveillée.

3.3.1.5. Tolérances

Les tolérances dans les phases d'exécution des constructions métalliques sont fixées dans le fascicule 66 du CPC ainsi que les normes en vigueur.

3.3.2. Contrôles et réception des assemblages

Le contrôle des constructions est réalisé par un organisme désigné ou agréé par le Maître d'œuvre.

Les mêmes contrôles s'appliquent aux assemblages réalisés en atelier ou sur le site.

3.3.2.1. Constructions soudées

Le contrôle et la réception des constructions soudées se réfèrent aux dispositions de l'article 8 du fascicule 66 du CPC complété par la norme relative à la fabrication des assemblages soudés en construction métallique. Les pièces de rotation sont entièrement examinées par contrôle non destructif.

3.3.2.2. Constructions boulonnées

Dans le cas d'utilisation de boulons à serrage contrôlé, le contrôle de la construction se fait en application de la Norme NF relative à l'exécution des assemblages par boulons à serrage contrôlé.

Les pièces de rotation et d'appui sont particulièrement surveillées.

3.3.3. Contrôle de la protection anticorrosion

Le contrôle de la protection anti-corrosion est réalisé par un organisme désigné ou agréé par le Maître d'œuvre et se fait en application du fascicule 56 du C.C.T.G.

3.3.4. Transport – Manutention – Stockage des nouveaux vantaux

3.3.4.1. Transport

Aucun prêt ni aucune location de matériels (ponton, barge, pousseur....) ne seront réalisés par les **Voies Navigables de France**.

Le moyen de transport utilisé pour l'acheminement des nouvelles portes et l'évacuation des anciennes portes sur le lieu de stockage est à l'initiative de l'entrepreneur. Néanmoins, si son choix se porte sur l'acheminement par voie d'eau, l'entrepreneur est avisé que les transports et déchargements depuis la voie d'eau ne seront plus possibles pendant les périodes de chômage.

3.3.4.2. Manutention

L'entrepreneur dispose de tous les moyens de manutention et de transport nécessaires pour éviter toute dégradation des pièces et de leur protection anticorrosion tels que prévus au présent C.C.T.P dans le programme de manutention et de mise en place.

Ces moyens seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'entreprise veillera à tenir compte de la longueur des portes lors du transport (porte + support de vérins de vante).

Les manœuvres de chargement, de déchargement, et de calage se font en présence du maître d'œuvre ou de son représentant. L'entrepreneur s'assurera de la capacité portante de la plate-forme à accueillir son engin de levage et prendra à sa charge, si nécessaire, les dispositions compensatrices qui s'imposent.

Il produira la procédure relative aux travaux de levage à la grue en détaillant notamment :

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

En cas de détérioration localisée ou généralisée de la protection anticorrosion, l'entrepreneur est tenu de procéder aux reprises de ces détériorations dont l'exécution doit être conforme aux prescriptions de l'article 2-4. du présent C.C.T.P.

3.3.4.3. Stockage des nouveaux vantaux

Le stockage des nouveaux vantaux est à la charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur veille dans son calendrier des travaux à **respecter scrupuleusement la livraison des vantaux avant le démarrage des travaux sur site** pendant la période de chômage. En cas d'impossibilité, le titulaire formulera une demande de dérogation argumentée à la maîtrise d'œuvre. Le maître d'œuvre pourra délivrer une dérogation seulement si les arguments présentés sont recevables et compatibles avec le planning des travaux et la période de chômage.



Les portes seront livrées sur le site préalablement équipées en atelier. (Vantelles, dispositif d'étanchéité, etc...). En effet, afin de procéder tout d'abord aux opérations de vérifications, puis à des reprises éventuelles (suite à des dégradations éventuelles des nouvelles portes lors de leur acheminement sur les lieux de stockage) et enfin aux opérations de validations, il est expressément demandé à l'entrepreneur de prévoir un délai de stockage des vantaux suffisant (voire des vantaux et

des chardonnets si l'ensemble est préalablement assemblé en usine) sur le chantier avant la date prévue pour le démarrage de la 4ème partie.

Le calage des portes devra être réalisé soigneusement afin de se garantir de toute déformation. Une telle déformation est un motif de refus de la fourniture.

Le stockage devra prévoir un bâchage des portes et la pose d'une clôture ceinturant la zone de stockage.

Les autres pièces seront stockées en usine puis acheminées sur place au démarrage de la 3ème partie.

Toutes les précautions sont prises pour protéger les pièces stockées qui sont susceptibles de donner lieu à des réfections de prix ou des refus de réception selon l'étendue d'éventuelles dégradations.

3.3.5. Batardage, vidange de l'écluse et remise en eau

Le batardage de l'écluse est à la charge du titulaire du marché de travaux, quelque soit le système retenu.

La vidange du sas de l'écluse, ainsi que son maintien à sec pendant toute la durée des travaux est à la charge du titulaire du marché de travaux. Une pêche de sauvegarde sera réalisée par le titulaire lors de la vidange du sas.

Le Maître d'ouvrage procédera à la récupération de certains accessoires tels que les vérins, les crics, les capteurs, etc., et à la dépose des branchements hydrauliques et électriques des anciens vantaux.

Le délai d'intervention du Maître d'ouvrage pour assurer ces opérations sera de l'ordre de **2 jours**. Un délai **d'environ 7 jours** sera également nécessaire au Maître d'ouvrage pour les raccordements électriques et la mise en service de l'ouvrage. **Ces délais sont compris dans la période de chômage.**

3.3.6. Dépose des anciens vantaux –Stockage

En aucun cas, les anciennes portes ne pourront être déposées avant l'arrivée des nouvelles portes sur le lieu de stockage prévu.



Toutes les opérations de manutention nécessaires pour effectuer la dépose des vantaux des portes existantes, leur stockage et leur évacuation sont à la charge de l'entreprise.

Les vantaux seront d'abord stockés provisoirement pendant 2 jours ouverts sur les lieux de stockage définis ci-après de telle façon que leur accès soit aisé. Le but est de permettre au Maître d'Ouvrage de démonter et de récupérer certains accessoires tels que vantelles, colliers. Ensuite, l'entrepreneur procédera à l'enlèvement et au déchargement des anciennes portes sur le site de recyclage le plus proche.

3.3.7. Lieux de stockage et accès aux écluses

Le lieu de stockage des nouveaux et des anciens vantaux et l'accès à l'écluse sera déterminé lors de la visite préalable.

Accessibilité :

Les accès à l'écluse seront déterminés lors de la visite préalable.

De façon générale, la circulation des engins sur les digues des biefs est à proscrire, afin de ne pas fragiliser la digue avec les allers-retours d'engin lourd. Des dérogations sont données au cas par cas.

La portance du chemin du chemin de service et de l'itinéraire cyclable dépend des conditions météorologiques, du nombre de passages et de l'état du canal (vide ou plein). La circulation sur le chemin est interdite en période de dégel à l'exception de celle des véhicules de PTAC inférieur à 3,5 tonnes. Le nombre de passage des engins est donc à limiter aux stricts besoins, ce qui nécessite une organisation rigoureuse du phasage des chantiers.

Les camions et engins sur roues auront un PTAC maximum de 10 t (limite maximale admise par essieu de 6 tonnes).

Le chemin de service et l'itinéraire cyclable ont une largeur variant de 2,40 m à 2,50 m. La largeur utile de l'engin au niveau des roues sur la chaussée ne doit pas dépasser 2,30 m. Les chauffeurs doivent être expérimentés et les roues des véhicules et engins ne doivent pas quitter la bande de roulement du chemin de halage.

Les engins sont prioritaires par rapport aux véhicules légers de type 3,5 T. Ces derniers doivent faire marche arrière jusqu'à l'écluse précédente pour laisser passer les gros engins.

En tout état de cause, le titulaire doit préalablement vérifier si les dimensions des accès sont suffisantes, pour permettre d'acheminer tout le matériel et les matériaux nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Le titulaire tient compte également des risques d'intempéries occasionnant des difficultés voir des impossibilités d'accès aux écluses.

Par voie fluviale, les dimensions sont imposées par le règlement particulier de police de la navigation sur les canaux.

En tout état de cause, l'entrepreneur doit préalablement vérifier si les dimensions des accès sont suffisantes, depuis le lieu de fabrication jusqu'aux lieux des travaux, pour permettre d'acheminer par camion les châssis et les vantaux sur le site des travaux.

L'entrepreneur tient compte également des risques d'intempéries occasionnant des difficultés voire des impossibilités d'accès à l'écluse.

L'entrepreneur devra prendre toutes les mesures préventives afin de ne pas endommager des réseaux aériens ou enterrés et notamment faire les Déclarations d'Intention de Commencer des Travaux (D.I.C.T.) qui sont à sa charge.

3.4. Modalités de mise en œuvre du batardeau provisoire en applique

La mise en œuvre de ce batardeau permettra de protéger la zone de travail dans le sas de l'écluse :

- Caractéristiques et géométrie du batardeau provisoire :

Le batardeau en applique pour le sas de l'écluse, en acier, qui sera fourni, posé, déposé et restera la propriété de l'entreprise.

Le titulaire du marché aura à sa charge la prise des mesures nécessaires, l'études d'exécution et la fabrication du batardeau.

L'étanchéité des batardeaux se fera par tous les moyens nécessaires.

Le besoin éventuel de l'intervention de plongeurs hyperbares qualifiés sera à la charge du titulaire du marché de travaux.

- Mise en œuvre du batardeau :

La mise en œuvre du batardeau se fera dès le début des travaux sur le site (4ème partie).

Si nécessaire, la mise en œuvre comprend le démontage, la manutention et l'entreposage des poutres des estacades situées en tête amont de l'ouvrage. Les poutres seront replacées dans leur logement initial en fin de chantier. Le calage devra être de telle sorte qu'il n'y ait pas de réduction de gabarit après repose en fin de chantier.

L'entreprise s'assurera que le batardeau est bien résistant et étanche afin de garantir et travail dans le sas en toute sécurité et le maintien à sec des zones asséchées.

Le batardeau provisoire sera retiré lors de la remise en eau de l'ouvrage. Il restera la propriété du titulaire.

3.5. Modalité de la mise en œuvre du batardeau par rainure

La mise en place d'un batardeau, fourni ou non par VNF, est à réaliser avant l'assèchement de l'écluse. L'opération comprendra la pose et la dépose du batardeau, ainsi que toutes les opérations, matériels, et personnels nécessaires à la manutention, l'étanchement et au nettoyage des rainures. Le besoin éventuel de l'intervention de plongeurs sera à la charge du titulaire.

3.6. Modalité de mise en œuvre de digue artificielle provisoire

Lorsque les rainures à batardeau de l'écluse sont détériorées et de facto non fonctionnelles.

L'assèchement de l'écluse nécessite par conséquent la réalisation de digues provisoires artificiels en amont et/ou en aval dudit ouvrage hydraulique.

- Caractéristiques des digues provisoires :

Les digues à mettre en œuvre doivent être submersibles en cas de forte montée des eaux. L'étude de stabilité à réaliser par l'entreprise devra prendre en compte cette composante.

Les digues provisoires étanches seront constituées de matériaux d'apport inertes et non pollués dont la nature sera validée par l'étude de stabilité. Les digues provisoires seront recouvertes d'une bâche pour éviter le lessivage et la mise en suspension.

Un système de lestage de la géomembrane/bâche (big bag, bloc béton,...) assurera son maintien.

Les digues provisoires s'étaleront sur toute la largeur du cours d'eau et mesureront entre 3 et 3,50 mètres de hauteur. Elles culmineront 50cm environ au-dessus de la retenue normale d'exploitation.

- Implantation des digues provisoires :

L'implantation de la digue provisoire sera déterminée lors de la visite préalable.

- Exécution des digues provisoires :

L'exécution des digues provisoires démarreront au tout début des travaux sur le site (4ème partie) avant la reprise des rainures à batardeau.

L'entreprise est responsable de l'exécution des digues provisoires.

L'entreprise s'assurera que les digues soient bien étanches avant la vidange de la zone de travail. L'entreprise devra garantir la stabilité de la digue et le maintien à sec des zones asséchées. Pour rappel, les digues à mettre en œuvre devront également être submersibles en cas de forte montée des eaux.

L'étude de stabilité sera à réaliser par l'entrepreneur et sera visée par le maître d'œuvre avant la mise en place des digues provisoires.

3.7. Mise à sec de l'écluse

L'entreprise aura sa charge la mise en œuvre d'une pompe pour la vidange et la mise à sec de la zone de travail. Une pêche de sauvegarde par un organisme agréé, qui est également à la charge de l'entreprise, sera réalisée lors de la vidange du sas.

Le maintien à sec pendant toute la durée des travaux est à la charge du titulaire du marché de travaux.

3.8. Nettoyage du fond du sas de l'écluse

Après assèchement du sas de l'écluse, l'entreprise procédera au nettoyage et à l'évacuation des matériaux présents en centre de recyclage adapté à la nature des matériaux retirés.

3.9. Modalités d'exécution des travaux de génie civil

Nota : Les lubrifiants utilisés pour le démoulage ou le décoffrage seront obligatoirement biodégradables, conformément à la circulaire technique VNF sur les lubrifiants biodégradables du 13/07/2011.

3.9.1. Réfection des bajoyers en rives gauche et droite, des chambres de porte amont et aval par rejointoiement et béton projeté

L'entrepreneur réalisera des travaux de rejointoiement et de projection de béton qui feront l'objet d'un soin tout particulier. Les zones concernées par ces travaux seront indiquées à l'entrepreneur par le représentant du maître d'œuvre.

Le maître d'ouvrage ne fournira pas d'eau au titulaire.

3.9.1.1. Technique de rejointoiement et de projection

Le rejointoiement sera réalisé manuellement dans le cas de joints minces ou irréguliers, ou mécaniquement sous une pression de 0,3 Mpa. (Voir également articles 2-5 et 2-6 du présent CCTP)

Les bétons projetés seront mis en œuvre par la technique de projection dite "voie sèche" dans les zones de rattrapage. (Voir également articles 2-5 et 2-6 du présent CCTP)

3.9.1.2. Mise en œuvre

Avant tout commencement d'exécution des travaux, un levé contradictoire des zones à traiter sera effectué entre l'entrepreneur et le Maître d'œuvre ou son représentant.

- Rejointoiement :

Dans un premier temps, l'entrepreneur procédera aux opérations de préparation du support qui se déclineront de la façon suivante :

- Purger l'ensemble des parois de la végétation (arbustes, herbes, mousse, ...) ;
- Purger les parties non adhérentes et les éléments instables ;
- Nettoyage par sablage humide avec un jet d'eau sous pression ;
- Dégarnissage manuel, mécanique ou à l'eau (sous haute pression) des joints altérés. En cas de dégarnissage profond, les pierres constituant le couronnement maçonné seront maintenues par des calages, qui devront être enlevés après rejointoiement ;
- Le lavage final au jet d'eau sera effectué par intermittence.

Le regarnissage nécessite que la surface à traiter soit humidifiée à refus, sans ressuage.

Le support sera mouillé juste avant l'application du mortier ou la projection de façon qu'il n'absorbe pas l'eau.

L'entrepreneur travaillera par petites surfaces, éventuellement en plusieurs passes, afin de ne pas déstabiliser la maçonnerie existante. Il procédera, autant que de besoin, au calage des moellons pour éviter tout risque de mouvement d'une partie quelconque de l'ouvrage.

Si des dégradations atteignent en moyenne moins de 5 cm, le rejointoiement pourra être fait manuellement, le mortier étant refoulé à fond de dégarnissage, puis lissé à la truelle et au fer.

En cas de disjointoiement profond, il sera utilisé un matériel de projection à air comprimé soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. Les joints seront ensuite ébavurés et les pierres nettoyées.

- Projection de béton :

Préparation :

Les parois en maçonnerie seront nettoyées. Le nettoyage consiste à :

- Purger l'ensemble des parois de la végétation (arbustes, herbes, mousse, ...) ;
- Purger les parties non adhérentes et les éléments instables.

Le degré de préparation de la paroi (purge ou repiquage) à traiter sera défini en accord avec le Maître d'œuvre.

Les parties les plus profondes à traiter pourront être recouvertes d'un treillis soudés fins, la projection du béton se fera par passes successives.

Le support sera mouillé juste avant projection de façon qu'il n'absorbe pas l'eau du béton frais projeté.

Il sera nécessaire de détourner par des moyens adéquats toutes venues d'eau sur les surfaces à traiter car elles peuvent entraîner un délavage et un décollement du béton.

Projection :

La projection de béton ne devra avoir lieu qu'après réception, par le Maître d'œuvre, des surfaces à traiter après disparition de tout écoulement d'eau sur la surface à traiter.

La distance entre la lance et la surface à traiter se réglera d'après la vitesse de sortie du produit projeté. En général, cette distance devra rester dans les limites de 0,50 m à 1,50 m.

Dans la mesure du possible, il est recommandé de tenir la lance de projection perpendiculairement à la surface à traiter, et ce, de manière que l'application se fasse de la façon la plus favorable et la plus uniforme en ce qui concerne le compactage et l'épaisseur des couches ce qui diminue les pertes possibles.

Le nombre de passes en vue d'obtenir une épaisseur donnée de béton sera le plus faible possible, mais les épaisseurs des différentes passes ne devront pas dépasser 5 centimètres.

Avant l'application de la passe suivante (délai 24 h minimum) on balaie la surface pour éliminer les matériaux non adhérents, de manière à obtenir un bon accrochage. Ce traitement est suivi d'un nettoyage par jet d'air comprimé et d'une humidification.

L'épaisseur du béton mis en place sera vérifiée au moyen de piges ou tout autre dispositif analogue.

Les éléments de faible épaisseur se refroidissent rapidement et sont ainsi exposés au gel. Si la température sur le chantier est susceptible de descendre en dessous de + 5 °C, la projection doit être suspendue. Il est rappelé qu'il est souhaitable que le béton support et le béton projeté soient à la même température.

La projection est rigoureusement interdite sur des parements gelés.

Cure de béton :

Pour éviter les effets nuisibles lors du durcissement (retrait), le béton projeté doit subir une cure particulièrement soignée.

Entre deux passes, la cure sera réalisée à l'eau.

Après la dernière passe, la cure pourra être réalisée :

- De préférence par humidification (48 heures minimum) ;
- Par application d'un produit de cure agréé.

La réalisation du rejointoiement et du béton projeté ne devra à aucun moment réduire le gabarit existant de l'écluse.

3.9.1.3. Matériels

Les moyens utilisés pour la fabrication et la projection du béton projeté devront être agréés par le Maître d'œuvre.

Les moyens disponibles sur le chantier doivent permettre de doser avec précision les matériaux mis en œuvre. Le dosage à la pelle est rigoureusement proscrit. L'entrepreneur disposera d'une bascule à 0,5 kg de précision.

Pour la mise en œuvre, le malaxage des granulats et du ciment sera effectué dans des appareils de fabrication mécanique jusqu'à homogénéisation du mélange.

Le mélange ainsi effectué sera déversé de préférence directement dans l'appareil de refoulement après tamisage pour désagréger d'éventuelles "boules" de béton.

La machine à refouler doit être munie d'un manomètre afin de vérifier la pression de refoulement.

Pour des raisons de sécurité et pour une meilleure qualité de projection, il sera réalisé une liaison (téléphone, voyant lumineux ou sonore) entre la machine à refouler et l'opérateur à la lance de projection.

3.9.1.4. Finition

La finition sera manuelle, avec pour objectif de redonner à la maçonnerie son aspect initial.

Les surfaces traitées seront protégées efficacement d'un ensoleillement trop direct ou d'un vent trop desséchant.

3.9.2. Mise en place des portes, épaissements et nettoyage du chantier

La mise en place des portes sera effectuée pendant la période de chômage :

Tolérances de pose :

- Les tolérances concernant l'altitude finale des portes et le centrage des portes sur l'axe des sas des écluses sont fixées à + ou – 0,5 cm ;
- Les défauts de verticalité ne pourront en aucun cas excéder + ou – 0,5 cm sur la hauteur totale de chaque porte ;
- La tolérance de l'angle de busquage est de + ou – 0,05° ;
- Les dimensions utiles du sas (Gabarit Freycinet) devront être conservées ;
- Les vantaux seront aisément manœuvrables à la force humaine (1 homme) pour les essais hors eau ;
- L'entreprise prendra toutes les précautions nécessaires pour éviter toute déformation en cours de pose ;
- Toutes les pièces mobiles seront lubrifiées efficacement avant assemblage.

Les équipements et toutes sujétions nécessaires pour maintenir l'écluse à sec pendant toute la durée des travaux sont à la charge de l'entrepreneur.

Le nettoyage du sas de l'écluse sera effectué par l'entreprise avant la mise en eau. Seront notamment à éliminer les projections de mortier et de béton. De même le nettoyage des chantiers, avant et après l'exécution des travaux, sera à la charge de l'entrepreneur.

3.9.3. Réfection des chardonnets, des faux-buscs et des chambres de portes

Les opérations de démolition et de mise en place des chardonnets peuvent présenter des difficultés particulières en raison de la présence d'ouvrage, principalement des ponts en tête aval qui peuvent être à proximité immédiate de la porte aval. Ces contraintes seront identifiées lors de la visite préalable et seront prises en comptes dans les études d'exécution.

3.9.3.1. Démolition de maçonnerie constituées de béton et de pierre de taille

Après dépose des vantaux de l'ancienne porte, les chardonnets et le faux-busc en béton, seront démolis de façon à permettre d'effectuer la mise en place des cuirasses métalliques prévue pour la nouvelle porte.

Afin de ne pas fragiliser la maçonnerie, plusieurs traits de scie (**1 trait de scie tous les 5 à 7 cm minimum sur toute la hauteur des chardonnets**) seront réalisés sur les chardonnets avant la démolition sur la profondeur de 40 cm, telle que définie sur les plans C12 du dossier.

Les bétons seront démolis au marteau pneumatique. Les maçonneries seront démolies au marteau pneumatique après sciage sur l'épaisseur souhaitée. **L'usage d'explosif ou de brise-roche hydraulique est interdit.** L'utilisation de robots de démolition (Brokk) est admise.

Tous les produits de démolition devront être évacués de l'écluse avant la mise en place de la porte. Les matériaux seront chargés et transportés à l'endroit indiqué par le responsable de chantier.

La remise en état des maçonneries brisées par erreur, maladresse ou excès de puissance d'une machine est à la charge intégrale de l'entreprise.

3.9.3.2. Ancrages

Les fers d'ancrage Ø 12 mm, en acier Haute Adhérence, munis d'un crochet seront scellés dans la maçonnerie existante sur une profondeur de 50 cm pour les chardonnets et le bajoyer, et de 30 cm pour le faux-busc. Ils seront disposés en quinconce dans des trous forés de profondeur 55 cm mini, avec un espacement de 60 cm pour les chardonnets et 75 cm pour le faux-busc, conformément au plan. Ils seront contrôlés 1 jour après leur scellement, ceux défectueux seront remplacés par de nouveaux scellements.

3.9.3.3. Mise en place du cuirassement de chardonnet et du faux busc

Le chardonnet et le faux busc sont solidarisés dans la maçonnerie de béton au moyen de crochets d'ancrage en acier Haute Adhérence. Afin de limiter les mouvements lors du bétonnage et en complément des calages externes, les crochets d'ancrage seront soudés à ceux définis à l'article 3.6.4.2. du présent C.C.T.P.

Les cuirassements de chardonnets devront être positionnés avec soin afin de garantir le respect des aplombs.

L'entreprise veillera particulièrement à la stabilité des coffrages et des pièces fixes comme le chardonnet pour obtenir une géométrie correcte de l'ouvrage.

3.9.3.4. Béton pour reconstitution des maçonneries

Le béton (cf. article 2.5.1.1) coffré sera vibré lors de sa mise en œuvre afin d'éviter tout risque de ségrégation (éviter l'apparition de nids de cailloux).

Les coffrages-parements et projections vus seront traités de manière à obtenir une surface plane et lisse dans l'alignement du parement des maçonneries existantes. L'usage de béton auto-plaçant est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour effectuer le calage châssis-dormant pendant les opérations de bétonnage.

Les surfaces bétonnées en partie supérieure de bajoyer devront être réalisées de manière soignée.

3.9.4. Réfection de murs de bajoyer avec démolition

Certains bajoyers en mauvais état, présentant des fissures avec risques de chute d'éléments ou présentant des ventres, seront à rénover.

3.9.4.1. Démolition du parement

Le périmètre de démolition du parement sera déterminé lors de la visite préalable.

Après dégarnissage des moellons de parement, la démolition se poursuivra sur une profondeur variable, ne dépassant pas 40 cm, de façon à obtenir une surface saine des anciennes maçonneries. Le repiquage sera exécuté avec un outillage pneumatique, marteaux piqueurs et perforateurs en évitant de disloquer les maçonneries saines.

Les contours de démolition ne devront pas être taillés en sifflet mais à angle vif sur une profondeur minimale de 15 cm afin d'assurer une bonne liaison entre le rechargement et la maçonnerie. **Les traits de sciage seront propres.**

Les moellons en bon état seront stockés provisoirement à l'endroit spécifié par le représentant du maître d'œuvre afin d'être récupérés par celui-ci. Les autres produits de démolition seront évacués vers une décharge agréée par le maître d'œuvre. Le secteur des pierres à déposer sera défini avec le maître d'œuvre.

3.9.4.2. Réalisations des scellements et fixation d'un treillis soudé

Les fers d'ancrage HA de longueur 1,00 m, nécessaires à l'armement du béton et au maintien des treillis soudés seront scellés dans la maçonnerie existante sur une profondeur de 0,50 m. Ils seront disposés en quinconce dans des trous forés de profondeur 55 cm mini, avec un espacement de 60 cm. Ils seront contrôlés 1 jour après leur scellement, ceux défectueux seront remplacés par de nouveaux scellements.

Si la maçonnerie est dégradée au point que trois scellements contigus ne puissent être réalisés dans la maçonnerie saine, l'entrepreneur en avertira immédiatement le représentant du maître d'œuvre sur le chantier qui lui donnera toutes les instructions.

Une double nappe de treillis soudé sera posée sur l'ensemble de la surface à reconstituer et maintenue par des épingles. Les deux nappes seront distantes de 15 cm l'une de l'autre et celle située côté parement vu sera disposée à plus de 5 cm de celui-ci. Les recouvrements se feront sur une largeur de 20 cm. Le treillis sera lié ou soudé aux fers d'ancrage HA.

En tout état de cause, les aciers Haute Adhérence seront conformes au fascicule du CCTG.

3.9.4.3. Coffrage et bétonnage

Les surfaces à traiter seront préalablement lavées au jet. Les coffrages seront mis en place après accord du maître d'œuvre sur les ancrages. Ils seront réalisés à l'avancement, par panneaux de minimum 2,50 m de largeur environ. La pose de panneau de largeur plus importante pour optimiser le délai de réalisation est autorisée. L'interposition entre chaque panneau se fait par un joint waterstop ou équivalent.

L'entrepreneur prendra soin de conserver une largeur minimum de 5,25 m sur l'ensemble du sas. Un fruit de 1 cm pour 1 m sera respecté sur toute la hauteur de bétonnage. La tolérance de planéité sur l'ensemble du bajoyer sera de +/- 1 cm.

Le béton sera vibré lors de sa mise en œuvre afin d'éviter tout risque de ségrégation (éviter l'apparition de nids de cailloux) et son décoffrage ne pourra se faire qu'après un temps de prise minimum de 12h. En cas de températures inférieures à 5°C l'entrepreneur prendra, en accord avec le représentant qualifié du maître d'œuvre, toutes les dispositions nécessaires afin d'assurer un bétonnage dans les règles de l'art et d'éviter tout vice de mise en œuvre. En tout état de cause, les bétons seront conformes au fascicule n°65 du CCTG.

Les coffrages-parements vus seront traités de manière à obtenir une surface plane ayant l'aspect visuel d'un mur en maçonnerie de moellons 200 x 600 mm disposés en quinconce et séparés par des joints de profondeur 1 cm et d'épaisseur 1 cm.

3.9.5. Réfection du couronnement du bajoyer

3.9.5.1. Extraction des bollards

Les bollards seront extraits conjointement aux travaux de démolition et la réservation sera réalisée à la scie à béton et à l'aide de matériel ne risquant pas de déstabiliser la maçonnerie.

Les bollards seront stockés soigneusement par l'entrepreneur.

Avant extraction, un plan précis d'implantation des bollards sera produit et soumis au maître d'œuvre.

3.9.5.2. Scellement des bollards

Les bollards retirés lors de la démolition seront fixés dans le nouveau couronnement. Les réservations et les tirants sont à prévoir dans la mise en œuvre de la dalle de couronnement. Les emplacements seront validés par le maître d'œuvre.

Les bollards extraits seront remis en peinture avant la repose. Le système utilisé sera conforme à la norme NF EN ISO 12944-2 et sera de type C4AMV et possèdera une couleur apparente jaune équivalent à celle utilisée par VNF sur ces équipements similaires.

3.9.5.3. Démolition du couronnement

Afin de ne pas fragiliser le bajoyer, plusieurs traits de scie (1 trait de scie tous les 50 cm minimum sur la longueur de 39 m du couronnement) seront réalisés avant la démolition sur la profondeur de 50 cm, à hauteur de l'ancienne lisse de guidage.

Les bétons seront démolis au marteau pneumatique. Les maçonneries seront démolies au marteau pneumatique après sciage sur l'épaisseur souhaitée. **L'usage d'explosif ou de brise-roche hydraulique est interdit.**

La démolition comprendra la dépose de la lisse de guidage supérieure et l'ancienne lisse de guidage.

Tous les produits de démolition devront être évacués de l'écluse avant la mise en place du béton du couronnement. Les matériaux seront chargés et transportés à l'endroit indiqué par le responsable de chantier. Par la suite, les produits de démolition seront évacués vers une décharge agréée par le maître d'œuvre.

La remise en état des maçonneries brisées par erreur, maladresse ou excès de puissance d'une machine est à la charge intégrale de l'entreprise.

3.9.5.4. Ancrages

Les fers d'ancrage HA20 mm, en acier Haute Adhérence, munis d'un crochet seront scellés par un procédé chimique dans la maçonnerie existante sur une profondeur de 100 cm. Ils seront disposés en quinconce avec un espacement de 40 cm. Ils seront contrôlés 1 jour après leur scellement, ceux défectueux seront remplacés par de nouveaux scellements.

3.9.5.5. Mise en place de la lisse de couronnement

Les lisses de couronnement sont à fixer sur le couronnement côté sas sur la longueur compris entre la chambre de porte amont et la chambre de porte aval.

La géométrie retenue pour le bajoyer rive gauche est de même type que celui présent sur la rive droite, il est composé de : 1/4 de rond en acier de 8mm 12x15 et d'un rayon de 300 mm.

La lisse sera solidaire au génie-civil par la mise en œuvre d'ancrage de type HA 20, d'une longueur de 200 mm minimum.

Ils sont positionnés et scellés de façon à recevoir le support, une fois réglé et placé le support est soudé aux ancrages.

3.9.5.6. Mise en place de fourreaux d'attente pour garde-corps

Des fourreaux servant à recevoir les protections anti-chutes lors de travaux dans le sas, sont à sceller dans le couronnement tous les 2,5 m sur le linéaire en moyenne. Les points de perçage des fourreaux installés en pose décalée seront définis lors de l'implantation. L'implantation précise est à valider par le Maître d'œuvre avant scellement définitif.

La géométrie des fourreaux est de type tube alu de diamètre 48.6 mm, et d'une hauteur de 200 mm.

Les fourreaux ne devront en aucun cas dépasser de la surface finie du couronnement.

3.9.5.7. Reconstitution du caniveau technique

Le caniveau technique accueillant les conduites hydrauliques et chemin de câbles électriques devra être reconstitué aux dimensions identiques, afin de réutiliser au maximum les tôles de recouvrement existantes.

La mise en œuvre comprendra tous les coffrages et finitions nécessaires. Le caniveau sera reconstitué en rive gauche et la fosse à vérin amont à la fosse à vérin aval. Elle comprendra également les raccordements à chaque maçonnerie de fosse (démolition) et la reprise de la maçonnerie des anciennes arrivées de caniveau sur ces fosses.

La hauteur finie des caniveaux (couverts compris) devra respecter une certaine planéité afin de ne pas créer de surépaisseur propice aux chutes de plain-pied.

3.9.5.8. Béton pour reconstitution du couronnement

La dalle de couronnement aura une largeur de 80cm et sera armée de trois nappes de treillis soudé. Les nappes seront distantes de 15 cm l'une de l'autre et celle supérieure sera disposée à moins de 5 cm du sol fini. Les recouvrements se feront sur une largeur de 20 cm. Le treillis sera lié ou soudé aux fers d'ancrage HA.

La dalle aura une épaisseur totale 40 cm et un lit de sable d'épaisseur 10 cm sera préalablement mis en place en fond de fouille après que celle-ci ait été compactée. Des réservations seront réalisées et les tirants décrits au présent CCTP mis en place dans la dalle de couronnement afin d'accueillir les bollards. Les dimensions de ces réservations seront définies par les dimensions des bollards qui ont été préalablement retirés.

Le béton (cf. article 2.5.1.1) coffré sera vibré lors de sa mise en œuvre afin d'éviter tout risque de ségrégation (éviter l'apparition de nids de cailloux).

Le coulage du béton se fera en 2 phases Des fers d'ancrage HA20 mm, en acier Haute Adhérence, munis d'un crochet seront scellés pour lier les 2 parties entre elles.

Les coffrages-parements et projections vus seront traités de manière à obtenir une surface plane et lisse dans l'alignement du parement des maçonneries existantes. L'usage de béton auto-plaçant est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour effectuer le calage de la lisse de couronnement pendant les opérations de bétonnage.

Les surfaces bétonnées en partie supérieure de couronnement devront être réalisées de manière soignée.

La largeur du sas initiale au niveau du couronnement sera à respecter après sa réhabilitation. **Aucune réduction de gabarit ne sera admise.**

3.9.6. Mise en place des échelles de sas (Plan de principe C08)

3.9.6.1. Démolition du parement génie civil en béton ou en maçonnerie du bajoyer

Afin de ne pas fragiliser les maçonneries existantes, les contours de démolition seront sciés avant la démolition et ne devront pas être taillés en sifflet mais à angle vif. La démolition sera réalisée pour une rainure finie de 0,60 m de largeur, 0,30 m de profondeur et hauteur à définir selon les paramètres du site (mais pas sur toute la hauteur du bajoyer). Les maçonneries et les bétons seront démolis avec un outillage pneumatique, marteaux piqueurs et perforateurs en évitant de disloquer les maçonneries saines.

L'usage d'explosif ou de brise-roche hydraulique est formellement interdit. L'entreprise veillera à ne pas déstabiliser les bajoyers de l'écluse. La remise en état des maçonneries brisées par erreur, maladresse ou excès de puissance d'une machine sera entièrement à la charge de l'entreprise.

Tous les produits de démolition devront être évacués de l'écluse avant la mise en place de l'échelle. Les matériaux seront chargés et transportés à l'endroit indiqué par le responsable de chantier. Les moellons en bon état seront stockés provisoirement à l'endroit spécifié par le représentant du maître d'œuvre afin d'être récupérés par celui-ci. Les autres produits de démolition seront évacués vers une décharge agréée par le maître d'œuvre.

3.9.6.2. Mise en place des échelles de sas

Les échelles de sas seront mises en place à l'intérieur des coffrages perdus métalliques prévus à cet effet. Après la pose des coffrages perdus, la mise en place du ferrailage et des scellements, l'entreprise procédera au coulage du béton entre la maçonnerie existante et le coffrage perdu. Le coffrage perdu ne devra en aucun cas dépasser du bajoyer afin d'éviter l'endommagement des coques des bateaux.

Les arceaux métalliques seront scellés chimiquement dans la maçonnerie. L'emplacement exact des échelles sera défini en accord avec le maître d'œuvre.

L'ensemble sera réalisé de façon à pouvoir résister sans arrachement à une charge de 10T. L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre, lors de la livraison des échelles, une fiche technique d'agrément attestant des contrôles effectués.

3.9.7. Mise en œuvre barre d'amarrage

3.9.7.1. Démolition du parement génie civil en béton ou en maçonnerie du bajoyer

Afin de ne pas fragiliser les maçonneries existantes, les contours de démolition seront sciés avant la démolition et ne devront pas être taillés en sifflet mais à angle vif.

La démolition sera réalisée pour une rainure finie de 0,45 m de largeur, 0,25 m de profondeur et de hauteur à déterminer selon les paramètres de l'ouvrage (mais pas sur toute la hauteur du bajoyer). La base de la rainure sera à 0,50m en dessous du plan d'eau aval.

Les rainures devront être réalisées de sorte que, depuis l'emplacement de la barre, le bateau puisse s'amarrer sur un angle compris entre 0 et 60°.

Les maçonneries et les bétons seront démolis avec un outillage pneumatique, marteaux piqueurs et perforateurs en évitant de disloquer les maçonneries saines.

L'usage d'explosif ou de brise-roche hydraulique est formellement interdit. L'entreprise veillera à ne pas déstabiliser les bajoyers de l'écluse. La remise en état des maçonneries brisées par erreur, maladresse ou excès de puissance d'une machine sera entièrement à la charge de l'entreprise.

Tous les produits de démolition devront être évacués de l'écluse avant la mise en place de la barre d'amarrage. Les matériaux seront chargés et transportés à l'endroit indiqué par le responsable de chantier. Les moellons en bon état seront stockés provisoirement à l'endroit spécifié par le représentant du maître d'œuvre afin d'être récupérés par celui-ci. Les autres produits de démolition seront évacués vers une décharge agréée par le maître d'œuvre.

3.9.7.2. Mise en place de la barre d'amarrage

Les barres d'amarrage seront mises en place à l'intérieur des coffrages perdus métalliques prévus à cet effet. Après la pose des coffrages perdus, la mise en place du ferrailage et des scellements, l'entreprise procédera au coulage du béton entre la maçonnerie existante et le coffrage perdu. Le coffrage perdu ne devra en aucun cas dépasser du bajoyer afin d'éviter l'endommagement des coques des bateaux.

Le massif support aura 0,40 m de hauteur et 0,50 m de largeur et une profondeur de 0,30 m. Il sera composé d'un ancrage frété en pleine masse et composé de 4 épingles crochées à la base.

L'ensemble sera réalisé de façon à pouvoir résister sans arrachement à une charge de 10T. L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre, lors de la livraison des barres d'amarrage, une fiche technique d'agrément attestant des contrôles effectués.

3.9.8. Réservations pour tirettes de sas

Les travaux de découpes et de reprises de maçonnerie dans le sas seront à réaliser, pour la mise en place d'un support pour tirettes de bassinées et d'arrêt d'urgence.

Ces travaux devront prendre en compte les dimensions du support à tirettes ainsi que des recommandations émises par VNF.

Une rainure verticale est exécutée dans le bajoyer de chaque écluse au centre du sas pour accueillir les tirettes permettant au marinier de déclencher la bassinée. La prestation comprend également la réalisation du massif support de la partie supérieur.

Les démolitions de maçonneries, les saignées, et les travaux de bétonnage seront exécutés de façon à construire les rainures et le massif.

La hauteur de la rainure sera variable selon la hauteur du sas de l'écluse, sa base sera à 0,50 mètre au-dessus du plan d'eau aval.

Les rainures de 0,30 m de profondeur et 0,50 m de largeur seront repris en surface via la réalisation d'un mortier d'étanchéité.

Le massif support aura 0,40 m de hauteur et 0,50 m de largeur comme la rainure et une profondeur de 0,30 m. Il sera composé d'un ancrage frété en pleine masse et composé de 4 tiges filetées crochées à la base, espacées de 0,25 et 0,45m, dépassant de 0,05 m du béton.

A noter qu'il est prévu de mettre en œuvre des cuirassements pour la protection des angles des rainures des tirettes de sas. Ces cuirassements devront être en acier S235, directement scellé avec le béton de reprise.

3.9.9. Mise en œuvre des rainures à batardeau

La rainure aura de part et d'autre du bajoyer les dimensions suivantes :

Largeur de la rainure	Profondeur des rainures	Largeur maximale de la rainure	Hauteur de la rainure
Entre 230 et 250 mm	Entre 220 et 250 mm	Entre 5700 et 5 850 mm	Entre 2,50 et 5,50 m

Toutes les dimensions seront précisées lors de la visite préalable.

La hauteur de la rainure est à vérifier sur site par l'entrepreneur.

Les rainures seront recouvertes sur toute la hauteur d'un profilé métallique en U constitué d'une tôle pliée en acier (cf. 1.8.18 du présent C.C.T.P). La distance intérieure entre les rainures tiendra compte de la largeur du sas augmentée de la largeur de la rainure de part et d'autre. Aucune réduction de gabarit ne sera admise.

Afin de restaurer les rainures à batardeau existante, le titulaire procédera à une démolition soignée du parement génie civil en béton ou en maçonnerie. Pour ne pas fragiliser la maçonnerie existante, les contours de démolition seront sciés avant la démolition et ne devront pas être taillés en sifflet mais à angle vif. La démolition sera réalisée pour obtenir une tranchée pouvant accueillir la tôle pliée en forme de U. La tôle devra nécessairement être mise en œuvre sans risque de dépassement du nu du bajoyer. Les maçonneries et les bétons seront démolis avec un outillage pneumatique, marteaux piqueurs et perforateurs en évitant de disloquer les maçonneries saines. **L'usage d'explosif ou de brise-roche hydraulique est formellement interdit.** L'entreprise veillera à ne pas déstabiliser les musoirs de l'écluse. La remise en état des maçonneries brisées par erreur, maladresse ou excès de puissance d'une machine sera entièrement à la charge de l'entreprise.

Tous les produits de démolition devront être évacués du site après les travaux. Les matériaux seront chargés et transportés à l'endroit indiqué par le responsable de chantier. Les moellons en bon état seront stockés provisoirement à l'endroit spécifié par le représentant du maître d'œuvre afin d'être récupérés par celui-ci. Les autres produits de démolition seront évacués vers une décharge agréée par le maître d'œuvre.

Après démolition, l'entrepreneur procédera au scellement de la tôle pliée dans la maçonnerie à l'aide de mortier et d'aciers de scellement de 12 mm de diamètre.

Le fond de rainure, constitué d'un UAP 250, sera mis en place de façon qu'il s'encastre parfaitement dans les rainures à batardeau. Il sera positionné avec soin et précision afin de garantir le respect des dimensions, des aplombs et des altimétries (la même que celle du radier) pour assurer son étanchéité et permettre la mise en place du batardeau.

L'entreprise veillera particulièrement à la stabilité des coffrages pour aboutir aux résultats escomptés, par un étaielement suffisant et approprié.

3.9.10. Mise en œuvre des rainures à batardeau et musoirs

La rainure aura de part et d'autre du bajoyer les dimensions suivantes :

Largeur de la rainure	Profondeur des rainures	Largeur maximale de la rainure	Hauteur de la rainure
Entre 230 et 250 mm	Entre 220 et 250 mm	Entre 5700 et 5 850 mm	Entre 2,50 et 5,50 m

Toutes les dimensions seront précisées lors de la visite préalable.

La hauteur de la rainure est à vérifier sur site par l'entrepreneur.

Afin de restaurer les rainures à batardeau existante et les musoirs, le titulaire procédera à une démolition soignée du parement génie civil en béton ou en maçonnerie. Pour ne pas fragiliser la maçonnerie existante, les contours de démolition seront sciés avant la démolition et ne devront pas être taillés en sifflet mais à angle vif. La démolition sera réalisée pour obtenir une tranchée pouvant accueillir la tôle pliée en forme de U. La tôle devra nécessairement être mise en œuvre sans risque de dépassement du nu du bajoyer. Les maçonneries et les bétons seront démolis avec un outillage pneumatique, marteaux piqueurs et perforateurs en évitant de disloquer les maçonneries saines.

L'usage d'explosif ou de brise-roche hydraulique est formellement interdit. L'entreprise veillera à ne pas déstabiliser les musoirs de l'écluse. La remise en état des maçonneries brisées par erreur, maladresse ou excès de puissance d'une machine sera entièrement à la charge de l'entreprise.

Tous les produits de démolition devront être évacués du site après les travaux. Les matériaux seront chargés et transportés à l'endroit indiqué par le responsable de chantier. Les moellons en bon état seront stockés provisoirement à l'endroit spécifié par le représentant du maître d'œuvre afin d'être récupérés par celui-ci. Les autres produits de démolition seront évacués vers une décharge agréée par le maître d'œuvre.

Après démolition, l'entrepreneur procédera au scellement de la tôle pliée dans la maçonnerie à l'aide de mortier et d'aciers de scellement de 12 mm de diamètre.

Le fond de rainure, constitué d'un UAP 250, sera mis en place de façon qu'il s'encastre parfaitement dans les rainures à batardeau. Il sera positionné avec soin et précision afin de garantir le respect des dimensions, des aplombs et des altimétries (la même que celle du radier) pour assurer son étanchéité et permettre la mise en place du batardeau.

L'entreprise veillera particulièrement à la stabilité des coffrages pour aboutir aux résultats escomptés, par un étaielement suffisant et approprié.

La pose des profilés métalliques ne devra en aucun cas réduire le gabarit de navigation.

Une planéité de 1mm/m devra être respectée sur le fond de rainure et un alignement de 1mm/m devra également être respecté sur les rainures.

Le démontage et le remontage de poutres d'estacades de guidage, à la charge de l'entreprise seront nécessaires pour le bon déroulement de la restauration de la rainure et du musoir.

Après ces travaux de restauration, l'estacade de guidage sera adaptée à la nouvelle géométrie de la tête aval si nécessaire et réinstallée sur le site.

3.9.11. Pose poutre pare-vase

Lorsque sa fabrication est prévue dans la prestation, la poutre pare-vase sera à mettre en place et à fixer au seuil de la nouvelle rainure à batardeau.

3.9.12. Réfection des caniveaux béton

L'entrepreneur réalisera des travaux de la remise en état et de réparation des caniveaux en béton. Ces caniveaux servent de chemin de câbles et de tuyauterie hydraulique. Il s'agira de reprendre les parties effondrées de certains caniveaux présents sur les plateformes des écluses. Les zones concernées par ces travaux seront indiquées à l'entrepreneur par le représentant du maître d'œuvre. La hauteur finie des caniveaux (couvertures compris) devra respecter une certaine planéité afin de ne pas créer de surépaisseur propice aux chutes de plain-pied.

3.9.13. Réfection des caniveaux ou fosses à vérins béton avec pose de cadre support

L'entrepreneur réalisera des travaux de la remise en état et de réparation des caniveaux ou des fosses à vérins en béton. Les caniveaux servent de chemin de câbles et de tuyauterie hydraulique.

Il s'agira de reprendre les parties effondrées de certains caniveaux ou fosses à vérins présents sur les plateformes des écluses. Les zones concernées par ces travaux seront indiquées à l'entrepreneur par le représentant du maître d'œuvre. La hauteur finie des caniveaux (couvertures compris) devra respecter une certaine planéité afin de ne pas créer de surépaisseur propice aux chutes de plain-pied.

Ils seront constitués de cadres métalliques permettant de supporter les tôles de recouvrement. Ces cadres seront fixés par scellement lors du bétonnage et par conséquent pourront servir de support à la mise en place du coffrage des fosses

3.9.14. Réfection des couvercles béton des caniveaux

L'entrepreneur réalisera la fabrication de nouveaux couvercles en béton. Les couvercles concernés par ces travaux seront indiqués à l'entrepreneur par le représentant du maître d'œuvre. La hauteur finie des caniveaux (couvertures compris) devra respecter une certaine planéité afin de ne pas créer de surépaisseur propice aux chutes de plain-pied.

3.10. Autres travaux

3.10.1. Remise en état de la protection anticorrosion des tôles de recouvrements existantes

L'entrepreneur procédera au décapage et à la remise en état de la protection anticorrosion des tôles recouvrant les caniveaux, y compris les tôles de recouvrement des fosses à vérins et ancrages de portes amont non remplacées. Elles seront protégées contre la corrosion par galvanisation telle décrite à l'article 2.5.2 du présent CCTP.

La prestation comprendra également la manutention (dépose/repose) et le transport aller-retour en atelier.

3.10.2. Remplacement du circuit hydraulique

3.10.2.1. Vidange de la centrale et démontage

L'entrepreneur procédera à la vidange des circuits hydrauliques existants ainsi que de la centrale :

- Vidange de la tuyauterie complète aux points les plus haut de chaque circuit ;
- Récupération de l'huile et filtration de l'huile ;
- Déconnexion hydraulique de la centrale ;
- Suppression de la tuyauterie de la centrale ;
- Dépose des couvercles de caniveaux si nécessaire ;
- Suppression de la tuyauterie présente dans les caniveaux, attention cela ne concerne que les tuyaux des portes qui seront remplacées ;
- Démontage des carters des blocs de distributions ;
- Dépose des tôles de recouvrement des fosses à vérin des portes si nécessaire ;
- Suppression de l'ensemble des raccords d'implantation sur la centrale, les vérins et les blocs hydrauliques ;
- Suppression de l'ensembles des flexibles.

Cette opération de vidange comprendra le nettoyage intérieur et extérieur de la centrale.

Le point sur les conduites à démonter sera fait lors de la visite préalable.

3.10.2.2. Nettoyage des caniveaux et des fosses

Après la dépose des tuyaux hydrauliques, l'entrepreneur procédera au nettoyage des caniveaux et des fosses par tous les moyens nécessaires. La prestation comprendra l'évacuation de tous les déchets présents en fond de caniveaux et fosses.

L'entrepreneur prendra soin de sortir les câbles électriques et gaines présentes dans les caniveaux et les fosses à vérin, ou de les protéger si le linéaire des câbles ne permet pas de les sortir des caniveaux.

Aucun dégât sur un câble ou gaine électrique ne sera accepté. En cas de détérioration, la remise en état sera à la charge de l'entreprise.

3.10.2.3. Mise en œuvre de la nouvelle tuyauterie

L'installation de la nouvelle tuyauterie interviendra après la pose des nouvelles portes et équipement. Elle comprendra le montage de nouveaux supports et colliers, de la nouvelle tuyauterie et des raccords dans les caniveaux et les fosses, le raccordement aux vérins de porte et de vantelle, y compris tous les cintrages nécessaires afin d'éviter un maximum de raccords, le montage des flexibles nécessaires au raccordement.

Aucun percement dans la nouvelle structure mise en place ne sera admis hormis les percements prévus dans la structure d'origine.

Le point sur les conduites à mettre en œuvre sera fait lors de la visite préalable.

3.10.2.4. Mise en service

Avant la mise en service, l'entrepreneur procédera au rinçage de la tuyauterie à l'aide d'un groupe de filtration, au remplacement de l'élément filtrant retour et du filtre à air.

Le remplissage de la centrale et de l'ensemble de la tuyauterie se fera à l'aide d'un groupe de filtration avec l'huile fournie par VNF tel qu'indiqué au présent CCTP.

Après les contrôles de fuites qui seront effectués dans les caniveaux et les fosses à vérins, l'entrepreneur procédera à la mise en service, aux tests et vérifications des éventuelles fuites en présence du représentant du maître d'œuvre.

Une fois l'installation en service, l'entrepreneur procédera au remontage des plaques de caniveaux, des carters des blocs hydrauliques et des tôles de recouvrement des fosses à vérins.

3.10.3. Mise en place d'un garde-corps

L'entrepreneur réalisera les travaux de pose de garde-corps, qui pourront être mis en place le long des bajoyers, mais également sur les escaliers d'accès à l'ouvrage.

Ce garde-corps sera composé d'une main courante en partie supérieure, de montants principaux et d'un barreaudage vertical, et d'une lisse inférieure). Dans tous les cas, sa géométrie et ses fixations par platines et vis d'ancrage dans la maçonnerie existante ou reconstituée respecteront de la norme XP P98-405.

3.10.4. Remblais derrière les palplanches et rechargement de terrain

Le rechargement de terrain sur le chemin de halage ou de contre-halage peut consister en une couche de concassé ou géotextile + couche de concassé.

Ces prestations doivent être réalisées de manière soignée, à l'aide d'engins légers (mini-pelle, etc.), afin de ne pas déstabiliser la digue.

L'utilisation du matériel servant à ces prestations, doit être soumise à l'approbation du représentant de la maîtrise d'œuvre, qui se réserve le droit d'imposer l'utilisation d'un matériel adéquat.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la présence éventuelle d'un réseau de fibres optiques dans le corps de la digue.

L'ordonnancement et l'épaisseur des différentes couches à mettre en place seront précisées à chaque commande.

3.11. Essais - réception

Préalablement à la réception des travaux, les contrôles suivants sont réalisés contradictoirement par l'entrepreneur et le Maître d'œuvre ou son représentant :

- Contrôle visuel généralisé de la porte au busquage et en manœuvre ;
- Contrôle de l'étanchéité en busquage normal ;
- Contrôle du busquage ;
- Mesure de la déformation éventuelle des vantaux dans le cas de manœuvre.

Ces contrôles et mesures sont consignés dans une notice.

Les défauts seront repris dans les plus brefs délais.

ANNEXES

Annexe n° 1 : Liste des chômages prévisionnels sur 4 ans

Annexe n° 2 : Caractéristiques des organes de manœuvres des vannes

- Cric motorisé par servomoteur (CRRBN)
- Servomoteur et dispositif écrou/vis sans fin (CMR + CRRBN)
- Cric motorisé par servomoteur (CRRBS)

Annexe n° 3 : Caractéristiques des organes de manœuvres des portes

- Crémaillères à motoréducteur électrique (CRRBN + CRRBS)

Annexe n° 4 : Maquette d'un panneau de chantier

Annexe n° 5 : Cartes de la situation des écluses au gabarit Freycinet

- Lot 1 : Zone Nord de la Direction territoriale de Strasbourg
- Lot 2 : Zone Sud de la Direction territoriale de Strasbourg